

Políticas públicas e desenvolvimento da região Norte:

a atuação do Banco da Amazônia



Ficha catalográfica elaborada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa

P769 Políticas públicas e desenvolvimento da região Norte [recurso
2026 eletrônico] : a atuação do Banco da Amazônia / Adriano
Provesano Gomes ... [et al] ; Marcelo José Braga, coordenador. --
Viçosa, MG : UFV-IPPDS, 2026.
1 livro eletrônico (653 p.) : il. color.

Disponível em: <https://www.ippds.ufv.br>
Inclui bibliografia.
ISBN 978-85-60601-59-2

1. Desenvolvimento econômico – Brasil, Norte. 2. Política
Pública – Avaliação. 3. Fundo Constitucional de Financiamento
do Norte (Brasil) – Avaliação. I. Braga, Marcelo José, 1967-.
II. Amorim, Ailton Lopes, 1980-. III. Lírio, Viviani Silva, 1971-.
IV. Rodrigues, Cristiana Tristão, 1980-. V. Cassusse, Francisco
C. C., 1978-. VI. Cirino, Jader Fernandes, 1980-. VII. Daniel,
Lindomar Pegorini, 1987-. VIII. Gomes, Adriano Provesano, 1969-.
IX. Ervilha, Gabriel Teixeira, 1988-. X. Almeida, Fernanda Maria de,
1984-. XI. Gurgel, Angelo Costa, 1974-. XII. Nazareth, Marcos
Spínola, 1984-. XIII. Wolf, Rayan, 1991-. XIV. Universidade
Federal de Viçosa. Instituto de Políticas Públicas e
Desenvolvimento Sustentável.

CDD 22. ed. 338.9811

Bibliotecário responsável: Euzébio Luiz Pinto CRB-6/3317

Políticas públicas e desenvolvimento da Região Norte: a atuação do Banco da Amazônia

Realização:

Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal de Viçosa
(IPPDS/UFV)

Financiador

Banco da Amazônia S.A.

Equipe

Adriano Provezano Gomes
Ailton Amorim
Angelo Costa Gurgel
Cristiana Tristão Rodrigues
Fernanda Maria de Almeida
Francisco C. C. Cassusse
Gabriel Teixeira Ervilha
Jader Fernandes Cirino
Leonardo Chaves Borges Cardoso
Lindomar Pegorini Daniel
Marcelo José Braga (Coordenador)
Marcos Spínola Nazareth
Mateus Pereira Lavorato
Rayan Wolf
Viviani Silva Lírio

Layout e diagramação:

Adriana Freitas

Sumário

LISTA DE TABELAS	09
LLISTA DE FIGURAS	27
LISTA DE QUADROS	32
APRESENTAÇÃO	33
1. INTRODUÇÃO	35
2. METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÕES DA CONCESSÃO DE CRÉDITO SUBSIDIADO PELO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)	36
2.1.1 METODOLOGIA PARA A AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA	36
2.1.2. METODOLOGIA PARA A AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE	37
2.2. METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA	39
2.3. AVALIAÇÃO DOS RETORNOS ECONÔMICOS, FINANCEIROS E SOCIAIS	40
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
3.1 ANÁLISE DA EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO FNO SOBRE OS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DAS EMPRESAS E DOS MUNICÍPIOS, NO PERÍODO DE 2006 A 2023	41
3.2 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA	47
3.2.1 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS	47
3.2.2 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS CNAES	50
3.3. ANÁLISE DOS RETORNOS ECONÔMICOS, FINANCEIROS E SOCIAIS	53
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO FNO: 2000 A 2021	61
1. INTRODUÇÃO	62
1.1. OS DESAFIOS DA DESIGUALDADE SOCIOECONÔMICA NO BRASIL	63
1.2. RESPOSTAS INSTITUCIONAIS AO DESEQUILÍBRIO REGIONAL BRASILEIRO	65
1.2.1. OS FUNDOS CONSTITUCIONAIS COMO INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O ENFRENTAMENTO DAS DESIGUALDADES INTER-REGIONAIS	66
2.1. A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS AVALIATIVOS DE RESULTADOS E IMPACTOS EM POLÍTICAS PÚBLICAS: O CASO DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS	68
2. OS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO (FCF)	71
2.1. O FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)	73
2.2. O PAPEL DO BANCO DA AMAZÔNIA NA APLICAÇÃO DO FNO	76
2.3. ANÁLISE PRELIMINAR DA DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS DO FNO NO PERÍODO DE 2000 A 2021: O QUE MOSTRAM OS DADOS?	79
2.4. CONSIDERAÇÕES	87
3. ESCOPO DE ANÁLISE, METODOLOGIA E VARIÁVEIS	88
4. RESULTADOS	91
4.1. A DEMOGRAFIA DA REGIÃO NORTE	92
4.1.1. POPULAÇÃO RESIDENTE	92

4.1.2. ESTRUTURA ETÁRIA	94
4.1.3. POPULAÇÃO RESIDENTE NAS ÁREAS RURAL E URBANA E QUALIDADE BÁSICA DA MORADIA	96
4.1.4. CONSIDERAÇÕES	99
4.2. PERFIL SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO NORTE	100
4.2.1. OCUPAÇÃO, NÍVEL DE RENDA, CONCENTRAÇÃO DE RENDA E POBREZA	100
4.3. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) E ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IVS)	112
4.3.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)	112
4.3.2. ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IVS)	116
4.3.3. CONSIDERAÇÕES	125
4.4. ESTRUTURA PRODUTIVA DA REGIÃO NORTE	125
4.4.1. PARTICIPAÇÃO DA REGIÃO NORTE NO PRODUTO INTERNO BRUTO BRASILEIRO	126
4.4.2. PARTICIPAÇÃO POR ESTADOS NO VALOR ADICIONADO BRUTO DA REGIÃO NORTE	130
4.4.3. PARTICIPAÇÃO POR ATIVIDADES ECONÔMICAS NO VALOR ADICIONADO BRUTO DA REGIÃO NORTE	131
4.4.4. CONSIDERAÇÕES	134
4.5. EXPORTAÇÕES DA REGIÃO NORTE	135
4.5.1. PARTICIPAÇÃO DA REGIÃO NORTE NAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS	135
4.5.2. EXPORTAÇÕES DA REGIÃO NORTE POR PRODUTO E POR DESTINO	138
4.5.3. PARTICIPAÇÃO POR FATOR AGREGADO NAS EXPORTAÇÕES REGIONAIS	140
4.5.4. CONSIDERAÇÕES	141
4.6. MERCADO DE CRÉDITO NA REGIÃO NORTE	141
4.6.1. ACESSO AO MERCADO DE CRÉDITO	142
4.6.2. VOLUME DE CRÉDITO	145
4.6.3. CONSIDERAÇÕES	147
5. CONSIDERAÇÕES E ENCAMINHAMENTOS	147
6. REFERÊNCIAS	149
CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO FNO	155
1. INTRODUÇÃO	156
2. REVISÃO DE LITERATURA	162
2.1 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO) SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO NORTE	162
2.1.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO FNO: CONCEITOS-CHAVE SOBRE EFICÁCIA E EFETIVIDADE	162
2.1.2 ESTUDOS SOBRE A AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO FNO	164
2.1.3 CONCLUSÃO	167

3. METODOLOGIA: VISÃO GERAL SOBRE ESTRATÉGIA EMPÍRICA ADOTADA PARA A AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE	168
3.1 OBJETIVO DA AVALIAÇÃO	168
3.2 ESTIMANDO O ATT: MODELOS ANALÍTICOS E ESTIMADORES	169
3.2.1 DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS (DD) COM ENTRADA ESCALONADA	169
3.2.2 FUNÇÕES DOSE-RESPOSTA	169
3.2.3 REGRESSÃO QUANTÍLICA COM DADOS EM PAINEL	169
3.2.4 MODELOS VETORIAIS AUTORREGRESSIVOS EM PAINEL (PVAR)	170
3.2.5 DESAFIOS E CUIDADOS METODOLÓGICOS	170
3.2.6 TESTES DE HETEROGENEIDADE	170
3.2.7 TESTES DE ROBUSTEZ	171
3.2.8 TESTES DE FALSIFICAÇÃO	171
3.3 VARIÁVEIS UTILIZADAS	171
4. METODOLOGIA: DETALHAMENTO DA ESTRATÉGIA EMPÍRICA ADOTADA PARA AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS APLICAÇÕES DOS RECURSOS DO FNO NA REGIÃO NORTE	173
4.1 AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE UTILIZANDO O ESTIMADOR DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS (DD)	174
4.1.1. ESPECIFICAÇÃO DOS MODELOS PARA A AVALIAÇÃO DA CONCESSÃO DE CRÉDITO SUBSIDIADO PELO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)	179
4.2 AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE UTILIZANDO AS FUNÇÕES DOSE-RESPOSTA	182
4.2.1 MODELO ANALÍTICO E PROCEDIMENTOS ADOTADOS	184
4.3 EFICÁCIA E EFETIVIDADE AO LONGO DA DISTRIBUIÇÃO: UMA ANÁLISE CONSIDERANDO A RELAÇÃO POR QUANTIS	186
4.3.1 REGRESSÃO QUANTÍLICA UTILIZANDO ESTRUTURA DE DADOS EM PAINEL APLICADOS A MODELOS DD.	188
4.3.2 MODELO ECONOMETRICO ESTIMADO PARA AVALIAR A EFICÁCIA E A EFETIVIDADE DAS APLICAÇÕES DOS RECURSOS DO FNO AO LONGO DA DISTRIBUIÇÃO DOS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DAS EMPRESAS E DOS MUNICÍPIOS	190
4.4 ANÁLISE DINÂMICA DO IMPACTO DA POLÍTICA DE CRÉDITO SUBSIDIADO DO FNO	193
5. RESULTADOS	195
5.1 ANÁLISE DE EFICÁCIA	195
5.1.1 ANÁLISE DESCRITIVA	195
5.1.2 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA CONCESSÃO DE CRÉDITO SUBSIDIADO PELO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)	206
5.1.3 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS RECURSOS DO FNO, A PARTIR DAS VARIÁVEIS DE RESULTADOS DOS MUNICÍPIOS: UMA DISCUSSÃO E COMPARAÇÃO COM A LITERATURA ESPECIALIZADA	228

5.2 ANÁLISE DE EFETIVIDADE	239
5.2.1 ANÁLISE DESCRITIVA SOBRE VARIÁVEIS ECONÔMICAS E SOCIODEMOGRÁFICAS NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO NORTE DO BRASIL	239
5.2.2 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA CONCESSÃO DE CRÉDITO SUBSIDIADO PELO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)	259
5.2.3 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DOS RECURSOS DO FNO, A PARTIR DAS VARIÁVEIS DE RESULTADOS DOS MUNICÍPIOS: UMA DISCUSSÃO E COMPARAÇÃO COM A LITERATURA ESPECIALIZADA	285
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	294
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	295
ANEXO A: GRÁFICOS DO EVENT STUDY PARA A ANÁLISE DA EFICÁCIA	301
ANEXO B: FUNÇÕES DOSE RESPOSTA PARA OS RECORTES FINALIDADE DE CRÉDITO E PORTE DA EMPRESA	305
ANEXO C: ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS PARA A ANÁLISE DE EFETIVIDADE (MUNICÍPIOS)	308
ANEXO D: GRÁFICOS DO EVENT STUDY PARA A ANÁLISE DA EFETIVIDADE	325
ANEXO E: FUNÇÕES DOSE RESPOSTA PARA A ANÁLISE DE EFETIVIDADE	334
CAPÍTULO 3: A EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)	336
1. INTRODUÇÃO	337
2. REFERENCIAL TEÓRICO	338
2.1 EFICIÊNCIA, EQUIDADE E DISPARIDADES REGIONAIS	338
2.2 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO, PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA	341
3. METODOLOGIA	345
3.1 MEDIDAS DE EFICIÊNCIA: ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	345
3.2 MUDANÇAS NA EFICIÊNCIA UTILIZANDO O ÍNDICE DE MALMQUIST	350
3.3 TESTE DE CONVERGÊNCIA DAS MEDIDAS DE EFICIÊNCIA	352
3.4 MÉTODO DE DETECÇÃO DE OUTLIERS	353
3.5 TESTES NÃO PARAMÉTRICOS DE FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA	354
3.6 ANÁLISE DISCRIMINANTE	356
4. PROCEDIMENTO E BASE DE DADOS	358
4.1 MODELO REGIONAL – ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS	358
4.2 MODELO SETORIAL – ANÁLISE DAS CLASSES DA CNAE	361
5. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS	363
5.1 EVIDÊNCIA DA PRESENÇA DE OUTLIERS	363
5.2 EFICIÊNCIA TÉCNICA NO PERÍODO 1 (2000 A 2009)	365
5.3 EFICIÊNCIA TÉCNICA NO PERÍODO 2 (2010 A 2016)	387
5.4 EFICIÊNCIA TÉCNICA NO PERÍODO 3 (2017 A 2023)	408
5.5 MUDANÇA NA EFICIÊNCIA ENTRE OS PERÍODOS 1 (2000 A 2009) E 3 (2017 A 2023)	432

5.5.1 OS FATORES DISCRIMINANTES DA MUDANÇA DA PURA EFICIÊNCIA ENTRE OS PERÍODOS 1 E 3	455
5.6 CONVERGÊNCIA ENTRE AS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA	457
6. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS CLASSES DA CNAE	462
6.1 EVIDÊNCIA DA PRESENÇA DE OUTLIERS	462
6.2 EFICIÊNCIA TÉCNICA NO PERÍODO 1 (2000 A 2009)	465
6.3 EFICIÊNCIA TÉCNICA NO PERÍODO 2 (2010 A 2016)	483
6.4 EFICIÊNCIA TÉCNICA NO PERÍODO 3 (2017 A 2023)	498
6.5 MUDANÇA NA EFICIÊNCIA ENTRE OS PERÍODOS 1 (2000 A 2009) E 3 (2017 A 2023)	517
6.5.1 OS FATORES DISCRIMINANTES DA MUDANÇA DA PURA EFICIÊNCIA ENTRE OS PERÍODOS 1 E 3	532
6.6 CONVERGÊNCIA ENTRE AS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA	534
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	539
7.1 MODELO REGIONAL	540
7.2 MODELO SETORIAL	542
REFERÊNCIAS	544
CAPÍTULO 4: AVALIAÇÃO DO RETORNOS FINANCEIROS E SOCIAIS DO FNO	549
1. INTRODUÇÃO	550
2. OBJETIVOS	551
3. METODOLOGIA	552
3.1. RETORNOS FINANCEIROS DO FNO	552
3.2. RETORNO SOCIAL DO FNO	553
3.4. DADOS, FONTES E TRATAMENTO DOS DADOS	555
4. RESULTADOS DA ANÁLISE DOS RETORNOS FINANCEIROS DO FNO	556
4.1. RETORNOS FINANCEIROS DE INVESTIMENTOS DO FNO PARA PESSOAS FÍSICAS	556
4.2. RETORNOS FINANCEIROS DE INVESTIMENTOS DO FNO PARA PESSOAS JURÍDICAS	569
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DO FNO	583
5. ANÁLISE DOS RETORNOS SOCIAIS (ARES) DO FNO	584
5.1. ARES PARA PESSOAS FÍSICAS	584
4.2. ARES PARA PESSOAS JURÍDICAS	594
5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ANÁLISE DO RETORNO SOCIAL DO FNO	604
6. ESTRATÉGIAS PARA AMPLIAÇÃO DOS GANHOS SOCIAIS E DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO FNO	605
REFERÊNCIAS	607
APÊNDICE	609

A - ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DO FNO – PESSOAS FÍSICAS	609
B - ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DO FNO – PESSOAS JURÍDICAS	615
CAPÍTULO 5: AVALIAÇÃO DO RETORNO ECONÔMICO DO FUNDO DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)	618
1. INTRODUÇÃO	619
1.1. OBJETIVO	623
2. MODELO	623
2.1. MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL	623
2.2. CÁLCULO DO BEM-ESTAR	625
2.3. FONTE E TRATAMENTO DOS DADOS	625
2.4. ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO	627
3. RESULTADOS	628
3.1. SIMULAÇÕES MODELO EGC	630
4. CONCLUSÕES	641
REFERÊNCIAS	643
CAPÍTULO 6: LIÇÕES APRENDIDAS E RECOMENDAÇÕES PARA O APRIMORAMENTO DO FNO	645
1. INTRODUÇÃO	646
2. LIÇÕES APRENDIDAS	646
2.1 LIÇÕES APRENDIDAS DA AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA	646
2.2 LIÇÕES APRENDIDAS DA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE	647
2.3 LIÇÕES APRENDIDAS DA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA	647
2.4 LIÇÕES APRENDIDAS DOS RETORNOS FINANCEIROS	648
2.5 LIÇÕES APRENDIDAS DOS RETORNOS SOCIAIS	648
2.6 LIÇÕES APRENDIDAS DOS RETORNOS ECONÔMICOS	649
3. RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICA FUNDAMENTADAS NAS AVALIAÇÕES REALIZADAS	649
3.1 RECOMENDAÇÕES DERIVADAS DA AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA	649
3.2 RECOMENDAÇÕES DERIVADAS DA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE	650
3.3 RECOMENDAÇÕES DERIVADAS DA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA	651
3.4 RECOMENDAÇÕES DERIVADAS DA AVALIAÇÃO DOS RETORNOS ECONÔMICOS	651
3.5 RECOMENDAÇÕES DERIVADAS DA AVALIAÇÃO DOS RETORNOS FINANCEIROS	652
3.6 RECOMENDAÇÕES DERIVADAS DA AVALIAÇÃO DOS RETORNOS SOCIAIS	653

Lista de Tabelas

Tabela 1. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) entre 2000 e 2023 – variação relativa (%): incondicional e condicional a variáveis de controle	42
Tabela 2. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por programa de crédito – condicional a variáveis de controle	43
Tabela 3. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de crescimento em termos <i>per capita</i> , condicional a variáveis de controle	45
Tabela 4. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de desenvolvimento, incondicional e condicional a variáveis de controle	46
Tabela 5. Teste de média para os períodos analisados – Modelo regional	49
Tabela 6. Teste de média para os períodos analisados – Modelo setorial	51

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO FNO: 2000 A 2021

61

Tabela 1 - Valores contratados do FNO por finalidade (%)	82
Tabela 2 - Valores contratados do FNO por setor econômico (%)	83
Tabela 3 - Valores contratados do FNO por programa (%)	84
Tabela 4 - Valores contratados do FNO por porte do contratante (%)	85
Tabela 5 - Valores contratados do FNO por Unidade da Federação (%)	86
Tabela 6 - Distribuição dos valores contratados do FNO por tipologia da PNDR (%)	87
Tabela 7 - População residente no Brasil e nas macrorregiões brasileiras – 2000, 2010 e 2022	93
Tabela 8 - População da região Norte por estados e porte de municípios - 2022	94
Tabela 9 - População residente por macrorregião e grupo etário específico - 2022	94
Tabela 10 - População das macrorregiões brasileiras residindo nas áreas rural e urbana – 2000 e 2022	96
Tabela 11 - Renda domiciliar <i>per capita</i> por estados brasileiros – 2000, 2010 e média 2011-2022	103
Tabela 12 - Índice de Gini e Razão entre a renda apropriada pelos 10% mais ricos e pelos 40% mais pobres por estados brasileiros	106
Tabela 13 - Proporção de pessoas em situação de pobreza por estado brasileiro, 2000, 2010 e média 2011 a 2022	110
Tabela 14 - IDHM e suas dimensões renda, longevidade e educação - Brasil e macrorregiões	114
Tabela 15 - IVS e suas dimensões renda e trabalho, capital humano e infraestrutura urbana - Brasil e macrorregiões	117
Tabela 10 – PIB per capita por estados brasileiros (R\$ mil), 2000 a 2020 (cresc.)	129
Tabela 16 - Participação dos estados da região Norte no valor adicionado bruto da região (%)	130
Tabela 17 - Participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto da região Norte (%)	132
Tabela 18 - Participação dos estados da região Norte no valor total exportado pela região, 2000, 2010 e 2020	137
Tabela 19 - Principais produtos exportados pela região Norte, 2000, 2010 e 2020	138
Tabela 20 - Principais parceiros comerciais da região Norte, 2000, 2010 e 2020	139
Tabela 21 - Exportações por fator agregado – macrorregiões brasileiras, 2000, 2010 e 2020	140
Tabela 22 - Municípios sem agências bancárias na região Norte do Brasil, 2000, 2010 e 2020	142

CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO FNO

155

Tabela 1. Dados referentes às médias da taxa de emprego, taxa de desemprego, da renda do trabalho principal, percentual da população abaixo da linha de pobreza e da concentração de renda para as cinco regiões brasileiras, considerando dados da PNADC de 2019 e 2023	157
Tabela 2. Percentual médio de nível máximo de escolaridade de pessoas com idade maior ou igual a 25 anos para as cinco grandes regiões brasileiras, para o ano de 2023.	158
Tabela 3. Valores contratados pelo FNO (em milhões de R\$) para o ano de 2024, considerando janeiro/outubro, por estado, programa, finalidade, porte e tipologia PNDR	160
Tabela 4. Beneficiários: número de contratos por estado e tipo de tomador entre 2000 e 2024	196
Tabela 5. Beneficiários: número de observações únicas por tipo de tomador entre 2000 e 2024	196
Tabela 6. Valor total liberado (R\$ mil) pelo FNO por ano e por tipo de tomador entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	198
Tabela 7. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por estado entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	200
Tabela 8. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por ano entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	201
Tabela 9. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por finalidade do crédito entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	202
Tabela 10. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por porte do tomador entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	203
Tabela 11. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por setor econômico do empreendimento financiado entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	204
Tabela 12. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por rating do empreendimento financiado entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	204
Tabela 13. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por programa de financiamento entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	205
Tabela 14. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por instituição operadora entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	205
Tabela 15. Total de empresas e empresas beneficiárias entre 2000 e 2023	207
Tabela 16a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) entre 2000 e 2023 – variação relativa (%): incondicional e condicional a variáveis de controle	209
Tabela 16b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) entre 2000 e 2023 – variação relativa (%) – e efeito marginal médio (EMM) – variação absoluta: incondicional e condicional a variáveis de controle	210
Tabela 17. Teste placebo – variação relativa (%) entre 2000 e 2023: falsificação do grupo tratado	211
Tabela 18. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle	212
Tabela 19. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle	212
Tabela 20. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle	213
Tabela 21. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle	213
Tabela 22. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por finalidade do crédito – condicional a variáveis de controle	214
Tabela 23. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por programa de crédito – condicional a variáveis de controle	215
Tabela 24. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por estado – condicional a variáveis de controle	215

Tabela 25. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por grande setor da economia – condicional a variáveis de controle	216
Tabela 26. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por atividade econômica – condicional a variáveis de controle	217
Tabela 27. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por porte da empresa – condicional a variáveis de controle	218
Tabela 28. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por organização da empresa – condicional a variáveis de controle	219
Tabela 29. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por tipologia regional PNDR II – condicional a variáveis de controle	220
Tabela 30. Efeito dose resposta: condicional a variáveis de controle	222
Tabela 31. Teste Placebo – falsificação do grupo tratado para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90	223
Tabela 32. Efeito do Tratamento considerando os quantis 10, 25, 50, 75 e 90 para os diferentes pontos das distribuições das variáveis de Estoque de emprego, Massa Salarial e Salário médio para o período de 2000 a 2023	223
Tabela 33. Seleção de Defasagem dos modelos PVAR para Estoque de emprego, para a Massa salarial e Salário médio	225
Tabela 34. Teste J de Hansen para validade dos instrumentos utilizados nos modelos de Emprego, Massa Salarial e Produtividade	225
Tabela 35. Análise de estabilidade dos modelos PVAR(1) estimados	226
Tabela 36. Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Zona Franca de Manaus (ZFM) e não pertencentes à ZFM.	241
Tabela 37: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Zona Franca de Manaus (ZFM) e não pertencentes à ZFM.	242
Tabela 38: Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área de Livre Comércio (ALC) e não pertencentes à ALC.	244
Tabela 39: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área de Livre Comércio (ALC) e não pertencentes à ALC.	245
Tabela 40: Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área considerada Amazônia Ocidental (AMZOCID) e não pertencentes à AMZOCID.	247
Tabela 41: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área considerada Amazônia Ocidental (AMZOCID) e não pertencentes à AMZOCID.	248
Tabela 42: Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de Fronteira e Não Fronteira nos municípios da Região Norte do Brasil	251
Tabela 43: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de Fronteira e Não Fronteira nos municípios da Região Norte do Brasil	252
Tabela 44. Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de tratado ¹ e controle nos municípios da Região Norte do Brasil	254
Tabela 45. Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de tratado ¹ e controle nos municípios da Região Norte do Brasil	255
Tabela 46a. Número total de municípios, municípios beneficiados e participação (%) por ano (2002–2021)	261
Tabela 46b. Número total de municípios, municípios beneficiados e participação (%) por ano e por região de fronteira (2002–2021)	262
Tabela 46c. Número total de municípios, municípios beneficiados e participação (%) por ano e por região beneficiada com incentivos fiscais da SUFRAMA (2002–2021)	262
Tabela 47a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de crescimento em termos <i>per capita</i> , condicional a variáveis de controle	264

Tabela 47b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de desenvolvimento, incondicional e condicional a variáveis de controle	265
Tabela 48. Teste placebo: falsificação do grupo tratado	266
Tabela 49a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de crescimento: por faixa de fronteira	268
Tabela 49b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de desenvolvimento: por faixa de fronteira	269
Tabela 50a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de crescimento: por localização	270
Tabela 50b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de desenvolvimento: por localização	271
Tabela 51a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de crescimento: por tipologia PNDR II	272
Tabela 51b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de desenvolvimento: por tipologia PNDR II	272
Tabela 52. Efeito dose-resposta sobre indicadores de desenvolvimento e de crescimento	273
Tabela 53. Teste Placebo – falsificação do grupo tratado para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90	275
Tabela 54. Efeito do Tratamento considerando os quantis 10, 25, 50, 75 e 90 para os diferentes pontos das distribuições das variáveis econômicas [§] para o período de 2002 a 2021.	276
Tabela 55. Efeito do Tratamento considerando os quantis 10, 25, 50, 75 e 90 para os diferentes pontos das distribuições das variáveis sociais e ambientais [§] .	277
Tabela 56. Análise de estacionariedade das variáveis utilizadas nos PVARs	278
Tabela 57. Seleção de Defasagem dos modelos PVAR para os modelos do PIB, do VAS, do VAI, do VAA, de EMP, da TMI, da TDIS e da AAT	279
Tabela 58. Teste J de Hansen para validade dos instrumentos utilizados nos modelos de Emprego, Massa Salarial e Produtividade	280
Tabela 59. Análise de estabilidade dos modelos PVAR(1) estimados	281
Tabela 1C. Evolução da concentração do PIB (representada pelo Índice de Gini) para os municípios da Região Norte do Brasil	308
Tabela 2C. Evolução da concentração do PIB (Índice de Gini) para os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle	309
Tabela 3C. Evolução da concentração dos Valores Liberados pelo FNO (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil	310
Tabela 4C. Evolução da concentração dos Valores Liberados pelo FNO (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle	311
Tabela 5C. Evolução da concentração da Taxa de Desmatamento de Vegetação Nativa (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil	312
Tabela 6C. Evolução da Concentração da Taxa de Desmatamento de Vegetação Nativa (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle	313
Tabela 7C. Evolução da concentração da Taxa de Distorção Idade-Série (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil	313
Tabela 8C. Evolução da concentração da Taxa de Distorção Idade-Série (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle	314
Tabela 9C. Evolução da concentração da Taxa de Mortalidade Infantil (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil	315
Tabela 10C. Evolução da concentração da Taxa de Mortalidade Infantil (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle	316
Tabela 11C. Valor médio do PIB per capita (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.	317
Tabela 12C. Valor Adicionado médio do Setor de Serviços per capita – VAS (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.	317

Tabela 13C. Valor Adicionado médio do Setor da Indústria per capita - VAI (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.	318
Tabela 14C. Valor Adicionado médio do Setor da Agropecuária per capita - VAA (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.	319
Tabela 15C. Empregos per capita - EMP gerados nos municípios da Região Norte do Brasil.	319
Tabela 16C. Cobertura no atendimento de água potável - AP (%) nos municípios da Região Norte do Brasil.	320
Tabela 17C. Número de agências - AG nos municípios da Região Norte do Brasil.	321
Tabela 18C. Taxa de Mortalidade Infantil - TMI (percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos) nos municípios da Região Norte do Brasil.	321
Tabela 19C. Taxa de Distorção Idade-Série - TDI para o Ensino Médio nos municípios da Região Norte do Brasil.	322
Tabela 20C. Valor per capita dos empréstimos do FNO liberados - VL (em R\$1.000,00) às empresas dos municípios da Região Norte do Brasil.	323
Tabela 21C. Taxa de Desmatamento - % sobre a vegetação natural observada nos municípios dos Estados da Região Norte do Brasil.	323

CAPÍTULO 3: A EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO) 336

Tabela 1. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa, Período 1	365
Tabela 2. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), Período 1	366
Tabela 3. Escores médios de eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência (P1)	367
Tabela 4. Distribuição dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P1)	368
Tabela 5. Distribuição percentual dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P1)	368
Tabela 6. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por unidade federativa	369
Tabela 7. Participação percentual dos municípios de cada unidade federativa por estrato de eficiência (P1)	369
Tabela 8. Escores médios de eficiência técnica, por região intermediária, segundo os estratos de eficiência (P1)	370
Tabela 9. Escores médios de eficiência técnica, por região imediata, segundo os estratos de eficiência (P1)	371
Tabela 10. Escores médios de eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os estratos de eficiência (P1)	372
Tabela 11. Distribuição dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P1)	373
Tabela 12. Distribuição percentual dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P1)	373
Tabela 13. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por tipologia sub-regional da PNDR	374
Tabela 14. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência (P1)	374
Tabela 15. Escores médios de eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os estratos de eficiência (P1)	375
Tabela 16. Distribuição dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P1)	375
Tabela 17. Distribuição percentual dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P1)	375
Tabela 18. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por localização em faixa de fronteira	375
Tabela 19. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência (P1)	376
Tabela 20. Escores médios de eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os estratos de eficiência (P1)	376

Tabela 21. Distribuição dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P1)	377
Tabela 22. Distribuição percentual dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P1)	377
Tabela 23. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por classificação do Programa Cidades Intermediadoras	377
Tabela 24. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por estrato de eficiência (P1)	377
Tabela 25. Escores médios de eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os estratos de eficiência (P1)	378
Tabela 26. Distribuição dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P1)	378
Tabela 27. Distribuição percentual dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P1)	379
Tabela 28. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por classificação como município-polo na área de atuação do FNO	379
Tabela 29. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por estrato de eficiência (P1)	379
Tabela 30. Valores médios das dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2014, por estratos de eficiência (P1)	380
Tabela 31. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2014, por estratos de eficiência (P1)	381
Tabela 32. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2014, por estratos de eficiência (P1)	381
Tabela 33. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2014, por estratos de eficiência (P1)	381
Tabela 34. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2013, por estrato de eficiência (P1) (valores médios)	382
Tabela 35. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010, por estrato de eficiência (P1) (valores médios)	383
Tabela 36. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2010 e participação dos setores econômicos, por estrato de eficiência (P1) (valores médios)	384
Tabela 37. Produto Interno Bruto (PIB), PIB <i>per capita</i> e população residente, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2010	384
Tabela 38. Área do município e área desmatada, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2010	385
Tabela 39. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência (P1) (dados da RAIS)	386
Tabela 40. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P1) (valores médios)	386
Tabela 41. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P1) (valores totais)	386
Tabela 42. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa, Período 2	387
Tabela 43. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), Período 2	388
Tabela 44. Escores médios de eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência (P2)	389
Tabela 45. Distribuição dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P2)	390
Tabela 46. Distribuição percentual dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P2)	390
Tabela 47. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por unidade federativa	391
Tabela 48. Participação percentual dos municípios de cada unidade federativa por estrato de eficiência (P2)	391
Tabela 49. Escores médios de eficiência técnica, por região intermediária, segundo os estratos de eficiência (P2)	392
Tabela 50. Escores médios de eficiência técnica, por região imediata, segundo os estratos de eficiência (P2)	392

Tabela 51. Escores médios de eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os estratos de eficiência (P2)	394
Tabela 52. Distribuição dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P2)	395
Tabela 53. Distribuição percentual dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P2)	395
Tabela 54. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por tipologia sub-regional da PNDR	395
Tabela 55. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência (P2)	396
Tabela 56. Escores médios de eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os estratos de eficiência (P2)	397
Tabela 57. Distribuição dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P2)	397
Tabela 58. Distribuição percentual dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P2)	397
Tabela 59. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por localização em faixa de fronteira	397
Tabela 60. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência (P2)	398
Tabela 61. Escores médios de eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os estratos de eficiência (P2)	398
Tabela 62. Distribuição dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P2)	399
Tabela 63. Distribuição percentual dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P2)	399
Tabela 64. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por classificação do Programa Cidades Intermediadoras	399
Tabela 65. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por estrato de eficiência (P2)	399
Tabela 66. Escores médios de eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os estratos de eficiência (P2)	400
Tabela 67. Distribuição dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P2)	400
Tabela 68. Distribuição percentual dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P2)	401
Tabela 69. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por classificação como município-polo na área de atuação do FNO	401
Tabela 70. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por estrato de eficiência (P2)	401
Tabela 71. Valores médios das dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2018, por estratos de eficiência (P2)	402
Tabela 72. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2018, por estratos de eficiência (P2)	402
Tabela 73. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2018, por estratos de eficiência (P2)	403
Tabela 74. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2018, por estratos de eficiência (P2)	403
Tabela 75. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2016, por estrato de eficiência (P2) (valores médios)	404
Tabela 76. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2016 e participação dos setores econômicos, por estrato de eficiência (P2) (valores médios)	404

Tabela 77. Produto Interno Bruto (PIB), PIB <i>per capita</i> e população residente, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2016	405
Tabela 78. Área do município e área desmatada, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2016	406
Tabela 79. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência (P2) (dados da RAIS)	406
Tabela 80. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P2) (valores médios)	407
Tabela 81. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P2) (valores totais)	407
Tabela 82. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa, Período 3	408
Tabela 83. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), Período 3	409
Tabela 84. Escores médios de eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência (P3)	410
Tabela 85. Distribuição dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P3)	411
Tabela 86. Distribuição percentual dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P3)	411
Tabela 87. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por unidade federativa	412
Tabela 88. Participação percentual dos municípios de cada unidade federativa por estrato de eficiência (P3)	412
Tabela 89. Escores médios de eficiência técnica, por região intermediária, segundo os estratos de eficiência (P3)	413
Tabela 90. Escores médios de eficiência técnica, por região imediata, segundo os estratos de eficiência (P3)	414
Tabela 91. Escores médios de eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os estratos de eficiência (P3)	416
Tabela 92. Distribuição dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P3)	417
Tabela 93. Distribuição percentual dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P3)	417
Tabela 94. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por tipologia sub-regional da PNDR	418
Tabela 95. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência (P3)	418
Tabela 96. Escores médios de eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os estratos de eficiência (P3)	419
Tabela 97. Distribuição dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P3)	420
Tabela 98. Distribuição percentual dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P3)	420
Tabela 99. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por localização em faixa de fronteira	420
Tabela 100. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência (P3)	420
Tabela 101. Escores médios de eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os estratos de eficiência (P3)	421
Tabela 102. Distribuição dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P3)	422
Tabela 103. Distribuição percentual dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P3)	422
Tabela 104. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por classificação do Programa Cidades Intermediadoras	422
Tabela 105. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por estrato de eficiência (P3)	422
Tabela 106. Escores médios de eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os estratos de eficiência (P3)	423
Tabela 107. Distribuição dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P3)	423

Tabela 108. Distribuição percentual dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P3)	424
Tabela 109. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por classificação como município-polo na área de atuação do FNO	424
Tabela 110. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por estrato de eficiência (P3)	424
Tabela 111. Valores médios das dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2023, por estratos de eficiência (P3)	425
Tabela 112. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2023, por estratos de eficiência (P3)	425
Tabela 113. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2023, por estratos de eficiência (P3)	426
Tabela 114. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2023, por estratos de eficiência (P3)	426
Tabela 115. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2023, por estrato de eficiência (P3) (valores médios)	427
Tabela 116. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2021 e participação dos setores econômicos, por estrato de eficiência (P3) (valores médios)	428
Tabela 117. Produto Interno Bruto (PIB), PIB <i>per capita</i> e população residente, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2021	429
Tabela 118. Área do município e área desmatada, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2023	429
Tabela 119. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência (P3) (dados da RAIS)	431
Tabela 120. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P3) (valores médios)	431
Tabela 121. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P3) (valores totais)	431
Tabela 122. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa (mudança de eficiência entre P1 e P3)	433
Tabela 123. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das unidades federativas entre P1 e P3	433
Tabela 124. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das regiões intermediárias entre P1 e P3	434
Tabela 125. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das regiões imediatas entre P1 e P3	435
Tabela 126. Distribuição dos municípios (DMUs), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	437
Tabela 127. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	438
Tabela 128. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por região intermediária, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	439
Tabela 129. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por região imediata, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	439
Tabela 130. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	441
Tabela 131. Distribuição dos municípios (DMUs), por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	441
Tabela 132. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	442
Tabela 133. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por tipologia sub-regional da PNDR, entre P1 e P3	442
Tabela 134. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	442

Tabela 135. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	443
Tabela 136. Distribuição dos municípios (DMUs), por localização em faixa de fronteira, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	443
Tabela 137. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por localização em faixa de fronteira, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	443
Tabela 138. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por localização em faixa de fronteira, entre P1 e P3	444
Tabela 139. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	444
Tabela 140. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	445
Tabela 141. Distribuição dos municípios (DMUs), por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	445
Tabela 142. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	445
Tabela 143. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, entre P1 e P3	445
Tabela 144. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	446
Tabela 145. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	446
Tabela 146. Distribuição dos municípios (DMUs), por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	447
Tabela 147. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	447
Tabela 148. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, entre P1 e P3	447
Tabela 149. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3	447
Tabela 150. Dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	448
Tabela 151. Componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	448
Tabela 152. Componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	448
Tabela 153. Componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	449
Tabela 154. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	450
Tabela 155. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	450
Tabela 156. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2021 e participação dos setores econômicos, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	451
Tabela 157. Produto Interno Bruto (PIB), PIB <i>per capita</i> e população residente, 2021, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	451
Tabela 158. Área do município e área desmatada, 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	452

Tabela 159. Vínculos empregatícios totais por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (dados da RAIS)	453
Tabela 160. Financiamento, emprego e renda, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)	454
Tabela 161. Financiamento, emprego e renda, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores totais)	454
Tabela 162. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar os municípios nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 1 e 3	455
Tabela 163. Tabela de classificação da análise discriminante – municípios P1-P3	456
Tabela 164. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 2	457
Tabela 165. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 2 e 3	458
Tabela 166. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 3	459
Tabela 167. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 2	460
Tabela 168. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 2 e 3	460
Tabela 169. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 3	460
Tabela 170. Valores dos testes não paramétricos para os períodos 1, 2 e 3, considerando a eficiência técnica dos municípios atendidos pelo FNO	461
Tabela 171. Teste de média para os períodos analisados	461
Tabela 172. Distribuição das empresas beneficiadas por seção da CNAE, Período 1	466
Tabela 173. Escores médios de eficiência técnica e de escala das seções da CNAE, Período 1	467
Tabela 174. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), CNAE, Período 1	468
Tabela 175. Escores médios de eficiência técnica, por seção CNAE, segundo os estratos de eficiência (P1)	469
Tabela 176. Distribuição das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	470
Tabela 177. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	470
Tabela 178. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipologia sub-regional da PNDR (P1)	471
Tabela 179. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	471
Tabela 180. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	472
Tabela 181. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	472
Tabela 182. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por localização em faixa de fronteira (P1)	472
Tabela 183. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	473
Tabela 184. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	473
Tabela 185. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	473
Tabela 186. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por finalidade de crédito (P1)	474
Tabela 187. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade de crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	474
Tabela 188. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	475

Tabela 189. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	475
Tabela 190. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por área do crédito (P1)	475
Tabela 191. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	475
Tabela 192. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	476
Tabela 193. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	476
Tabela 194. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por setor do empreendimento (P1)	477
Tabela 195. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	477
Tabela 196. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	478
Tabela 197. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	478
Tabela 198. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipo de programa FNO (P1)	479
Tabela 199. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	479
Tabela 200. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	480
Tabela 201. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	480
Tabela 202. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por porte do tomador (P1)	481
Tabela 203. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)	481
Tabela 204. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência, CNAE (P1)	482
Tabela 205. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P1) (valores totais)	482
Tabela 206. Distribuição das empresas beneficiadas por seção da CNAE, Período 2	483
Tabela 207. Escores médios de eficiência técnica e de escala das seções da CNAE, Período 2	484
Tabela 208. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), CNAE, Período 2	485
Tabela 209. Escores médios de eficiência técnica, por seção da CNAE, segundo os estratos de eficiência (P2)	486
Tabela 210. Distribuição das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	487
Tabela 211. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	487
Tabela 212. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipologia sub-regional da PNDR (P2)	488
Tabela 213. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	488
Tabela 214. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	489

Tabela 215. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	489
Tabela 216. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por localização em faixa de fronteira (P2)	489
Tabela 217. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	489
Tabela 218. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	490
Tabela 219. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	490
Tabela 220. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por finalidade de crédito (P2)	491
Tabela 221. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade de crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	491
Tabela 222. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	492
Tabela 223. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	492
Tabela 224. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por área do crédito (P2)	492
Tabela 225. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	492
Tabela 226. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	493
Tabela 227. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	493
Tabela 228. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por setor do empreendimento (P2)	493
Tabela 229. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	494
Tabela 230. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	495
Tabela 231. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	495
Tabela 232. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipo de programa FNO (P2)	495
Tabela 233. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	495
Tabela 234. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	496
Tabela 235. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	496
Tabela 236. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por porte do tomador (P2)	497
Tabela 237. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)	497
Tabela 238. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência, CNAE (P2)	498

Tabela 239. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P2) (valores totais)	498
Tabela 240. Distribuição das empresas beneficiadas por seção da CNAE, Período 3	499
Tabela 241. Escores médios de eficiência técnica e de escala das seções da CNAE, Período 3	500
Tabela 242. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), CNAE, Período 3	501
Tabela 243. Escores médios de eficiência técnica, por seção da CNAE, segundo os estratos de eficiência (P3)	502
Tabela 244. Distribuição das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	503
Tabela 245. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	503
Tabela 246. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipologia sub-regional da PNDR (P3)	503
Tabela 247. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	504
Tabela 248. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	504
Tabela 249. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	505
Tabela 250. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por localização em faixa de fronteira (P3)	505
Tabela 251. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	505
Tabela 252. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	506
Tabela 253. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	506
Tabela 254. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por finalidade de crédito (P3)	506
Tabela 255. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade de crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	507
Tabela 256. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	508
Tabela 257. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	508
Tabela 258. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por área do crédito (P3)	508
Tabela 259. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	508
Tabela 260. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	509
Tabela 261. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	509
Tabela 262. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por setor do empreendimento (P3)	510
Tabela 263. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	510
Tabela 264. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	511

Tabela 265. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	511
Tabela 266. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipo de programa FNO (P3)	511
Tabela 267. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	512
Tabela 268. Distribuição das empresas beneficiadas por classificação FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	513
Tabela 269. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por classificação FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	513
Tabela 270. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por classificação FNO (P3)	513
Tabela 271. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada classificação FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	513
Tabela 272. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	514
Tabela 273. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	515
Tabela 274. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por porte do tomador (P3)	515
Tabela 275. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)	515
Tabela 276. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência, CNAE (P3)	516
Tabela 277. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P3) (valores totais)	516
Tabela 278. Medidas médias das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das seções CNAE entre P1 e P3	518
Tabela 279. Distribuição das classes CNAE (DMUs), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica (por seção CNAE), entre P1 e P3	519
Tabela 280. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por seção CNAE, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3	520
Tabela 281. Distribuição das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	521
Tabela 282. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	521
Tabela 283. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por tipologia sub-regional da PNDR	521
Tabela 284. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	522
Tabela 285. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	522
Tabela 286. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	523
Tabela 287. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por localização em faixa de fronteira	523
Tabela 288. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	523
Tabela 289. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	524

Tabela 290. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	524
Tabela 291. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por finalidade do crédito	524
Tabela 292. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade do crédito por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	525
Tabela 293. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	525
Tabela 294. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	525
Tabela 295. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por área do crédito	526
Tabela 296. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	526
Tabela 297. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	526
Tabela 298. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	527
Tabela 299. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por setor do empreendimento	527
Tabela 300. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	527
Tabela 301. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	528
Tabela 302. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	528
Tabela 303. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por tipo de programa FNO	528
Tabela 304. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	529
Tabela 305. Distribuição das empresas beneficiadas por classificação FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	529
Tabela 306. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por classificação FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	529
Tabela 307. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por classificação FNO	529
Tabela 308. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada classificação FNO por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	530
Tabela 309. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	530
Tabela 310. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	531
Tabela 311. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por porte do tomador	531
Tabela 312. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3	531
Tabela 313. Vínculos empregatícios totais por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE entre P1 e P3	532

Tabela 314. Financiamento, emprego e renda, por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE entre P1 e P3 (valores totais)	532
Tabela 315. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar as classes da CNAE nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 1 e 3	533
Tabela 316. Tabela de classificação da análise discriminante – CNAE – P1-P3	534
Tabela 317. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 2	534
Tabela 318. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 2 e 3	535
Tabela 319. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 3	536
Tabela 320. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 2	537
Tabela 321. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 2 e 3	538
Tabela 322. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 3	538
Tabela 323. Valores dos testes não paramétricos para os períodos 1, 2 e 3, considerando a eficiência técnica das classes da CNAE beneficiadas pelo FNO	538
Tabela 324. Teste de média para os períodos analisados	539

CAPÍTULO 4: AVALIAÇÃO DO RETORNOS FINANCEIROS E SOCIAIS DO FNO 549

Tabela 1 – Estatísticas descritivas gerais dos indicadores financeiros de investimentos para pessoas físicas	556
Tabela 2 – Viabilidade financeira dos investimentos do FNO para pessoas físicas	558
Tabela 3 – Estatísticas descritivas do B-C em retornos percentuais, pessoas físicas	558
Tabela 4 – Número de outliers para pessoas físicas	560
Tabela 5 – Indicadores financeiros por estados da região Norte (médias), pessoas físicas	561
Tabela 6 – Indicadores financeiros de acordo com a finalidade do crédito (médias), pessoas físicas	562
Tabela 7 – Indicadores financeiros de acordo com a classificação da PNDR (médias), pessoas físicas	563
Tabela 8 – Indicadores financeiros de acordo com localização em faixa de fronteira (médias), pessoas físicas	564
Tabela 9 – Indicadores financeiros de acordo com o porte do tomador (médias), pessoas físicas	565
Tabela 10 – Indicadores financeiros de acordo com o setor do empreendimento financiado (médias), pessoas físicas	566
Tabela 11 – Indicadores financeiros de acordo com o tipo de risco (médias), pessoas físicas	567
Tabela 12 – Indicadores financeiros de acordo com o rating (médias), pessoas físicas	568
Tabela 13 – Estatísticas descritivas gerais dos indicadores financeiros de investimentos para pessoas jurídicas	569
Tabela 14 – Número de outliers para pessoas jurídicas	572
Tabela 15 - Indicadores financeiros por estados da região Norte (média), pessoas jurídicas	573
Tabela 16 - Indicadores financeiros de acordo com a tipologia PNDR, pessoas jurídicas	574
Tabela 17 - Indicadores financeiros de acordo com localização em faixa de fronteira (médias), pessoas jurídicas	575
Tabela 18 - Indicadores financeiros de acordo com a finalidade do crédito (médias), pessoas jurídicas	576
Tabela 19 - Indicadores financeiros de acordo com a área de crédito (médias), pessoas jurídicas	577
Tabela 20 - Indicadores financeiros de acordo com o porte do tomador (médias), pessoas jurídicas	580
Tabela 21 - Indicadores financeiros de acordo com o setor do empreendimento financiado (médias), pessoas jurídicas	580
Tabela 22 - Indicadores financeiros de acordo com o tipo de risco, pessoas jurídicas	581
Tabela 23 - Indicadores financeiros de acordo com o rating, pessoas jurídicas	581
Tabela 24 - Indicadores financeiros de acordo com os programas, pessoas jurídicas	582
Tabela 25 - Indicadores financeiros de acordo com os tipos de programas, pessoas jurídicas	583

CAPÍTULO 5: AVALIAÇÃO DO RETORNO ECONÔMICO DO FUNDO DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO) 618

Tabela 1 – Desagregação setorial e regional MIPS Sudam	626
Tabela 2 - Recursos do FNO liberados em anos selecionados	629
Tabela 4 – Impactos do FNO sobre o bem-estar, mensurados em valores monetários relativos	641

Lista de Figuras

Figura 1. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial e índice de mudança na eficiência (entre os períodos) e linha de tendência ajustada – Modelo regional	49
Figura 2. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial e índice de mudança na eficiência (entre os períodos) e linha de tendência ajustada – Modelo setorial	51
Figura 3 - Razão entre os impactos do FNO sobre o PIB estadual e gastos do FNO sobre o PIB estadual	54

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO FNO: 2000 A 2021

Figura 1 - Distribuição percentual da população total e por classes de rendimento domiciliar per capita, segundo linhas de pobreza selecionadas Grandes Regiões – 2022.	64
Figura 2 - Tipologia da PNDR por município para a região Norte	76
Figura 3 - Valores contratados do FNO (2000-2021) ¹	79
Figura 4 - Número de operações contratadas do FNO (2000-2021)	80
Figura 5 - Relação entre os valores contratados do FNO e o Produto Interno Bruto real da região Norte (2000-2021) ²	81
Figura 6 - Idade mediana nos municípios brasileiros	95
Figura 7 – Cartogramas A e B. Cartograma A – Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de terra, por unidade da federação, 2022 / Cartograma B - Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de cimento, por unidade da federação, 2022.	97
Figura 8 – Cartogramas A e B. Cartograma A – Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de terra, por unidade da federação, 2022 / Cartograma B - Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de cimento, por unidade da federação, 2022.	98
Figura 9 - Proporção de pessoas em ocupações informais, segundo as Unidades da Federação, 2022	100
Figura 10 - Renda domiciliar per capita por macrorregiões brasileiras	102
Figura 11 - Renda domiciliar per capita nos municípios da região Norte – 2000 (A) e 2010 (B).	104
Figura 12 - Índice de Gini (IG) nas macrorregiões brasileiras.	105
Figura 13 - Índice de Gini da renda domiciliar per capita nos municípios da região Norte - 2000 e 2010	107
Figura 14 - Proporção de pessoas em situação de pobreza por macrorregiões brasileiras	109
Figura 15 - Proporção de pessoas em situação de pobreza na região Norte - 2000 e 2010	111
Figura 16 - IDHM nos municípios da região Norte: 2000 e 2010	115
Figura 17 - IVS nos municípios da região Norte: 2000 e 2010	118
Figura 18 - Serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário e serviço de coleta de lixo - macrorregiões brasileiras	119
Figura 19 - Taxa de frequência escolar de 4 e 5 anos de idade, segundo características selecionadas - 2019/2022	119
Figura 20 - Taxa de mortalidade infantil por macrorregiões brasileiras	120
Figura 21 - Percentual de crianças fora da escola - macrorregiões brasileiras	122
Figura 22 - Percentual de crianças que frequentam educação infantil na rede privada, segundo as Unidades da Federação e os Municípios das Capitais - Brasil – 2022	123
Figura 23 - Taxa de analfabetismo e média de anos de estudo das pessoas como 25 anos ou mais por macrorregiões brasileiras	124
Figura 24 - Participação das macrorregiões brasileiras no Produto Interno Bruto brasileiro (PIB)	126
Figura 25 - Taxa de crescimento do PIB real das macrorregiões brasileiras	127
Figura 26 - PIB per capita das macrorregiões brasileiras (R\$ mil).	128

Figura 27 - Participação da agropecuária no valor adicionado bruto dos municípios da região Norte: 2002 e 2020	133
Figura 28 - Participação das macrorregiões brasileiras nas exportações do Brasil	136
Figura 29 - Valor exportado pelos municípios da região Norte - 2000 e 2020	137
Figura 30 - Municípios da região Norte por quantidade de agências bancárias: 2000 e 2020	143
Figura 31 - Municípios da região Norte por quantidade de agências bancárias a cada 10.000 habitantes: 2000 e 2020	144
Figura 32 - Municípios da região Norte por quantidade de agências bancárias a cada 1.000 KM2: 2000 e 2020	144
Figura 33 - Curvas de concentração das agências bancárias na região Norte	145
Figura 34 - Participação regional no volume total de crédito do Brasil	146
Figura 35 - Curvas de concentração do crédito bancário na região Norte	146
Figura 36 - Quociente Regional de Crédito na região Norte: 2000 e 2020	147

CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO FNO **155**

Figura 1. Evolução da participação das Grandes Regiões brasileiras no PIB do Brasil.	156
Figura 2. Valor total liberado (R\$ mil) pelo FNO por tipo de tomador: valores constantes (IPCA12, 2024=100)	199
Figura 3. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023	222
Figura 4. Resposta do logaritmo do Estoque de emprego a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$2,17 mil)	226
Figura 5. Resposta do logaritmo da Massa Salarial a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$2,17 mil)	227
Figura 6. Resposta do logaritmo da Produtividade a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$2,17 mil)	227
Figura 7. Resposta da primeira diferença do logaritmo do PIB a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	281
Figura 8. Resposta da primeira diferença do logaritmo do VAB Serviços a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	282
Figura 9. Resposta do logaritmo do VAB indústria a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	282
Figura 10. Resposta da primeira diferença do logaritmo do VAB agropecuária a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	283
Figura 11. Resposta do logaritmo da Geração de Emprego a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	283
Figura 12. Resposta da Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	284
Figura 13. Resposta da Taxa de Mortalidade Infantil a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	284
Figura 14. Resposta da Abastecimento de Água Potável a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)	284
Figura 1A. Event Study (CS) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio – Incondicional	301
Figura 2A. Event Study (CS) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio – Condicional	302
Figura 3A. Event Study (TWFE) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio	303

Figura 4A. Event Study (TWFE IPW) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio	304
Figura 1B. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023 por finalidade do crédito	305
Figura 2B. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023 por porte grande e médio	306
Figura 3B. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023 por porte micro e pequeno	307
Figura 1D. Event Study (CS) – variação relativa (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos per capita	325
Figura 2D. Event Study (CS) – variação absoluta (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos per capita – Condicional	326
Figura 3D. Event Study (TWFE) – variação relativa (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos per capita	327
Figura 4D. Event Study (TWFE) – variação absoluta (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos per capita	328
Figura 5D. Event Study (TWFE IPW) – variação relativa (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos per capita – Incondicional	329
Figura 6D. Event Study (TWFE IPW) – variação absoluta: Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos per capita – Condicional	330
Figura 7D. Event Study (CS): Dinâmica do FNO sobre indicadores de desenvolvimento	331
Figura 8D. Event Study (TWFE) – Dinâmica do FNO sobre indicadores de desenvolvimento – Incondicional	332
Figura 9D. Event Study (TWFE) e (TWFE IPW) – Dinâmica do FNO sobre indicadores de desenvolvimento – Condicional	333
Figura 1E. Função dose resposta para volume de recursos do FNO per capita: Efeitos sobre indicadores de crescimento em termos per capita	334
Figura 2E. Função dose resposta para volume de recursos do FNO per capita: Efeitos sobre indicadores de desenvolvimento	335

CAPÍTULO 3: A EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO) **336**

Figura 1. Função de produção, produtividade e eficiência	343
Figura 2. Função de produção, variações da produtividade e da eficiência	344
Figura 3. Isoquantas e eficiência técnica	345
Figura 4. Construção da isoquanta eficiente e projeção das unidades ineficientes	347
Figura 5. Representação do índice de produtividade de Malmquist	350
Figura 6. A possibilidade de mais de uma isoquanta eficiente	355
Figura 7. Histograma da distribuição dos leverages em relação à eficiência dos municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 1, 2000 a 2009	363
Figura 8. Histograma da distribuição dos leverages em relação à eficiência dos municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 2, 2010 a 2016	364
Figura 9. Histograma da distribuição dos leverages em relação à eficiência dos municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 3, 2017 a 2023	364
Figura 10. Diagrama do tipo box-plot para as medidas de eficiência dos municípios, Período 1	366
Figura 11. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 1, 2000 a 2009	367
Figura 12. Diagrama do tipo box-plot para as medidas de eficiência dos municípios, Período 2	388

Figura 13. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 2, 2010 a 2016	389
Figura 14. Diagrama do tipo box-plot para as medidas de eficiência dos municípios, Período 3	409
Figura 15. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 3, 2017 a 2023	410
Figura 16. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo ganho/perda na pura eficiência técnica (retornos variáveis), entre os períodos 1 (2000 a 2009) e 3 (2017 a 2023)	437
Figura 17. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 2) e linha de tendência ajustada	457
Figura 18. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 2) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 2 e 3) e linha de tendência ajustada	458
Figura 19. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 3) e linha de tendência ajustada	459
Figura 20. Histograma da distribuição dos leverages em relação à eficiência das classes da CNAE com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 1, 2000 a 2009	463
Figura 21. Histograma da distribuição dos leverages em relação à eficiência das classes da CNAE com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 2, 2010 a 2016	463
Figura 22. Histograma da distribuição dos leverages em relação à eficiência das classes da CNAE com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 3, 2017 a 2023	463
Figura 23. Diagrama do tipo box-plot para as medidas de eficiência das classes da CNAE, Período 1	468
Figura 24. Diagrama do tipo box-plot para as medidas de eficiência das classes da CNAE, Período 2	485
Figura 25. Diagrama do tipo box-plot para as medidas de eficiência das classes da CNAE, Período 3	501
Figura 26. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 2) e linha de tendência ajustada	535
Figura 27. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 2) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 2 e 3) e linha de tendência ajustada	536
Figura 28. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 3) e linha de tendência ajustada	537

CAPÍTULO 4: AVALIAÇÃO DO RETORNOS FINANCEIROS E SOCIAIS DO FNO 549

Figura 1 – Variabilidade do VPL de investimentos para pessoas físicas.	559
Figura 2 – Variabilidade da TIR de investimentos para pessoas físicas.	559
Figura 3 – Variabilidade do B-C de investimentos para pessoas físicas.	560
Figura 4a – Variabilidade do VPL de investimentos para pessoas jurídicas.	570
Figura 4b – Variabilidade do VPL de investimentos para pessoas jurídicas, sem outliers.	571
Figura 5a – Variabilidade da TIR de investimentos para pessoas jurídicas.	571
Figura 5b – Variabilidade da TIR de investimentos para pessoas jurídicas, sem outliers.	571
Figura 6a – Variabilidade do B-C de investimentos para pessoas jurídicas.	572
Figura 6b – Variabilidade do B-C de investimentos para pessoas jurídicas, sem outliers.	572
Figura 9 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) por estados da região Norte, pessoas físicas.	585
Figura 10 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com a classificação PNDR, pessoas físicas.	587
Figura 11 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com a localização em faixa de fronteira, pessoas físicas.	587
Figura 12 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com a finalidade do crédito, pessoas físicas.	588

Figura 13 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o porte do tomador, pessoas físicas.	589
Figura 14 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o setor do empreendimento, pessoas físicas.	590
Figura 15 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o tipo de risco, pessoas físicas.	590
Figura 16 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o rating, pessoas físicas.	591
Figura 17 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) por estados da região Norte, pessoas jurídicas.	594
Figura 18 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com PNDR, pessoas jurídicas.	596
Figura 19 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo localização em área de fronteira, pessoas jurídicas.	597
Figura 20 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo finalidade do crédito, pessoas jurídicas.	598
Figura 21 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo a área do crédito, pessoas jurídicas.	599
Figura 22 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o porte do tomador, pessoas jurídicas.	599
Figura 23 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o setor do empreendimento, pessoas jurídicas.	600
Figura 24 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o tipo de risco, pessoas jurídicas.	602
Figura 25 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o rating, pessoas jurídicas.	602
Figura 26 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com os programas, pessoas jurídicas.	603

CAPÍTULO 5: AVALIAÇÃO DO RETORNO ECONÔMICO DO FUNDO DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO) 618

Figura 1 – Proporção dos desembolsos do FNO por estado e setor contemplado para cada um dos anos analisados (2002, 2007, 2012, 2017 e 2022)	630
Figura 2 – Impacto setorial do FNE em relação ao valor bruto da produção (VBP) e relação entre gastos do FNO/VBP	635
Figura 3 Impactos do FNO sobre o Produto Interno Bruto dos estados contemplados e resto do Brasil em R\$ milhões	637
Figura 4 Impactos do FNO sobre o Produto Interno Bruto dos estados contemplados e resto do Brasil em % e proporção dos desembolsos do FNO em relação ao Produto Interno Bruto dos estados	638
	638
Figura 4 Impactos do FNO sobre o Produto Interno Bruto dos estados contemplados e resto do Brasil em % e proporção dos desembolsos do FNO em relação ao Produto Interno Bruto dos estados	638
Figura 5 - Razão entre os impactos do FNO sobre o PIB estadual e gastos do FNO sobre o PIB estadual	639

Lista de Quadros

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO FNO: 2000 A 2021 **61**

Quadro 1 - Proporção de pessoas, por classe de rendimento domiciliar *per capita* selecionadas, taxa de crescimento, segundo grandes regiões. 64

Quadro 2 - Dimensões e indicadores socioeconômicos considerados do diagnóstico socioeconômico. 89

CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO FNO **155**

Quadro 1 – Variáveis de interesse selecionadas para a estimação do ATT 172

Quadro 2 – Variáveis de controle selecionadas 172

CAPÍTULO 4: AVALIAÇÃO DO RETORNOS FINANCEIROS E SOCIAIS DO FNO **549**

Quadro 1 - Distribuição de financiamentos do FNO 555

Quadro 3 - Indicadores financeiros de acordo com o programa de financiamento, pessoas físicas 592

Quadro 4 - Indicadores financeiros de acordo com o objetivo do financiamento, pessoas físicas 593

Quadro 1A – Indicadores financeiros de acordo com a descrição do programa (média), pessoa física 609

Quadro 2A – Indicadores financeiros de acordo com o objetivo do financiamento (média), pessoa física 610

Quadro 3A - Indicadores financeiros de acordo com a atividade (médias), pessoas físicas 613

Quadro 1B – Indicadores Financeiros por programa (média), pessoas jurídicas 615

APRESENTAÇÃO

A presente publicação reúne um seleto grupo de quinze pesquisadoras e pesquisadores, que atuam em avaliação de políticas públicas, com o objetivo de apresentar o conhecimento acumulado sobre a avaliação de eficácia, efetividade, eficiência e retornos econômicos, financeiros e sociais do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO). Trata-se de um estudo desenvolvido pelo Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal de Viçosa (IPPDS/UFV), em parceria com o Banco da Amazônia, no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica denominado “Políticas Públicas e Desenvolvimento da Região Norte: a atuação do Banco da Amazônia”. A obra busca consolidar uma cultura avaliativa baseada em evidências e contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de desenvolvimento regional.

A Constituição de 1988 estabeleceu a criação de três fundos para promover o desenvolvimento das regiões Centro-Oeste (FCO), Norte (FNO) e Nordeste (FNE) e reduzir as desigualdades entre as cinco macrorregiões brasileiras. O FNO constitui-se como um dos principais instrumentos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), sendo operado pelo Banco da Amazônia (BASA) sob coordenação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM).

O Fundo disponibiliza crédito produtivo orientado, priorizando atividades sustentáveis, inovação, geração de emprego e renda e fortalecimento das cadeias produtivas locais. Em 2024, foram financiados mais de 35 mil empreendimentos, totalizando aproximadamente R\$ 13,5 bilhões em recursos aplicados, com alcance de 99% dos municípios da região Norte¹.

Para facilitar a apresentação, a obra está composta de um sumário executivo, cinco capítulos e uma seção final de recomendações e lições aprendidas. Na primeira parte, a pesquisadora Cristiana Tristão Rodrigues apresenta, de forma clara e concisa, o resumo do estudo. A abordagem integrada das dimensões de eficiência, eficácia, efetividade e retornos (financeiros, sociais e econômicos) permite a compreensão abrangente do FNO enquanto uma política pública de desenvolvimento regional.

O primeiro capítulo, elaborado por Viviani Silva Lírio e Ailton Amorim, sistematiza informações relevantes sobre a dinâmica social e econômica da região Norte. O diagnóstico regional é um elemento fundamental para interpretar os impactos resultantes do Fundo. De maneira geral, o texto evidencia que, apesar das profundas transformações estruturais, as desigualdades sociais e econômicas ainda persistem na região e que o crédito é um instrumento estratégico de desenvolvimento regional. São explicitados elementos que mostram a importância da articulação das políticas públicas para ampliarem o potencial de geração de riqueza e de inclusão social.

¹ Conforme o relatório circunstanciado sobre as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos no exercício de 2024. BANCO DA AMAZÔNIA S.A. Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO): Relatório de resultados e impactos – Exercício 2024. Belém, PA: Banco da Amazônia, 2025. 108p. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/fno/relatorios-do-fno>.

No capítulo 2, intitulado “Avaliação de eficácia e efetividade do FNO”, Cristiana Tristão Rodrigues, Francisco C. C. Cassusse, Jader Fernandes Cirino e Lindomar Pegorini Daniel analisam a eficácia e efetividade da política de crédito subsidiado. Os resultados apresentados evidenciam que a eficácia média do FNO no estoque de emprego, na massa salarial e no salário médio é de, respectivamente, 12,93%; 14,65%; e 1,82%. Em termos de efetividade, verificou-se que o Fundo tem sido importante para diminuir o desmatamento na região Norte. Os municípios que são beneficiados com o FNO apresentam taxa de desmatamento 27,2 pontos percentuais menor na comparação com aqueles não o recebem.

O capítulo seguinte, escrito pelos pesquisadores Adriano Provezano Gomes e Gabriel Teixeira Ervilha, inova ao introduzir a dimensão de eficiência na avaliação do Fundo. Os resultados mostraram o seu potencial como instrumento de indução ao desenvolvimento regional. No período analisado, houve ganhos sustentáveis de produtividade e impactos positivos sobre o emprego e a renda nas localidades beneficiadas.

Já no capítulo 4, Fernanda Maria de Almeida mensura os retornos financeiros e sociais do FNO. Os resultados sugerem que as Pessoas Jurídicas concentram os maiores retornos financeiros e desempenham papel central no dinamismo econômico regional. Já as Pessoas Físicas formam a base produtiva e social da política, ampliando seu alcance territorial e sua capacidade de inclusão.

Angelo Costa Gurgel, Marcos Spínola Nazareth e Rayan Wolf desenvolvem um Modelo de Equilíbrio Geral Aplicado para avaliar o retorno econômico do FNO. Os recursos do FNO geram efeitos econômicos positivos e relevantes em todos os estados avaliados. Há impactos diretos no aumento do Valor Bruto da Produção (VBP) setorial, do Produto Interno Bruto (PIB) estadual e na elevação do bem-estar das famílias. Ao longo do período analisado, os setores da agricultura e da pecuária exibiram os maiores ganhos percentuais de produção, chegando a incrementos superiores a 50% do VBP em determinados anos e estados, especialmente no Acre, Rondônia, Roraima e Tocantins.

Para finalizar a obra, Cristiana Tristão Rodrigues elenca as lições aprendidas e sugere recomendações de aprimoramento da política de crédito. São feitas indicações de focalização por setor, por região e por porte empresarial que possuem maior capacidade de resposta.

Em síntese, a obra apresenta evidências de que, ao longo dos últimos anos, o FNO se consolidou como um dos principais instrumentos de desenvolvimento regional sustentável. Há impactos significativos sobre a geração de emprego e renda, a dinamização produtiva, a redução das desigualdades territoriais e a indução de práticas de produção ambientalmente responsáveis.

Marcelo José Braga

Coordenador do Projeto

1. Introdução

A Região Norte do Brasil enfrenta, historicamente, desafios estruturais de desenvolvimento que se manifestam em baixos níveis de produtividade, renda, participação ainda modesta no PIB Nacional, infraestrutura e na vulnerabilidade social. Esses problemas, que se refletem nas desigualdades regionais, aliados às restrições de acesso a crédito, tecnologia e serviços públicos, reforçam a importância de políticas públicas voltadas à dinamização econômica, à inclusão produtiva e à redução de disparidades territoriais.

Nesse contexto, o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) constituiu-se como um dos principais instrumentos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), sendo operado pelo Banco da Amazônia (BASA) sob coordenação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). O Fundo disponibiliza crédito produtivo orientado, priorizando atividades sustentáveis, inovação, geração de emprego e renda e fortalecimento das cadeias produtivas locais. Em 2023, foram financiados mais de 31 mil empreendimentos, totalizando aproximadamente R\$ 11,2 bilhões em recursos aplicados, com alcance de 99% dos municípios da região Norte e mais de 27 mil contratos firmados até 2024.

Apesar da relevância do FNO como política de fomento, ainda persistem lacunas na literatura sobre seus impactos reais e sua eficiência na promoção do desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal. A escassez de estudos abrangentes, somada à disponibilidade recente de bases de dados detalhadas e a metodologias econométricas mais robustas, evidencia a necessidade de uma avaliação sistemática, capaz de oferecer evidências sólidas sobre os resultados e os efeitos do Fundo em diferentes dimensões.

O presente projeto — “Políticas Públicas e Desenvolvimento da Região Norte: A Atuação do Banco da Amazônia” — teve como objetivo geral realizar a avaliação da eficácia, efetividade, eficiência e retorno econômico, financeiro e social da aplicação dos recursos do FNO. Trata-se de um estudo desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em parceria com o Banco da Amazônia, que busca consolidar uma cultura avaliativa baseada em evidências e contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de desenvolvimento regional.

A avaliação de eficácia e efetividade analisa em que medida o Fundo tem cumprido seus objetivos de fomentar o crescimento econômico e promover o desenvolvimento social e ambiental. A avaliação ocorre tanto em nível microeconômico (desempenho das empresas beneficiadas) quanto macroeconômico e territorial (impactos sobre os municípios). São aplicados métodos contrafactuais, modelo de diferenças e diferenças, modelos de dose-resposta e regressão quantílica que permitem estimar o impacto real do FNO sobre a dinâmica econômica, social e ambiental da região.

A avaliação de eficiência busca compreender o grau de racionalidade e desempenho na aplicação dos recursos do FNO. Por meio de análises setoriais, espaciais e temporais, são identificadas as áreas de maior eficiência, bem como a evolução e convergência técnica na alocação dos recursos. Essa etapa é essencial para garantir que o crédito de fomento seja aplicado de forma equitativa, sustentável e alinhada às especificidades regionais e produtivas da Amazônia Legal.

Por fim, a avaliação dos retornos econômicos, financeiros e sociais examina o alcance dos resultados do FNO sob três dimensões complementares. O retorno econômico avalia os efeitos sobre o PIB, o emprego formal e a estrutura produtiva, por meio de modelos de insumo-produto e de equilíbrio geral computável (CGE). O retorno financeiro verifica a sustentabilidade dos projetos apoiados, utilizando indicadores como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Benefício-Custo (B/C). Já o retorno social mede os impactos sobre o bem-estar da população, o acesso a serviços, a inclusão produtiva e a equidade social, a partir de métricas de bem-estar monetarizadas e ponderadas.

A integração dessas dimensões — eficácia e efetividade, eficiência e retornos econômicos, financeiros e sociais — permite uma visão abrangente da atuação do FNO como política pública de desenvolvimento regional. O estudo oferece subsídios técnicos para aprimorar a gestão do Fundo e fortalecer a sua governança institucional, contribuindo para a construção de um modelo de desenvolvimento mais inclusivo e sustentável.

Além disso, o estudo permite acompanhar como a atuação do FNO e do Banco da Amazônia e se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU — especialmente no que tange à redução da pobreza, à diminuição das desigualdades e à promoção da sustentabilidade ambiental e econômica —, bem como às metas e compromissos assumidos pelo Brasil na COP30, reforçando o papel estratégico da Região Norte e da Amazônia Legal na transição para uma economia verde, inclusiva e de baixo carbono.

2. Metodologias para avaliações da concessão de crédito subsidiado pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)

2.1.1 Metodologia para a avaliação da eficácia

A metodologia adotada para avaliar a eficácia da concessão de crédito subsidiado pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), sob administração do Banco da Amazônia (BASA), baseia-se na estimação do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), comparando o desempenho das empresas que receberam crédito com o de empresas semelhantes que não foram beneficiadas. A análise abrange o período de 2000 a 2023 e utiliza um painel desbalanceado de firmas formais da Região Norte, integrando informações do BASA, RAIS e IBGE.

A estratégia metodológica combina quatro abordagens complementares que permitem captar efeitos médios, marginais, heterogêneos e dinâmicos do crédito subsidiado. O modelo de Diferenças em Diferenças (DD) com entrada escalonada identifica o impacto médio das aplicações do FNO, controlando a heterogeneidade entre os grupos tratado e de controle. Foram utilizados três estimadores: o duplamente robusto de Callaway e Sant’Anna (2021), o modelo de efeitos fixos (TWFE) e o TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento, considerando variáveis de controle como tempo médio e escolaridade dos trabalhadores, setor de atividade, unidade da federação, valor recebido em crédito e um indicador para o período pós-Covid. Os erros-padrão foram ajustados por bootstrap e cluster robusto, assegurando inferência válida para heterocedasticidade e autocorrelação.

Complementarmente, aplicou-se o modelo de Funções Dose-Resposta (FDR), que trata o valor do financiamento como variável contínua e mensura o efeito marginal do crédito sobre os resultados das empresas. Seguindo a abordagem de Cerulli (2015), a dose foi normalizada entre 0 e 100 e especificada com termos polinomiais cúbicos, o que permite captar relações não lineares entre o volume de crédito e os outcomes econômicos como emprego, massa salarial e salário médio. Essa modelagem também possibilita identificar a “dose ótima” de financiamento, isto é, o nível de crédito que maximiza o impacto socioeconômico das operações.

Para explorar a heterogeneidade dos efeitos entre empresas de diferentes níveis de desempenho, empregaram-se Regressões Quantílicas em painel, seguindo uma abordagem baseada em Santos Silva (2019) e Wooldridge (2019). Essa abordagem combina o arcabouço de Diferenças em Diferenças com regressão quantílica e permite estimar o ATT em distintos pontos da distribuição condicional (quantis de ordem 10, 25, 50, 75 e 90), identificando se o FNO beneficia mais firmas de menor produtividade ou aquelas mais dinâmicas. O modelo proposto trabalha com um estimador robusto, considerando a correlação intra-cluster para as empresas ao longo do tempo. Por se tratar de um painel desbalanceado, os efeitos fixos foram inseridos considerando as médias internas das variáveis explicativas para as empresas além de dummies de para captar os efeitos fixos do tempo.

Por fim, a análise da dinâmica temporal dos efeitos foi realizada por meio dos Modelos Vetoriais Autorregressivos em Painel (PVAR), estimados pelo método de Momentos Generalizados (GMM) conforme Abrigo e Love (2016). Essa técnica permite capturar relações interdependentes e defasagens entre as variáveis de interesse como emprego, massa salarial e salário médio, avaliando como choques nos recursos do FNO repercutem ao longo do tempo sobre o desempenho empresarial. As Funções Impulso-Resposta (FIR) derivadas do PVAR evidenciam a magnitude, a defasagem e a duração dos efeitos da política, distinguindo impactos de curto prazo de mudanças estruturais mais persistentes.

A base de dados resultou da integração de registros administrativos do BASA, que detalham valores contratados e liberados, finalidade do crédito, porte do tomador, setor de atividade (CNAE), município e instituição operadora, com os microdados da RAIS, que fornecem informações sobre emprego, massa salarial, salário médio, idade e tempo médio de emprego, além de variáveis contextuais provenientes do IBGE e da PNDR. Essa integração permitiu a construção de um painel robusto, abrangendo mais de 2,6 milhões de observações, garantindo comparabilidade entre unidades tratadas e de controle e oferecendo uma visão abrangente da eficácia do crédito do FNO sobre a geração de emprego, renda e produtividade na Região Norte.

2.1.2. Metodologia para a avaliação da efetividade

A metodologia utilizada para avaliar a efetividade dos financiamentos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), sob gestão do Banco da Amazônia (BASA), baseou-se na estimação do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), a partir de dados em painel municipal cobrindo o período de 2002 a 2021. A análise bus-

cou mensurar os impactos de longo prazo do crédito subsidiado sobre o crescimento e o desenvolvimento dos municípios da Região Norte, comparando localidades beneficiadas (tratadas) com aquelas sem acesso ou com menor intensidade de crédito (controle). Para isso, foram empregados modelos de Diferenças em Diferenças (DD) com entrada escalonada, Funções Dose-Resposta (FDR), Regressões Quantílicas e Modelos Vetoriais Autorregressivos em Painel (PVAR), permitindo captar efeitos médios, marginais, heterogêneos e intertemporais.

Nos modelos de DD, foram utilizados três estimadores, o duplamente robusto (Callaway & Sant'Anna, 2021), efeitos fixos (TWFE) e TWFE ponderado por IPW, considerando controles como o volume de crédito do FNO, número de agências bancárias per capita, densidade populacional, políticas fiscais complementares e efeitos pós-pandemia. Para o FNO Tradicional, o tratamento foi definido quando o crédito liberado superou a média da razão despesa/PIB de municípios de mesmo porte, enquanto para o FNO Verde consideraram-se tratados os municípios com presença de empresas beneficiadas pelo programa. Uma vez ultrapassado o limiar de tratamento, o município permanece tratado nos anos seguintes, permitindo o uso de estimadores com entrada escalonada.

A Função Dose-Resposta complementou a análise, tratando o crédito como variável contínua para captar relações não lineares entre o volume financiado e indicadores como PIB per capita, valores adicionados setoriais, emprego formal per capita, taxa de distorção idade-série, mortalidade infantil, acesso à água encanada e taxa de desmatamento. A função cúbica proposta por Cerulli (2015) possibilitou estimar a dose ótima de financiamento e o ponto de maior retorno socioeconômico. Já a Regressão Quantílica em painel (Machado e Santos Silva, 2019) permitiu avaliar a heterogeneidade dos impactos em diferentes níveis de desenvolvimento, estimando o ATT para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90 e revelando se o crédito beneficia mais municípios vulneráveis ou os mais dinâmicos.

A dimensão temporal foi explorada com o uso de Modelos Vetoriais Autorregressivos em Painel (PVAR), estimados por GMM segundo Abrigo e Love (2016). Esse método permite capturar interdependências e defasagens entre variáveis econômicas e sociais, analisando como choques nos recursos do FNO afetam o desempenho municipal ao longo do tempo. As Funções Impulso-Resposta (FIR) derivadas dos modelos indicaram a duração e a persistência dos efeitos, distinguindo impactos transitórios de transformações estruturais.

A base de dados integrou registros do BASA (valores contratados, finalidade, programa e porte do tomador), IBGE (PIB municipal, valor adicionado setorial, população e tipologia PNDR), RAIS (emprego formal), INEP (distorção idade-série), DATASUS (mortalidade infantil), INPE (desmatamento) e BCB (agências bancárias). Essa consolidação, realizada via código IBGE, resultou em um painel balanceado de 9 mil observações, combinando informações econômicas, sociais e ambientais. A integração das fontes garantiu comparabilidade entre unidades tratadas e de controle, permitindo avaliar com robustez a efetividade do FNO na promoção do desenvolvimento regional sustentável na região Norte.

2.2. Metodologia para avaliação da Eficiência

A eficiência da aplicação dos recursos do FNO foi mensurada por meio da análise envoltória de dados (DEA), técnica não paramétrica que estima a fronteira de produção a partir do desempenho observado de múltiplas unidades produtivas (decision making units -DMUs). Adotou-se o modelo DEA com retornos variáveis à escala e orientação para produto, buscando maximizar os outputs (emprego e massa salarial) com base em um insumo fixo (valor financiado FNO). Essa abordagem permite identificar o potencial de melhoria das unidades ineficientes em relação à fronteira eficiente.

Para avaliar a evolução temporal da eficiência, utilizou-se o Índice de Malmquist, que decompõe a variação da produtividade em dois componentes: mudança na eficiência técnica (efeito emparelhamento) e mudança tecnológica (efeito deslocamento da fronteira). O foco deste estudo recai sobre o primeiro componente, permitindo observar ganhos ou perdas de eficiência ao longo do tempo.

Considerando a sensibilidade da DEA a valores extremos, aplicou-se a metodologia jackstrap, que combina técnicas de jackknife e bootstrap para identificar observações com influência desproporcional na fronteira eficiente (Sousa; Stosic, 2003). As DMUs com valores de leverage significativamente elevados foram classificadas como outliers e excluídas da análise.

Para verificar a homogeneidade entre os períodos analisados, foram realizados testes não paramétricos de igualdade de fronteiras, com base nos testes U de Mann-Whitney e W de Wilcoxon (Marinho, 1996; Banker; Zheng; Natarajan, 2010). Essa etapa permitiu identificar se houve mudanças significativas na distribuição da eficiência técnica ao longo do tempo, indicando a existência de fronteiras distintas entre os períodos avaliados.

Por fim, a análise de convergência da eficiência técnica foi conduzida com base no conceito de β -convergência, que pressupõe uma relação negativa entre o nível inicial de eficiência e sua taxa de crescimento. Utilizou-se o modelo de regressão linear proposto por Barro e Sala-i-Martin (1992), com a taxa de variação da eficiência técnica obtida via Malmquist e os níveis iniciais estimados pela DEA.

Para uma discussão mais aprofundada sobre a metodologia DEA, suas aplicações e extensões, recomenda-se consultar os trabalhos de Cooper, Seiford e Tone (2004), Coelli et al. (2007) e Ferreira e Gomes (2020).

A análise foi estruturada em dois modelos complementares: regional (municípios) e setorial (classes da Classificação Nacional das Atividades Econômicas - CNAE), com o objetivo de avaliar a eficiência da aplicação dos recursos do FNO na geração de emprego e renda. Em ambos os modelos, o insumo considerado foi o valor total financiado pelo FNO, e os produtos foram o número de empregados e a massa salarial, com dados provenientes do Banco da Amazônia e da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE).

As estimativas foram organizadas em três períodos: 2000-2009 (Período 1 – P1), 2010-2016 (Período 2 – P2) e 2017-2023 (Período 3 – P3), permitindo observar a evolução da eficiência em diferentes contextos econômicos e institucionais. A sequência analítica seguiu as etapas: identificação e tratamento de outliers; cálculo das eficiências técnicas por período; análises comparativas com indicadores locais, sociais e econômicos; cálculo da variação da eficiência técnica; e teste de convergência.

As DMUs foram classificadas em estratos de eficiência com base nos quartis: menor eficiência (Quartil 1), intermediária (quartis 2 e 3) e maior eficiência (Quartil 4). Para a análise da variação da eficiência entre os períodos, as DMUs foram agrupadas em dois blocos: “Ganhou” (eficiência > 1) e “Perdeu” (eficiência ≤ 1), permitindo identificar padrões territoriais e setoriais de desempenho.

Essa abordagem integrada possibilitou uma avaliação robusta da eficiência do FNO, considerando múltiplas dimensões e oferecendo subsídios para o aprimoramento das políticas públicas de desenvolvimento regional.

2.3. Avaliação dos retornos econômicos, financeiros e sociais

Para avaliar os impactos econômicos gerados pelos recursos do FNO, os métodos de modelo de insumo-produto e modelo de equilíbrio geral foram aplicados a partir da construção desses modelos, em níveis multiregional e multisetorial, especificamente para o estudo, a partir da preparação de matrizes de insumo-produto inter-regionais. A estimação das matrizes de insumo-produto para os estados jurisdicionados do FNO levou em conta cinco pontos distintos no tempo, de forma a considerar potenciais mudanças estruturais nas economias dos estados considerados.

Para avaliar o retorno econômico FNO seguiu-se uma estratégia de simulação de choques de concessão dos recursos aos setores econômicos contemplados. Assumiu-se que os setores receptores de recursos do FNO em cada estado utilizam tais recursos para ampliar a produção em um montante equivalente a partir da contratação, ampliando investimento, aquisição de insumos intermediários e remunerando fatores primários de produção.

Essas transações econômicas, por sua vez, terão impactos sobre os demais setores da economia, tanto pela maior demanda de recursos e insumos pelos setores contemplados com o FNO, quanto pelo aumento da oferta disponível de bens e serviços pelos setores contemplados. Um terceiro efeito se dá pelas mudanças em renda e consumo das famílias nas regiões contempladas, a partir da maior contratação de trabalho e de investimentos em capital naqueles setores contemplados por recursos do FNO e nos demais setores que reagem aos efeitos multiplicadores dos setores contemplados.

O retorno financeiro analisa se os projetos são economicamente sustentáveis do ponto de vista do FNO, ou seja, se os resultados financeiros gerados compensam os custos do investimento. Para isso, foram utilizados indicadores como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Benefício-Custo (B/C), que permitem comparar os benefícios econômicos obtidos por quem recebe o financiamento com os gastos totais necessários para realizar o projeto, considerando o valor do dinheiro ao longo do tempo. Essa dimensão é fundamental para verificar a capacidade dos beneficiários de cumprir suas obrigações financeiras, manter suas atividades e reinvestir parte dos ganhos, mesmo diante de riscos e custos associados aos empreendimentos.

O retorno social diz respeito ao impacto dos projetos na qualidade de vida da população, incluindo melhorias no acesso a serviços públicos, como educação e saúde, maior inclusão no mercado de trabalho, fortalecimento das relações sociais e culturais

e incentivo a atividades econômicas sustentáveis. Sob a ótica do desenvolvimento, esses ganhos são essenciais para garantir resultados duradouros e uma distribuição mais justa dos benefícios na sociedade. Para medir esses efeitos, o estudo utilizou pesos de bem-estar social, que comparam a remuneração de quem recebeu investimento com a daqueles que não foram diretamente beneficiados. Esses pesos foram convertidos em valores monetários, permitindo estimar quanto do bem-estar coletivo foi gerado pelos recursos aplicados pelo Fundo.

3. Resultados e discussão

3.1 Análise da Eficácia e Efetividade do FNO sobre os indicadores socioeconômicos das empresas e dos municípios, no período de 2006 a 2023

Análise da Eficácia

A junção das bases de dados dos beneficiários do FNO e da RAIS resultou em um painel desbalanceado com 2.685.065 observações entre 2000 e 2023. O recorte utilizado corresponde às firmas localizadas na região Norte e às observações passíveis de identificação e pareamento com as informações de concessão de crédito disponibilizadas pelo BASA.

A Tabela 1 apresenta os resultados da estimativa do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), com base em diferentes especificações econométricas, para três variáveis de resultado: Estoque de emprego, Massa Salarial e Salário Médio. Além das estimativas incondicionais, tem-se as estimativas condicionais às variáveis de controle relacionadas às características das empresas. Destaca-se ainda que além do ATT, foi estimado o coeficiente do logaritmo do volume de recursos do FNO ($\ln\_FNO$). Enquanto os coeficientes ATT mostram a diferença de desempenho entre os grupos tratado e controle, o coeficiente do FNO mostra a relação média que os recursos do FNO têm com a variável de interesse.

De forma geral, todos os modelos apontam impactos positivos e estatisticamente significativos do acesso ao crédito subsidiado do FNO sobre as três variáveis de resultado analisadas, tanto na versão incondicional quanto na condicional. Adicionalmente, observa-se na versão condicional, redução sistemática nas estimativas dos ATT em todos os modelos. Este comportamento é esperado, uma vez que o controle por características observáveis tende a isolar melhor o efeito causal do crédito subsidiado, mitigando potenciais fontes de viés de omissão e de violação do pressuposto de tendências paralelas.

A interpretação das estimativas é igual para todos os modelos e versões. Tomando, como exemplo as estimativas do estimador TWFE na versão condicional, tem-se que as empresas beneficiadas pelos recursos do FNO apresentam, em média, Estoque de emprego 17% superior na comparação com as não beneficiadas. No mesmo sentido, as primeiras apresentam, respectivamente, 20,4% e 3,2% a mais de Massa salarial e Salário médio.

Tabela 1. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) entre 2000 e 2023 – variação relativa (%): incondicional e condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Incondicional			Condicional		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,127*** (0,008)	0,144*** (0,009)	0,018*** (0,002)	0,119*** (0,008)	0,126*** (0,009)	0,010*** (0,002)
² CS (nyt)	0,121*** (0,008)	0,138*** (0,009)	0,017*** (0,002)	0,111*** (0,008)	0,118*** (0,009)	0,009*** (0,002)
³ TWFE	0,251*** (0,007)	0,276*** (0,008)	0,033*** (0,002)	0,170*** (0,008)	0,204*** (0,008)	0,032*** (0,002)
⁴ TWFE _{IPW}	0,200*** (0,007)	0,216*** (0,007)	0,025*** (0,002)	0,117*** (0,007)	0,138*** (0,008)	0,022*** (0,002)
⁵ ln_FNO	-	-	-	0,023*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,001*** (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: O estimador de Callaway e Sant'Anna (2021) foi aplicado com dois grupos de controle: unidades nunca tratadas (*not treated* – nt) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated* – nyt), indicados como (1) CS (nt) e (2) CS (nyt), respectivamente. Também foram utilizados os estimadores de efeitos fixos: (3) *Two-Way Fixed Effects* (TWFE) e (4) TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW). As estimativas condicionais controlam para características dos trabalhadores (tempo médio de emprego e escolaridade), setor de atividade econômica, UF e pós covid, além do (5) valor do crédito recebido (ln_fno). Os erros-padrão foram obtidos por meio de *bootstrap* com agrupamento por unidade (CS) e ajustados por correção robusta por cluster ao nível da unidade (TWFE e TWFE-IPW).

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tomando-se todos os estimadores na versão condicional, a eficácia média (média das estimativas dos quatro estimadores) para Estoque de emprego, Massa salarial e Salário médio é de, respectivamente, 12,93%; 14,65%; e 1,82%.

No que diz respeito à variável ln_FNO, a mesma foi positiva e estatisticamente significativa para as três variáveis de resultado, embora a estimativa para Salário médio tenha sido pequena. Para Estoque de emprego e Massa Salarial, tem-se que, em média, o aumento de 1% nos recursos do FNO aumentam tais variáveis em 2,3%.

Esses resultados indicam que o acesso ao crédito subsidiado pelo FNO contribuiu positivamente para a geração de emprego e renda nas empresas beneficiadas, mesmo após o controle por fatores observáveis relevantes. O impacto sobre o salário médio, embora estatisticamente significativo, é quantitativamente menor, o que sugere que os ganhos promovidos pelo crédito se concentram mais em expansão do emprego e da folha salarial agregada do que em aumentos da produtividade individual do trabalho. Esse resultado é de certa forma esperado, uma vez que para se obter aumentos importantes na produtividade, é necessário investir em educação, sendo que os recursos financeiros do FNO não estão voltados para esse tipo de investimento e sim diretamente para o fomento da atividade produtiva, visando a geração imediata de emprego e renda.

A consistência entre os estimadores, aliada ao uso de diferentes estratégias de identificação, fortalece a robustez dos resultados. Assim, tem-se evidência empírica robusta da eficácia microeconômica do FNO sobre firmas formais da região Norte.

A Tabela 2 mostra que os resultados do FNO tradicional e do FNO verde são próximos, destacando a relevância do último, uma vez que o mesmo foi iniciado em 2021. Ademais, dado o foco do FNO Verde para o financiamento de negócios com bases sustentáveis, tem-se que a preocupação das empresas beneficiadas com a sustentabilidade não prejudica o seu desempenho, mas pelo contrário, tem impulsionado as atividades em questão.

Tabela 2. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por programa de crédito – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	FNO Tradicional			FNO Verde		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,118*** (0,008)	0,125*** (0,009)	0,010*** (0,002)	0,085*** (0,010)	0,093*** (0,010)	0,008*** (0,003)
² CS (nyt)	0,110*** (0,008)	0,117*** (0,009)	0,009*** (0,002)	0,077*** (0,010)	0,084*** (0,010)	0,008*** (0,003)
³ TWFE	0,171*** (0,008)	0,205*** (0,008)	0,032*** (0,002)	0,172*** (0,008)	0,208*** (0,009)	0,034*** (0,002)
⁴ TWFE _{IPW}	0,117*** (0,007)	0,138*** (0,008)	0,022*** (0,002)	0,125*** (0,008)	0,147*** (0,008)	0,023*** (0,002)
⁵ FNO	0,023*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,002*** (0,000)	0,023*** (0,005)	0,020*** (0,006)	-0,001 (0,002)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Ainda sobre o ATT, de maneira geral, não se observa grandes diferenças para as variáveis de resultado em termos de localização geográfica (Faixa de Fronteira, Amazônia Ocidental, Zona Franca de Manaus e Cidades Polo) das empresas beneficiadas, indicando que os recursos do FNO têm promovido eficácia em toda a área abrangida pela política. Por estado e por tipologia PNDR II também não se observou grandes diferenças, reforçando o apontamento anterior.

No que diz respeito à análise quantílica, para a variável Estoque de emprego, observa-se que a eficácia do crédito proveniente do FNO é significativa a partir do quantil 25º sendo que a mesma decresce até o quantil 75º, a partir do qual se mantém estável. Já em relação ao impacto percentual médio do aumento dos recursos do FNO para o Estoque de emprego, o mesmo é significativo a partir do quantil 25º e crescente desde então ao longo de toda a distribuição.

Já para a variável Massa salarial, tem-se que a eficácia do crédito proveniente do FNO é significativa ao longo de toda a distribuição, aumentando até o quantil 75º, a partir do qual ela apresenta pequena redução. Quanto ao impacto percentual médio do aumento dos recursos do FNO para a Massa salarial, o mesmo é significativo e positivo ao longo de toda a distribuição, apresentando elevação no quantil 90º.

Para o Salário médio, a eficácia do crédito proveniente do FNO é significativa ao longo de toda a distribuição, sendo que a mesma aumenta até o quantil 50º, a partir do

qual se torna negativa e decrescente. Para o impacto percentual médio do aumento dos recursos do FNO para Salário médio, o mesmo é crescente ao longo de toda a distribuição, embora reduzido.

Finalizando com a análise dinâmica conforme proposta por Pacheco e Divino (2023), foram estimados três modelos PVAR. Apesar da ressalva da não validade dos instrumentos, a mesma indicou efeito imediato e duradouro do choque de um desvio-padrão nos recursos do FNO sobre o Estoque de emprego, a Massa salarial e o Salário médio.

Análise da efetividade

A Tabela 3 apresenta os resultados da estimativa do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), com base em diferentes especificações econométricas, para cinco variáveis de resultado relacionadas ao crescimento econômico: PIB, VAB agropecuária, VAB indústria, VAB serviços e Emprego. As estimativas cobrem o período de 2002 a 2021 e são expressas tanto em termos de variação percentual relativa (semielasticidade) quanto em termos absolutos. Os modelos foram estimados em versão condicional a variáveis de controle relacionadas às características dos municípios. Destaca-se ainda que além do ATT, foi estimado o coeficiente do logaritmo do volume de recursos do FNO *per capita* ($\ln\_FNO\_pc$). Enquanto os coeficientes ATT mostram a diferença de desempenho entre os grupos tratado e controle, o coeficiente do FNO mostra a relação média que os recursos do FNO *per capita* têm com a variável de interesse.

Quatro estimadores distintos foram utilizados. Os dois primeiros correspondem ao estimador duplamente robusto proposto por Callaway e Sant'Anna (2021), aplicado com dois grupos de controle alternativos: empresas nunca tratadas (nt) e empresas tratadas posteriormente (nyt). Os estimadores subsequentes referem-se ao modelo tradicional de Efeitos Fixos (Two-Way Fixed Effects – TWFE) e à sua versão ponderada pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW).

Verifica-se que as variáveis de resultado mais impactadas pelos recursos do FNO foram VAB agropecuária e Emprego. Para a primeira, considerando os três estimadores cujo impacto foi estatisticamente significativo, a média foi de 0,172, indicando que os municípios beneficiados apresentam em média VAB agropecuária 17,2% superior na comparação com aqueles não tratados. Em termos absolutos, para os mesmos três estimadores, o tratamento pelos recursos do FNO eleva, em média, o VAB agropecuária em 1,6697 R\$/*per capita*. Já para a segunda, considerando os dois estimadores cujo impacto foi estatisticamente significativo, a média foi de 0,293, indicando que os municípios beneficiados geram em média 29,3% a mais empregos na comparação com aqueles não tratados.

Sobre a variável $\ln\_FNO\_pc$, destaca-se que embora o ATT médio não tenha sido significativo para PIB, VAB indústria e VAB serviços, o mesmo apresentou relação positiva e significativa com tais variáveis, indicando potencial de impacto do FNO para tais variáveis.

Tabela 3. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de crescimento em termos *per capita*, condicional a variáveis de controle

ATT	PIB	VAB agropecuária	VAB indústria	VAB serviços	Emprego
Variação relativa: (x 100%)					
¹ CS (nt)	0,008	0,211**	0,129	0,033	0,301*
	(0,035)	(0,103)	(0,113)	(0,023)	(0,154)
² CS (nyt)	0,004	0,207**	0,125	0,034	0,285**
	(0,038)	(0,099)	(0,106)	(0,024)	(0,142)
³ TWFE	0,009	0,098*	0,030	0,017*	0,016
	(0,008)	(0,050)	(0,069)	(0,009)	(0,049)
⁴ TWFE _{IPW}	0,008	-0,069	0,185	0,007	-0,005
	(0,010)	(0,059)	(0,174)	(0,008)	(0,053)
⁵ ln_FNO_pc	0,005***	0,029***	0,015*	0,003**	-0,005
	(0,001)	(0,006)	(0,009)	(0,001)	(0,006)
Variação absoluta: (R\$ per capita) e (n° per capita para emprego)					
¹ CS (nt)	0,717	1,534**	-0,718	0,020	0,002
	(0,796)	(0,680)	(1,369)	(0,206)	(0,008)
² CS (nyt)	0,591	1,588**	-0,649	0,003	0,000
	(0,779)	(0,649)	(1,225)	(0,200)	(0,008)
³ TWFE	-0,070	1,887***	-1,958	0,028	0,008**
	(0,483)	(0,649)	(1,333)	(0,086)	(0,004)
⁴ TWFE _{IPW}	-0,188	-0,086	-1,011	0,007	0,005
	(0,480)	(0,539)	(1,346)	(0,064)	(0,004)
⁵ ln_FNO_pc	0,192***	0,303***	0,399	0,026***	0,001***
	(0,055)	(0,057)	(0,257)	(0,008)	(0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: PIB e VAB serviços em primeira diferença (estacionariedade). O estimador de Callaway e Sant'Anna (2021) utiliza dois grupos de controle: unidades nunca tratadas (*not treated* – nt) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated* – nyt), indicados como (1) CS (nt) e (2) CS (nyt), respectivamente. Estimadores de efeitos fixos: (3) *Two-Way Fixed Effects* (TWFE) e (4) TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW). As estimativas condicionais controlam para características dos municípios. Os erros-padrão dos estimadores CS foram obtidos por meio de *bootstrap* com agrupamento por unidade. Já os erros-padrão dos modelos TWFE e TWFE-IPW foram ajustados por correção robusta por cluster ao nível da unidade.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Passando para as variáveis de resultado relacionadas a desenvolvimento econômico, considerando o período 2006-2021, a Tabela 4 apresenta as estimativas do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT) na abordagem condicional dos estimadores considerando o FNO tradicional para Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos), Distorção idade-série no ensino médio e Domicílios com água encanada. Considerando apenas o FNO Verde, as estimativas referem-se à abordagem incondicional e apresentam tanto os impactos relativo quanto absoluto na variável de resultado Taxa de desmatamento considerando o período 2002-2023, destacando que essa modalidade está disponível somente a partir de 2021.

Tabela 4. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de desenvolvimento, incondicional e condicional a variáveis de controle

ATT	Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. vivos)	Distorção idade-série ens. médio (%)	Domicílios com água encanada (%)	Taxa de desmatamento (x 100%)	Taxa de desmatamento (%)
Controles:	Condicional (FNO Tradicional)			Incondicional (FNO Verde)	
¹ CS (nt)	-0,742	0,618	1,095	-0,073	-0,011
	(2,679)	(0,764)	(1,498)	(0,245)	(0,047)
² CS (nyt)	-0,722	0,632	1,088	-0,179	-0,074
	(2,668)	(0,723)	(1,604)	(0,186)	(0,049)
³ TWFE	1,108	0,490	2,112*	-0,396**	-0,272***
	(1,025)	(0,833)	(1,225)	(0,156)	(0,096)
⁴ TWFE _{IPW}	1,006	0,530	0,177	-	-
	(1,178)	(0,749)	(1,550)		
⁵ ln_FNO_pc	-0,016	0,221**	0,212	-	-
	(0,114)	(0,087)	(0,156)		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: O estimador de Callaway e Sant'Anna (2021) utiliza dois grupos de controle: unidades nunca tratadas (*not treated* – nt) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated* – nyt), indicados como (1) CS (nt) e (2) CS (nyt), respectivamente. Estimadores de efeitos fixos: (3) *Two-Way Fixed Effects* (TWFE) e (4) TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW). As estimativas condicionais controlam para características dos municípios. Os erros-padrão dos estimadores CS foram obtidos por meio de *bootstrap* com agrupamento por unidade. Já os erros-padrão dos modelos TWFE e TWFE-IPW foram ajustados por correção robusta por cluster ao nível da unidade.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Considerando o FNO tradicional, em linhas gerais, o programa não apresentou impacto estatisticamente significativo para nenhuma das variáveis de resultado, exceto para Domicílios com água encanada no estimador TWFE. Uma possível explicação para esse resultado pode estar relacionada ao fato de que as variáveis de desenvolvimento econômico demoram mais para responder aos estímulos de uma política na comparação com aquelas de crescimento econômico. Sendo assim, considerando maior período de tempo e também o fato de estar havendo evolução no número de municípios beneficiados, é possível que o impacto do FNO também comece a aparecer para tais variáveis.

Analisando o impacto do FNO Verde para Taxa de desmatamento, considerando o estimador incondicional TWFE, verificou-se que o mesmo tem sido importante para diminuir o desmatamento na região Norte, mesmo com o seu curto período de existência. Dessa forma, os municípios beneficiados por essa modalidade apresentam Taxa de desmatamento 39,6% menor na comparação com aqueles não tratados. No mesmo sentido, os primeiros registram em média Taxa de desmatamento 27,2 pontos percentuais inferior na comparação com os segundos.

Quando se analisa a efetividade por tipologia PNDR II, considerando os indicadores de crescimento, observou-se que no grupo formado por municípios dinâmicos teve-se impactos muito próximos dos verificados para os municípios como um todo, ou seja, efetividade dos recursos do FNO para VAB agropecuária e Emprego. Esse resultado parece indicar que de maneira geral, são esses os municípios com impacto mais consistente no que tange a esses dois indicadores. Para as demais regiões verificou-se para estimado-

res específicos, impactos positivos para VAB indústria e VAB serviços para municípios no grupo de Alta Renda; e PIB e VAB indústria para o grupo Baixa Renda.

Ainda nesse recorte, o impacto do FNO Verde na redução da Taxa de desmatamento aparece em todos os grupos de municípios em pelo menos um estimador, reforçando a efetividade dessa política neste quesito. Para os municípios de Alta renda, observou-se impacto positivo e estatisticamente significativo do FNO Tradicional para o aumento de Domicílios com água encanada.

Finalizando com a análise dinâmica conforme proposta por Pacheco e Divino (2023), foram estimados modelos PVAR para os quais os instrumentos foram válidos. Para a variável Emprego, choque de um desvio-padrão nos recursos do FNO gera resposta imediata e crescente no primeiro ano, com estabilização posterior nos anos subsequentes. A mesma análise se aplica para VAB serviços, VAB indústria e VAB agropecuária.

No que diz respeito aos indicadores de desenvolvimento, tal choque provoca impacto imediato para a redução da Taxa de mortalidade infantil, o qual se estabiliza nos anos seguintes. Para Taxa de distorção idade-série tem-se impacto moderado de redução somente no primeiro ano enquanto para o Abastecimento de água potável o choque não apresentou qualquer mudança.

3.2 Análise da Eficiência

3.2.1 Análise da eficiência dos municípios

A análise regional teve como objetivo mensurar a eficiência da aplicação dos recursos do FNO na geração de emprego e renda entre os municípios da Região Norte. Após o tratamento dos dados e a exclusão de *outliers*, foram estimadas fronteiras de eficiência para os três períodos analisados. O banco de dados final foi composto por 188, 315 e 332 municípios (DMUs) em P1, P2 e P3, respectivamente. Isso permitiu observar a evolução do desempenho técnico dos municípios e identificar padrões espaciais e estruturais associados à eficiência.

Os resultados revelaram elevada dispersão nos escores de eficiência, com forte heterogeneidade entre os estados da região. A eficiência técnica não se distribui de forma homogênea no território, concentrando-se em polos regionais com maior porte econômico, maior diversificação produtiva e menor dependência da administração pública. Essa configuração reforça a importância de estratégias de financiamento adaptadas às especificidades locais.

A análise dos estratos de eficiência por fatores locacionais – como estados, regiões intermediárias e imediatas, classificação como cidade intermediadora e localização em faixa de fronteira – não revelou padrões consistentes de concentração de eficiência ou ineficiência. Em todos os casos, observou-se distribuição heterogênea entre os estratos, com municípios operando em diferentes níveis de desempenho dentro das mesmas classificações. Esses resultados indicam que tais atributos espaciais, por si só, não explicam a eficiência técnica nos períodos analisados, reforçando a necessidade de abordagens que considerem características estruturais e produtivas específicas de cada território.

De modo semelhante, não se observou relação evidente entre a eficiência técnica dos municípios e as tipologias sub-regionais da PNDR, sugerindo que a dinâmica econômica local, isoladamente, não assegura maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO. Já os municípios-polo da área de atuação do Fundo apresentaram, em média, desempenho relativamente superior nos períodos analisados, indicando o papel desses centros regionais como vetores de maior aproveitamento dos recursos disponíveis e de difusão de eficiência no território.

Indicadores clássicos de desenvolvimento, como o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), revelam coexistência entre maiores escores de eficiência técnica e melhores níveis de desempenho socioeconômico. Em média, os municípios com maiores eficiências apresentaram também melhores resultados nesses indicadores, principalmente nas dimensões de emprego, renda e educação. Padrão semelhante é observado em componentes do Índice de Progresso Social (IPS), sobretudo em bem-estar, acesso à informação e educação superior, ainda que sem uniformidade em aspectos como segurança pessoal e inclusão social.

Por sua vez, nos três períodos analisados, os municípios pertencentes ao estrato de maior eficiência tenderam a mobilizar volumes maiores de recursos do FNO, o que sugere que, além de receberem mais, também demonstraram maior capacidade de converter os financiamentos em resultados proporcionais.

Especificamente em relação aos indicadores de sustentabilidade ambiental, a análise da eficiência no Período 3 revela que os municípios pertencentes ao estrato de maior eficiência apresentaram, em média, menores valores de área desmatada no período (2017-2023), além de melhores resultados em variáveis associadas ao componente “Qualidade do Meio Ambiente” do IPS, se comparados ao estrato de menor eficiência. Destacam-se, entre esses indicadores, o desmatamento recente (como proporção da área total do município), as emissões de CO₂ *per capita* (toneladas por habitante) e a incidência de focos de calor (número de focos por mil habitantes). Esses resultados sugerem uma possível associação entre maior eficiência técnica e menor pressão ambiental, reforçando a relevância de estratégias de financiamento que integrem critérios de desempenho econômico e sustentabilidade territorial.

Na análise temporal, entre os 165 municípios analisados entre os períodos inicial (P1) e final (P3), 61,82% apresentaram ganhos em eficiência técnica. Curiosamente, os municípios que mais avançaram operavam, em média, com menor volume de crédito, indicando maior capacidade de alavancagem e uso racional dos recursos. Esses municípios também apresentaram menor ritmo de desmatamento recente, sugerindo maior equilíbrio ambiental. Embora não tenha sido identificada uma relação direta entre financiamento e desmatamento, os dados indicam que os ganhos de eficiência ocorreram, em média, em territórios com menor pressão sobre o meio ambiente. Esse padrão pode refletir maior capacidade institucional de controle ambiental ou modelos de uso e ocupação do solo mais equilibrados, apontando para possíveis sinergias entre eficiência técnica e sustentabilidade.

Por fim, os resultados dos testes de convergência e das análises de igualdade de fronteiras evidenciaram um processo contínuo de aprimoramento da eficiência técnica

entre os municípios beneficiados pelo FNO. As magnitudes negativas e significativas dos coeficientes confirmam a tendência de convergência, enquanto os testes de média e variância indicam que essa convergência também ocorreu em direção a níveis absolutos mais elevados de eficiência média. A Figura 1 apresenta a relação negativa entre o nível de eficiência inicial e o índice de mudança na eficiência entre os períodos, bem como as equações estimadas pelos testes de β -convergência.

Em termos relativos, a fronteira calculada para o Período 3 é diferente e superior às fronteiras dos períodos anteriores, indicando um processo de melhoria contínua da eficiência (Tabela 5). Além disso, os testes de convergência foram significativos, reforçando a ideia de que os financiamentos permitiram ganhos de eficiência e redução das disparidades.

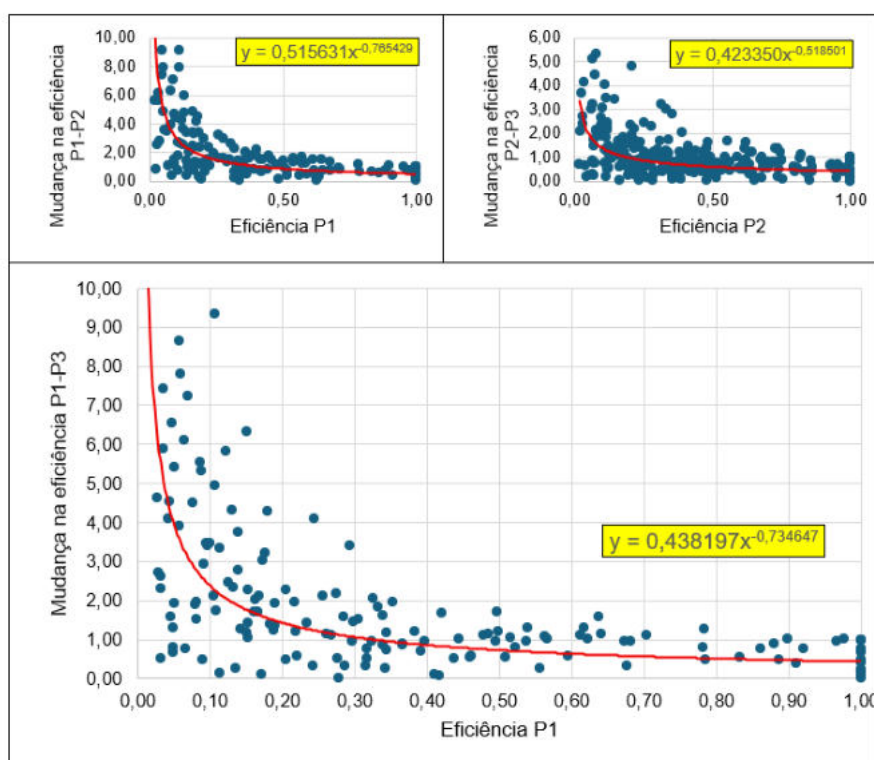


Figura 1. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial e índice de mudança na eficiência (entre os períodos) e linha de tendência ajustada – Modelo regional

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5. Teste de média para os períodos analisados – Modelo regional

Períodos	Média*			Levene	T	Resultado
	Período 1	Período 2	Período 3			
1 e 2	0,8768	0,8814		20,132	- 0,377 ^{NS}	P2 = P1
2 e 3		0,7134	0,9817	34,725	-41,380	P3 > P2
1 e 3	0,7760		0,9826	585,494	-14,100	P3 > P1

* Fronteira calculada com dados projetados; Teste F de Levene para igualdade de variâncias; teste t para igualdade de médias; ^{NS} não significativo

Fonte: Resultados da pesquisa.

As evidências analisadas indicam que a atuação do FNO esteve associada não apenas à redução das disparidades de eficiência entre os municípios, mas também à elevação do desempenho técnico e produtivo em termos agregados. Esse resultado reforça o potencial do fundo como instrumento de indução ao desenvolvimento regional, ao contribuir para ganhos sustentáveis de produtividade e favorecer impactos positivos sobre o emprego e a renda nas localidades beneficiadas.

3.2.2 Análise da eficiência das CNAEs

O modelo setorial teve como objetivo avaliar a eficiência da aplicação dos recursos do FNO entre as diferentes atividades econômicas da Região Norte, tomando como unidade de análise as classes da CNAE beneficiadas pelos financiamentos. A abordagem permitiu identificar os setores com melhor desempenho na conversão dos recursos em emprego e massa salarial, além de analisar a evolução da eficiência técnica ao longo do período de 2000 a 2023.

Após o tratamento dos dados e a exclusão de observações atípicas, foram estimadas fronteiras de eficiência para os três períodos analisados. O banco de dados final foi composto por 357, 407 e 382 DMUs para P1, P2 e P3, respectivamente. Os resultados revelam que não houve padrão consistente de eficiência entre os setores da CNAE ao longo do tempo – seções, divisões e grupos alternam entre níveis mais altos e mais baixos de desempenho, sem comportamento homogêneo.

A presença de setores eficientes em diferentes contextos locais reforça que os determinantes da eficiência são diversos e não se alinham de forma estável às tipologias da PNDR ou à localização em faixa de fronteira. De modo geral, a análise mostra que os financiamentos voltados ao capital de giro apresentaram o melhor desempenho agregado, sugerindo maior impacto imediato sobre a massa salarial e o emprego.

O setor de Comércio destacou-se como principal destino dos recursos e apresentou a maior eficiência relativa nas aplicações do FNO. Também se observou predominância do programa “Amazônia Empresarial” como canal eficiente de aplicação dos recursos.

A análise comparativa entre o FNO tradicional e o FNO Verde – concentrada no Período 3 – não identificou diferenças significativas nos escores de eficiência técnica. Ambos apresentaram distribuição semelhante entre os estratos de eficiência, com concentração relevante de empresas no grupo mais eficiente (68% das empresas). Esse resultado sugere que as características do FNO Verde, voltadas ao apoio de empreendimentos com base sustentável, não comprometem a capacidade do financiamento de gerar emprego e renda. Ao contrário, indicam que é possível manter níveis elevados de eficiência técnica mesmo em operações orientadas por critérios ambientais, reforçando o potencial do FNO Verde como instrumento de desenvolvimento econômico com responsabilidade socioambiental.

Na análise por porte do tomador, embora os pequenos empreendimentos liderem em número de operações e unidades eficientes, médias e grandes empresas também apresentaram escores elevados, indicando uma relação mais complexa entre porte e desempenho técnico.

Observou-se correspondência consistente entre os escores de eficiência técnica e os indicadores de impacto socioeconômico, com destaque para a geração de empregos e o pagamento de salários. De forma similar ao modelo regional, as classes da CNAE mais eficientes mobilizaram volumes mais elevados de recursos, mas também demonstraram maior capacidade de convertê-los em resultados proporcionais – ou seja, receberam mais e produziram mais.

Na análise comparativa entre os períodos inicial (P1) e final (P3), dos 284 casos avaliados, 134 (47,18%) apresentaram melhora na eficiência técnica, enquanto 150 (52,82%) registraram redução. Ainda assim, os resultados dos testes de convergência e das análises de igualdade de fronteiras evidenciam um processo contínuo de aprimoramento da eficiência técnica entre as DMUs setoriais beneficiadas pelo FNO. As magnitudes negativas e significativas dos coeficientes confirmam a tendência de convergência, enquanto os testes de média e variância indicam que essa convergência ocorreu em direção a níveis absolutos mais elevados de eficiência média (Figura 2 e Tabela 6).

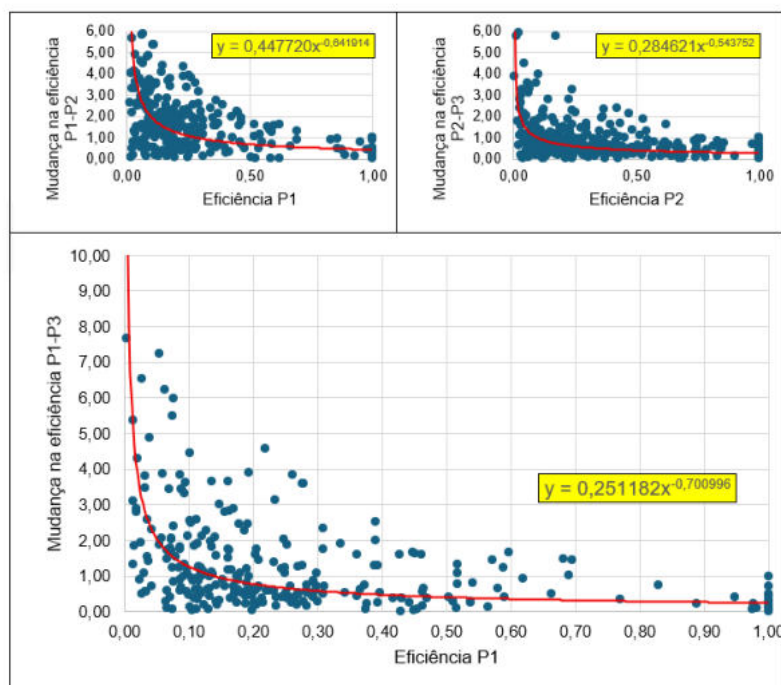


Figura 2. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial e índice de mudança na eficiência (entre os períodos) e linha de tendência ajustada – Modelo setorial

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6. Teste de média para os períodos analisados – Modelo setorial

Períodos				Média*	
Período 1	Período 2	Período 3	Levene	t	Resultado
1 e 2	0,8572	0,9865	298,123	- 17,360	P2 > P1
2 e 3	0,5256	0,9993	321,584	-101,940	P3 > P2
1 e 3	0,4535	1,0000	820,833	-109,931	P3 > P1

* Fronteira calculada com dados projetados; Teste *F* de Levene para igualdade de variâncias; teste *t* para igualdade de médias

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em termos relativos, houve melhoria contínua na eficiência média entre os períodos avaliados, com P3 apresentando desempenho superior a P2, e este superior a P1 ($P3 > P2 > P1$). Os resultados reforçam a ideia de que os financiamentos permitiram ganhos de eficiência e redução das disparidades entre os setores econômicos atendidos.

As evidências analisadas indicam que a atuação do FNO esteve associada não apenas à redução das disparidades de eficiência entre os setores beneficiados, mas também à elevação do desempenho técnico e produtivo em termos agregados. Esse resultado reforça o potencial do Fundo como instrumento de indução ao desenvolvimento setorial, ao contribuir para ganhos sustentáveis de produtividade e favorecer impactos positivos sobre o emprego e a renda nos setores beneficiados.

Conclusão sobre a análise da eficiência

A análise da eficiência da aplicação dos recursos do FNO revela avanços significativos na capacidade dos municípios e setores produtivos da Região Norte em transformar crédito em emprego e renda. Os resultados demonstram não apenas ganhos técnicos ao longo do tempo, mas também uma tendência de convergência entre unidades inicialmente menos eficientes, indicando que o FNO tem contribuído para a redução das disparidades regionais.

Outro destaque potencial deste estudo reside na interseção entre eficiência e sustentabilidade ambiental. Os municípios mais eficientes apresentaram, em média, menores índices de desmatamento, menores emissões de CO₂ per capita e menor incidência de focos de calor. Esses achados sugerem que a boa gestão dos recursos do FNO pode estar associada a modelos de desenvolvimento mais equilibrados e menos agressivos ao meio ambiente.

A análise do FNO Verde reforça essa perspectiva: os empreendimentos financiados com critérios socioambientais demonstraram níveis de eficiência técnica comparáveis – e em muitos casos superiores – aos do FNO tradicional. Isso evidencia que é possível conciliar produtividade com responsabilidade ambiental, sem comprometer os resultados socioeconômicos.

Dessa forma, o FNO, como principal instrumento de crédito da Amazônia Legal, possui papel estratégico na promoção de um modelo de desenvolvimento que respeite os limites ecológicos, valorize a diversidade territorial e contribua para a transição justa e sustentável da região. Diante disso, recomenda-se: (i) fortalecer o FNO Verde, ampliando sua participação no portfólio de financiamentos e aprimorando os critérios de elegibilidade ambiental; (ii) integrar indicadores de sustentabilidade nos modelos de avaliação de eficiência, promovendo uma visão mais holística do desempenho dos financiamentos; (iii) priorizar territórios com menor pressão ambiental, incentivando práticas produtivas sustentáveis; e (iv) aprimorar a governança territorial, com maior articulação entre instituições financeiras, órgãos ambientais e atores locais.

Em síntese, o FNO demonstra ser um vetor potente de desenvolvimento regional. Com ajustes estratégicos e maior integração à agenda climática – pontos já observados nos últimos anos aqui analisados – pode se consolidar como um instrumento exemplar

de financiamento verde, alinhado aos compromissos globais de sustentabilidade e à valorização da Amazônia como patrimônio socioambiental do planeta.

3.3. Análise dos Retornos Econômicos, Financeiros e Sociais

Análise dos Retornos Econômicos

Os principais resultados projetados pelo modelo de retornos econômicos podem ser sumarizados em:

(1) A aplicação dos recursos do FNO nos estados jurisdicionados provoca crescimento na produção dos setores contemplados em proporção equivalente a dos recursos. Tal crescimento varia entre 0,3% no setor de “Outros Serviços” no Amapá (menor aplicação de recursos e menor impacto) a 57% no setor “Agricultura” no estado de Rondônia (maior aplicação e maior impacto), enquanto diversos setores não contemplados com recursos do FNO experimentam crescimentos entre 0,3% e 10,8% como consequência de efeitos multiplicadores e impactos indiretos de aquecimento nas economias estaduais. Todos os setores e estados contemplados com recursos do FNO experimentam efeitos positivos de expansão de suas atividades, sendo os efeitos percentuais mais pronunciados nos setores “Agricultura” e “Pecuária” e nos estados de Rondônia, Roraima, Tocantins e Acre.

(2) A expansão da oferta nos setores contemplados gerar redução em preços dos bens e serviços providos por tais setores. Os setores que experimentam maiores reduções em preços são os setores que recebem aportes mais pronunciados de recursos, como é o caso dos setores agrícola e da pecuária.

(3) Os incrementos de produção proporcionados pelo FNO geram estímulos de crescimento do setor na mesma proporção dos recursos fornecidos, e são fortes o suficiente para estimular incrementos em produção para além dos setores que foram estimulados pelo programa. Tais impactos revelam o papel importante que os recursos do FNO possuem no fomento das atividades da região. O aumento da oferta de bens e serviços via estímulo do FNO reduz os preços relativos desses bens e serviços e incentiva aumentos em demanda mais que proporcional que o estímulo inicial do FNO em alguns setores. Os setores que expandem sua produção mesmo quando não recebem estímulos do FNO o fazem como consequência de aumentos na demanda intermediária por tais produtos, bem como pelo aumento da renda regional, que por sua vez, leva a maior demanda de bens e serviços pelas famílias.

(4) Nos demais estados brasileiros não contemplados pelo FNO observa-se pequenas mudanças na atividade econômica setorial, que variam entre -0,9% e +0,05%, e nos preços de bens e serviços, que oscilam entre -0,04% e +0,05%. Isso indica que os aumentos em produção na região Norte, fomentados pelos investimentos do FNO praticamente não impactam os preços no restante do País. Contudo, a direção das mudanças em preços (positiva) reflete a posição da região Norte de maior demandante de insumos e produtos do restante do País do que de ofertante para as demais regiões brasileiras.

(5) Os impactos da aplicação dos recursos do FNO sobre o PIB dos estados contemplados seguem a lógica dos gastos do FNO. Os estados e anos com maior aporte de recursos foram os que experimentaram maiores incrementos no PIB estadual em termos

absolutos, quais sejam os estados Pará, Rondônia e Tocantins. Os efeitos do FNO sobre as economias estaduais da região Norte foram capazes de aumentar o PIB entre 0,7%, no caso do Amapá, e até 10%, no caso de Tocantins. Os efeitos do FNO sobre o PIB do restante do Brasil foram pouco expressivos em termos percentuais (inferiores a 0,02%), embora positivos em termos absolutos, devido ao aquecimento da economia que o FNO proporciona na economia do país, proporcionando o aumento da atividade econômica e das relações de comércio entre os estados da região Norte e dos demais estados brasileiros.

(6) Os ganhos percentuais em PIB por conta dos investimentos do FNO superam o aporte de recursos em proporção do PIB em todos estados da Região Norte em quase todos os anos avaliados (Fig.3). Para a maioria dos estados da região, os impactos secundários de geração de renda e aumento no consumo intermediário e das famílias aquecem as economias e geram crescimento econômico superior ao choque inicial. As únicas exceções ocorrem para os estados Acre em 2022 e Tocantins em 2007 e 2022, em que os resultados agregados sobre a economia são iguais ou ligeiramente inferiores ao volume proporcional de recursos desembolsados, consequência de efeitos de extravasamento da renda, via exportação de bens e serviços, para outros estados brasileiros, diante de um volume desproporcionalmente concentrado de recursos nos setores agropecuários.

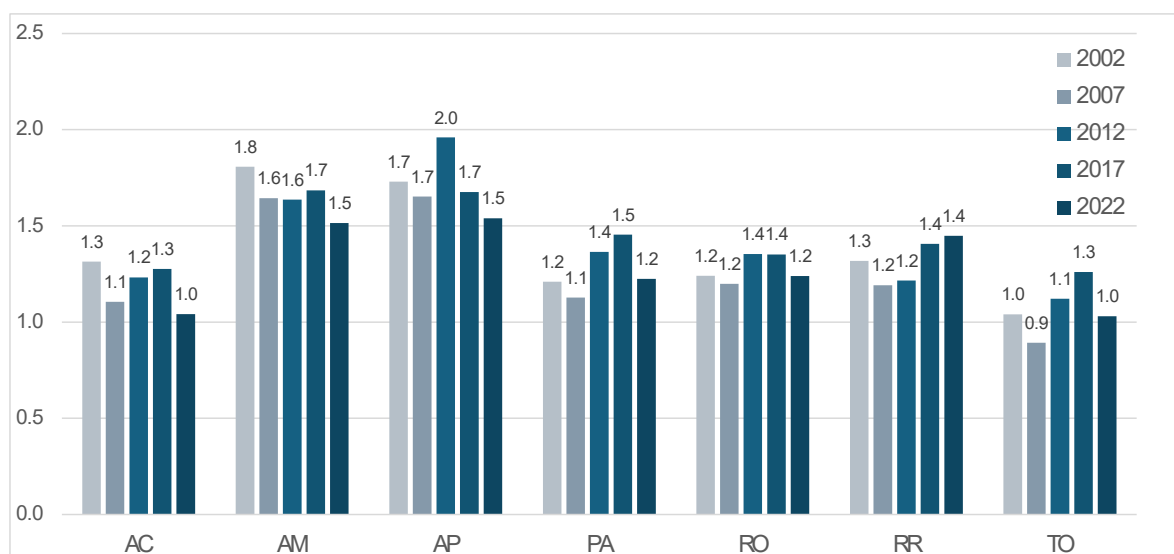


Figura 3 - Razão entre os impactos do FNO sobre o PIB estadual e gastos do FNO sobre o PIB estadual

Fonte: resultados da pesquisa

(7) Os impactos do FNO sobre o bem-estar das famílias indicam que o programa tem efeito positivo em todos os estados considerados, bem como no restante do país, sendo proporcionais aos montantes aplicados em cada estado. Os ganhos variam entre 0,3% e 6,9% de aumento no bem-estar das famílias, que indicam a capacidade das famílias em aumentar o seu consumo, dadas as mudanças em preços dos bens e serviços e na renda familiar. Os efeitos relativos mais pronunciados acontecem no estado do Tocantins e Rondônia, enquanto os menores ganhos na região Norte estão no estado do Amapá. O restante do país também experimenta ganhos em bem-estar, uma vez que o

FNO aumenta a disponibilidade de bens e fomenta a demanda de insumos de outros estados e regiões não atendidas pelo FNO, apesar desses ganhos serem bem modestos (iguais ou inferiores a 0,05%). Em valores monetários correntes de cada ano analisado, os ganhos em bem-estar permitem entre R\$ 74 milhões no Amapá e R\$ 4,2 bilhões no Pará na renda e consumo das famílias da região Norte.

(8) A análise setorial realizada a partir da abordagem de insumo-produto revelou que as economias da região Norte ainda apresentam predominância de setores independentes ou com maior relevância para trás na cadeia produtiva. Contudo, setores como Transformação, Extrativa, Construção, Agroindústria, Transporte e SIUP destacaram-se como setores relevantes, particularmente nos transbordamentos para trás, o que reforça a importância de estratégias de fomento que consolidem e diversifiquem suas cadeias de valor regionais.

(9) Por outro lado, os setores de Agricultura, Pecuária e Comércio, embora sejam os principais receptores de recursos do FNO, ainda exibem baixa integração intersetorial, o que aponta para a necessidade de políticas complementares que ampliem sua capacidade de gerar encadeamentos produtivos locais.

(10) A dispersão observada nos efeitos multiplicadores entre estados e setores indica que a eficácia do FNO está condicionada à estrutura produtiva regional, ao grau de articulação setorial e à distribuição dos recursos. Estados com economias mais dinâmicas e diversificadas apresentaram maior capacidade de converter os aportes do Fundo em crescimento econômico e bem-estar. Assim, o aprimoramento da política de alocação do FNO deve considerar tanto a magnitude dos recursos aplicados quanto sua adequação aos setores mais propensos a gerar externalidades positivas, evitando concentrações excessivas em atividades com baixo potencial de encadeamento.

Os resultados encontrados no presente estudo ampliam e refinam a análise de impactos do FNO, e concluem que o FNO proporcionou impactos positivos sobre a atividade econômica e consumo das famílias da região Norte, com efeitos multiplicadores superiores à unidade e efeitos favoráveis, ainda que modestos, para o restante do país.

Notou-se ainda uma dispersão considerável nos impactos relativos (relação entre o resultado econômico/volume de recursos aplicados) por conta de disparidades na distribuição relativa e absoluta de recursos entre estados e setores, o que é um ponto de atenção relevante para o planejamento futuro do FNO, que pode ter seus benefícios potencializados diante de ajustes que evitem alguma concentração de recursos em poucos estados ou setores. Isso permitiria maximizar os objetivos do fundo via aplicação de recursos, uma vez que recursos aplicados em setores menos dinâmicos e com maiores dependências de insumos importados de fora da região geram menores efeitos multiplicadores, mas podem contribuir para o desenvolvimento e avanço tecnológico do setor de forma a ampliar seu dinamismo no futuro, enquanto recursos aplicados em excesso em setores e estados com vantagens comparativas já existentes podem gerar excesso de oferta e mais transbordamentos para fora da região do que fomentar o desenvolvimento regional.

Assim, os resultados obtidos sugerem que o FNO constitui um instrumento eficaz de política de desenvolvimento regional, capaz de estimular o crescimento econômi-

co, promover ganhos de bem-estar e reduzir desigualdades inter-regionais. Contudo, o estudo também evidencia a necessidade de uma gestão mais estratégica e integrada, que direcione recursos para setores-chave, fortaleça a base produtiva local e amplie a diversificação econômica da região.

Por fim, considerando o efeito positivo do FNO para o desenvolvimento econômico e social da Região Norte, recomenda-se o alinhamento do programa a metas e indicadores de sustentabilidade ambiental, principalmente pela relevância do programa em estimular as atividades agrícolas e pecuárias, de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável da região e o alcance das metas brasileiras pactuadas junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e confirmadas durante as Conferências das Partes (COP).

Análise dos Retornos Financeiros do FNO

A análise do retorno financeiro indica que os projetos financiados pelo FNO são, em geral, economicamente viáveis e contribuem de maneira relevante para o desenvolvimento sustentável da Região Norte. Esses resultados reforçam o papel estratégico do Fundo como instrumento de fortalecimento da atividade produtiva, ampliação das oportunidades econômicas e dinamização da economia amazônica, evidenciando sua importância para o avanço social e territorial da região.

No caso dos beneficiários Pessoas Físicas, Rondônia apresenta os maiores retornos financeiros médios, mostrando desempenho destacado entre os estados da Região Norte. Observa-se também que os indicadores de Benefício-Custo tendem a ser mais elevados nos locais com maior número de beneficiários, o que sugere melhor aproveitamento dos investimentos quando existe maior capilaridade das operações. Para Pessoas Jurídicas, Pará e Amapá se sobressaem em termos de retorno médio, evidenciando maior eficiência econômica dos projetos financiados nesses estados.

Para Pessoas Físicas e Jurídicas, os retornos financeiros variam conforme a tipologia da PNDR, o que evidencia que o dinamismo econômico é especialmente importante para municípios de baixa renda. Nos territórios de fronteira, os investimentos realizados por Pessoas Físicas apresentam melhor desempenho financeiro, indicando maior capacidade de geração de renda nessas áreas. Já entre Pessoas Jurídicas, os retornos são superiores em municípios que não estão localizados em áreas fronteiriças. Além disso, entre os beneficiários Pessoas Físicas, os miniprodutores representam o maior volume de operações e respondem também pelos maiores retornos financeiros agregados. Entretanto, quando se observa o desempenho por porte produtivo, os pequenos produtores familiares (PRONAF A/C e B) apresentam resultados proporcionalmente superiores em termos de benefícios gerados por investimento realizado.

De modo geral, os resultados mostram que as Pessoas Jurídicas concentram os maiores retornos financeiros e desempenham papel central no dinamismo econômico regional. Por outro lado, as Pessoas Físicas formam a base produtiva e social da política, ampliando seu alcance territorial e sua capacidade de inclusão. A atuação complementar desses dois perfis de beneficiários evidencia que o FNO contribui, ao mesmo tempo, para fortalecer o crescimento econômico, promover a diversificação produtiva e estimular um desenvolvimento regional mais sustentável e equilibrado.

Análise de Retornos Sociais

Os resultados mostram que o FNO não se limita a garantir a viabilidade financeira dos projetos que apoia. O Fundo contribui de forma concreta para melhorar as condições de vida, ampliar a renda e fortalecer a inclusão social de famílias e comunidades na Região Norte. A análise evidencia diferenças importantes entre os retornos sociais e os pesos de bem-estar associados aos financiamentos para Pessoas Físicas e Jurídicas, refletindo tanto a diversidade socioeconômica dos beneficiários quanto as particularidades das atividades produtivas predominantes no território. Essa heterogeneidade ajuda a compreender como o FNO gera impactos distintos, mas complementares, na estrutura social e econômica da região.

No caso de Pessoas Físicas, a maior parte dos estados da Região Norte apresenta pesos de bem-estar relativamente baixos, com exceção de Rondônia. Onde esses pesos são menores, há espaço para ampliar o alcance da política, direcionando mais recursos para novos beneficiários, de forma a estimular a geração de renda e o acesso a melhores condições de vida. Já em contextos com pesos mais elevados, como ocorre em Rondônia, investimentos adicionais junto aos beneficiários atuais podem resultar em ganhos sociais mais expressivos. Assim, os resultados indicam que o FNO pode adotar estratégias diferenciadas de alocação de recursos, conforme o potencial de retorno social em cada território.

Entre as Pessoas Jurídicas, os pesos de bem-estar social apresentam distribuição mais equilibrada entre os estados. Ainda assim, percebe-se que os maiores impactos sociais estão concentrados nos empreendimentos de menor porte e renda mais baixa, que ampliam a inclusão produtiva e o acesso a oportunidades econômicas. Já nos empreendimentos maiores, os resultados se destacam mais pela dimensão econômica e estratégica, contribuindo para ganhos de produtividade e dinamismo regional. A análise relacionada com tipos de risco e com os ratings mostrou que operações com risco mais elevado tendem a gerar maior retorno social, mas representam menor parcela do crédito total. Dessa forma, os financiamentos para PJ combinam efeitos sociais e econômicos, porém com intensidades distintas conforme o perfil das empresas apoiadas.

De forma integrada, os resultados indicam que o crédito, quando direcionado com foco na equidade e nas necessidades específicas dos territórios, cumpre dupla função: impulsiona a eficiência econômica e, ao mesmo tempo, promove maior justiça social. As diferenças observadas entre Pessoas Físicas e Jurídicas mostram que o FNO deve calibrar o apoio conforme o perfil dos beneficiários, equilibrando o estímulo à produtividade empresarial com ações que ampliem o bem-estar coletivo. Em síntese, as evidências reforçam o papel estratégico do crédito público como instrumento de desenvolvimento regional sustentável, capaz de combinar crescimento econômico, redução das desigualdades e valorização das vocações produtivas da Amazônia.

Conclusões da análise dos retornos financeiros e sociais

A partir dessas evidências, é possível delinear um conjunto de estratégias que a Sudam, enquanto gestora do FNO, em conjunto com o Banco da Amazônia (BASA) e outros, pode adotar para potencializar os ganhos sociais e de desenvolvimento susten-

tável do FNO, fortalecendo sua função como instrumento de transformação produtiva e inclusão regional. São elas:

a) Focar o crédito em segmentos e territórios de maior retorno social. Os resultados que consideram a classificação de municípios e a distribuição por estados mostraram que as maiores razões de bem-estar e retornos sociais ocorrem em áreas de menor renda relativa, com destaque para municípios classificados como de baixa renda e baixo dinamismo pela PNDR e pessoas físicas de áreas de fronteira. Linhas de financiamento específicas para mini produtores, microempresas e cooperativas locais podem intensificar o caráter redistributivo do Fundo, estimulando a geração de renda em áreas de maior vulnerabilidade social.

b) Fortalecer cadeias produtivas com alto peso de bem-estar social. Em termos setoriais, os maiores pesos sociais se concentram na agroindústria de beneficiamento e na agricultura familiar, segmentos em que o crédito gera forte impacto sobre o bem-estar coletivo. Diante disso, pode-se priorizar investimentos que integrem produção, beneficiamento e comercialização, estimulando a agroindustrialização de base local e o adensamento das cadeias produtivas sustentáveis.

c) Aprimorar o desenho dos programas com foco em equidade e sustentabilidade. Os resultados por programa de crédito mostram que iniciativas direcionadas a públicos mais vulneráveis, como o PRONAF e outras linhas com foco social, alcançam os maiores retornos relativos em termos de bem-estar. Já os programas voltados para infraestrutura e grandes empresas apresentam impactos sociais menores, ainda que relevantes sob a ótica econômica. Diante disso, torna-se possível reavaliar a composição do portfólio do FNO, reforçando os programas com maior potencial redistributivo e incorporando critérios socioambientais e de inclusão nas demais linhas. Esse ajuste contribuiria para equilibrar eficiência econômica e equidade social, mantendo a sustentabilidade financeira do Fundo e ampliando sua capacidade de promover desenvolvimento com justiça territorial.

d) Diversificar mecanismos de financiamento e reduzir barreiras de acesso. A diversificação dos instrumentos financeiros é uma boa estratégia, como o caso de garantias solidárias, fundos de aval, microcrédito produtivo orientado e mecanismos digitais de acesso ao crédito. Essas ferramentas permitem incluir empreendimentos emergentes e produtores de menor porte, reduzindo a concentração do crédito e ampliando o alcance do Fundo entre públicos historicamente excluídos.

e) Integrar crédito, assistência técnica e monitoramento de resultados. A ampliação dos ganhos sociais também depende da eficiência e sustentabilidade dos empreendimentos financiados. Assim, recomenda-se fortalecer as parcerias com instituições de pesquisa, extensão rural e organizações comunitárias, de modo a garantir acompanhamento técnico e capacitação continuada aos beneficiários. Além disso, é possível aprimorar o sistema de monitoramento e avaliação de impacto, utilizando indicadores de retorno social, produtividade e sustentabilidade ambiental para orientar a alocação dos recursos e a revisão periódica das políticas de crédito.

4. Considerações Finais

Os resultados das análises de eficácia, efetividade, eficiência e retornos econômicos, financeiros e sociais demonstram que o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) tem se consolidado como um importante instrumento de desenvolvimento regional sustentável no Brasil. A atuação do FNO, sob gestão do Banco da Amazônia (BASA) e coordenação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), revela impactos positivos e consistentes na geração de emprego e renda, na dinamização produtiva, na redução de desigualdades territoriais e na indução de práticas produtivas ambientalmente responsáveis.

A avaliação de eficácia e efetividade confirma que o FNO é eficaz e efetivo nas dimensões econômica, social e ambiental. Os resultados evidenciaram que os financiamentos do FNO produzem efeitos causais reais e significativos sobre o estoque de emprego, a massa salarial e produtividade das empresas beneficiadas. Os resultados confirmam o papel do Fundo como indutor do crescimento econômico e da inclusão produtiva na Região Norte, com maior intensidade nos setores industrial e de serviços, e efeitos duradouros quando direcionados a investimentos produtivos. No âmbito territorial, o FNO mostrou-se um instrumento anticíclico e redistributivo, capaz de mitigar desigualdades regionais e promover maior equilíbrio na ocupação econômica do território amazônico. A vertente FNO Verde, em especial, tem contribuído para reduzir o desmatamento, apresentando grande potencial para consolidar a transição para uma economia de baixo carbono.

Desta forma, o destaque para o FNO Verde, além de evidenciar seu papel na transição ecológica, com reduções expressivas nas taxas de desmatamento, demonstra que o crédito público regional pode funcionar como instrumento de financiamento climático e inclusão produtiva sustentável. O desempenho do Fundo reafirma sua importância como política pública estratégica de desenvolvimento regional, articulando crescimento econômico, desenvolvimento social e conservação ambiental. Esses resultados dialogam diretamente com a Agenda 2030 e com as metas climáticas da COP30, reforçando o potencial do FNO como modelo de finanças sustentáveis e bioeconomia amazônica. Para ampliar seus impactos, recomenda-se fortalecer o FNO Verde, aprimorar o monitoramento dos resultados e integrar o crédito a políticas de qualificação, inovação e governança territorial.

A avaliação da eficiência do FNO evidencia avanços na capacidade dos municípios e setores produtivos da Região Norte de transformar crédito em emprego e renda, com tendência de convergência entre unidades menos eficientes — sinalizando redução das desigualdades regionais. Os resultados mostram que eficiência e sustentabilidade ambiental caminham juntas: municípios mais eficientes apresentaram menores índices de desmatamento, emissões de CO₂ e focos de calor. O desempenho do FNO Verde reforça essa sinergia, demonstrando que é possível aliar produtividade e responsabilidade ambiental. Dessa forma, o FNO consolida-se como instrumento estratégico para um desenvolvimento equilibrado e sustentável. Recomenda-se fortalecer o FNO Verde, integrar indicadores de sustentabilidade aos modelos de avaliação, priorizar territórios com menor pressão ambiental e aprimorar a governança territorial. Com esses avanços, o Fundo pode se firmar como referência em financiamento verde, alinhado à agenda

climática internacional e à valorização da Amazônia como patrimônio socioambiental global.

Os resultados da avaliação dos retornos econômicos demonstram que o FNO tem gerado impactos positivos e significativos sobre a atividade econômica e o consumo das famílias da Região Norte, com efeitos multiplicadores superiores à unidade e reflexos favoráveis, ainda que modestos, para o restante do país. Observou-se, contudo, desigualdade na distribuição dos recursos entre estados e setores, o que influencia a intensidade dos impactos. Um planejamento mais estratégico, que evite concentrações e direcione o crédito para setores e territórios de maior potencial de encadeamento produtivo, pode maximizar os resultados e ampliar o dinamismo econômico regional. Assim, o FNO reafirma sua importância como instrumento eficaz de política de desenvolvimento regional, estimulando o crescimento, o bem-estar e a redução das desigualdades. Para consolidar esse papel, recomenda-se alinhar sua atuação às metas de sustentabilidade ambiental e aos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil junto à UNFCCC e à COP30, fortalecendo o papel da Região Norte como provedora sustentável de recursos ecossistêmicos, como alimentos, sequestro de carbono, ciclagem da água e biodiversidade.

Em termos financeiros, os projetos, em geral, apresentaram sustentabilidade econômica, comprovada pelos indicadores de Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Benefício-Custo (B/C). No campo social, os financiamentos ampliaram o acesso a serviços, a formalização do trabalho e a inclusão produtiva, especialmente em municípios de menor renda e baixo dinamismo, confirmando o papel redistributivo do Fundo. Os resultados mostram que o FNO não se limita a garantir a viabilidade financeira dos projetos que apoia. O Fundo contribui de forma concreta para melhorar as condições de vida, ampliar a renda e fortalecer a inclusão social de famílias e comunidades, contribuindo assim para o bem-estar social e o desenvolvimento sustentável na Região Norte, especialmente em municípios de menor renda e baixo dinamismo econômico. Recomenda-se focar o crédito em segmentos e territórios de maior retorno social, fortalecer cadeias produtivas com alto peso de bem-estar, como a agroindústria e a agricultura familiar, e aprimorar o desenho dos programas de crédito, priorizando linhas voltadas a públicos mais vulneráveis. Sugere-se ainda diversificar os mecanismos de financiamento e integrar crédito, assistência técnica e monitoramento de resultados, garantindo maior eficiência e sustentabilidade dos empreendimentos apoiados. Essas medidas podem intensificar os ganhos sociais do FNO, ampliando sua capacidade de promover desenvolvimento regional com equidade e sustentabilidade.

Conclui-se que as evidências encontradas neste estudo reforçam que o FNO cumpre sua missão de promover desenvolvimento com crescimento inclusivo, equilíbrio territorial e conservação ambiental e também indicam oportunidades de aprimoramento estratégico.

CAPÍTULO 1:

Diagnóstico socioeconômico da área de atuação do FNO: 2000 a 2021

Viviani Silva Lirio

Airton Lopes Amorim



1. INTRODUÇÃO

O mapeamento das condições sociais e econômicas de uma região, como elemento prévio ao desenvolvimento de estudos aplicados, é fundamental porque permite aos pesquisadores compreender melhor a complexidade territorial, o perfil da população e as desigualdades estruturais que influenciam o acesso a oportunidades e a capacidade de geração de renda. Essa etapa inicial possibilita identificar vulnerabilidades persistentes, os diferentes padrões de ocupação e uso do território e as potencialidades econômicas locais, elementos essenciais para orientar decisões públicas fundamentadas em evidências e alinhadas às necessidades da população (Jannuzzi, 2005; MIDR, 2023).

Nessa perspectiva, realizar um diagnóstico socioeconômico é importante porque ele oferece parâmetros concretos para a avaliação do impacto das políticas públicas e para a mensuração de resultados ao longo do tempo. A análise de indicadores (tais como renda, emprego, demografia, infraestrutura e capacidades produtivas, entre outros), permite identificar assimetrias inter e intrarregionais¹, orientar a alocação eficiente de recursos públicos e monitorar se as ações governamentais estão, de fato, contribuindo para o desenvolvimento sustentável dos territórios atendidos (Cohen; Franco, 2018; IPEA, 2022). Além disso, diagnósticos bem estruturados permitem identificar fragilidades, compreender melhor as vantagens intrínsecas existentes, fortalecer a governança e promover *accountability*², elementos indispensáveis para políticas regionais cujo propósito seja reduzir disparidades e desenvolver economias locais em bases inclusivas e sustentáveis.

Nesse sentido, ao sistematizar informações relevantes sobre a realidade social e econômica, o diagnóstico socioeconômico não apenas revela os avanços alcançados, mas também evidencia permanências desafiadoras. Esses desequilíbrios estruturais, historicamente reproduzidos, constituem o ponto de partida para análises mais profundas sobre as oportunidades e limitações existentes no território, reforçando a necessidade de instrumentos de política pública que enfrentem não apenas carências materiais, mas também fatores institucionais e ambientais que perpetuam a exclusão (SEN, 2000; IPEA, 2018).

Na verdade, são esses parâmetros iniciais que facultam, em maior profundidade, a capacidade de valorizar os resultados específicos relacionados aos ganhos obtidos a partir dos esforços realizados (políticas, planos, ações, etc.), bem como compreender os espaços ainda resistentes aos procedimentos adotados. Dessa forma, o diagnóstico cumpre papel crucial ao evidenciar como esses desafios se manifestam territorialmente e ao demonstrar que a região Norte permanece entre os espaços mais vulneráveis do país, caracterizada por profundas desigualdades sociais e econômicas que limitam o exercício pleno de oportunidades.

1 A literatura sobre desenvolvimento regional diferencia as desigualdades inter-regionais, que se manifestam entre grandes áreas do país — como Norte, Nordeste e Sul-Sudeste — resultantes de padrões históricos de concentração industrial e de investimentos, das desigualdades intrarregionais, que ocorrem dentro de uma mesma região ou estado, frequentemente relacionadas a assimetrias urbano-rurais, baixa integração produtiva e disparidades de infraestrutura e serviços públicos entre municípios vizinhos (CANO, 2007; DINIZ, 2013; BRANDÃO, 2017).

2 O fortalecimento da governança e a promoção da *accountability* em políticas públicas envolvem a ampliação de mecanismos de transparência, participação social e controle institucional, garantindo que a aplicação dos recursos seja coerente com os objetivos definidos e que seus resultados sejam monitorados e avaliados de maneira sistemática (ARRETCHE, 1999; OCDE, 2018; IPEA, 2020).

1.1. Os desafios da desigualdade socioeconômica no Brasil

As desigualdades no Brasil são um fenômeno persistente, estrutural e multifacetado, que atravessa dimensões econômicas, sociais e ambientais. Embora o país tenha experimentado avanços relevantes em décadas recentes, sobretudo com políticas redistributivas e de valorização do salário mínimo, as disparidades continuam existindo e, em muitos casos, moldam o acesso a oportunidades, direitos e condições dignas de vida. Além disso, essa desigualdade não se expressa apenas na renda, mas na concentração de acessos institucionais, na exclusão territorial e nas vulnerabilidades ambientais que atingem, de modo desproporcional, os segmentos mais pobres da população.

Do ponto de vista econômico, o Brasil ainda figura entre os países mais desiguais do mundo. O Índice de Gini, que mede a concentração de renda, atingiu em 2024³ o valor de 0,506 (renda domiciliar *per capita*), o menor desde o início da série histórica, mas ainda indicativo de desigualdade⁴ (IBGE, 2024)⁵. Ainda assim, dados da Oxfam (2023) revelam que 1% da população brasileira detém cerca de 63% de toda a riqueza nacional, enquanto metade dos brasileiros divide apenas 2% do total, o que evidencia uma estrutura de limitada mobilidade social e baixa democratização do capital produtivo. Além da análise agregada, importa, particularmente no âmbito deste documento, compreender as dinâmicas inter-regionais. O Quadro 01 apresenta alguns indicadores que retratam a desigualdade inter-regional brasileira.

Observa-se que entre 2021 e 2022, o Brasil registrou uma importante redução da vulnerabilidade social, com a extrema pobreza recuando de 9,0 % para 5,9 % da população e a pobreza diminuindo de 36,7 % para 31,6 %. Esse movimento representou a saída de aproximadamente 6,5 milhões de pessoas da condição de extrema pobreza e de 10,3 milhões da linha de pobreza em apenas um ano. As quedas mais expressivas na extrema pobreza concentraram-se nas regiões Norte e Nordeste, onde os níveis de vulnerabilidade social historicamente são mais elevados. Já o Centro-Oeste apresentou a maior redução da pobreza no período, impulsionada especialmente pelo dinamismo do mercado de trabalho regional.

3 Apesar de o relatório indicar o período até o ano de 2023, sempre que possível, visando conceder atualidade aos dados e aderência à realidade, serão consideradas as informações o mais recentes possível.

4 O Índice de Gini varia entre 0 e 1, sendo que valores mais próximos de 0 indicam maior igualdade na distribuição de renda e valores próximos de 1 indicam maior desigualdade. Embora não exista padronização única na literatura, é comum considerar faixas de interpretação como: até 0,30 (baixa desigualdade), entre 0,30 e 0,40 (desigualdade moderada), entre 0,40 e 0,50 (alta desigualdade) e acima de 0,50 (desigualdade muito alta).

5 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da PNAD Contínua, módulo “Rendimento de todas as fontes”.

Quadro 1 - Proporção de pessoas, por classe de rendimento domiciliar *per capita* selecionadas, taxa de crescimento, segundo grandes regiões..

Grandes Regiões	Proporção de pessoas (%)				Diferença em pontos percentuais		
	2012	2014	2021	2022	2021/2022	2014/2022	2012/2022
Até US\$ 2,15 PPC 2017 (1)							
Brasil	6,6	5,2	9,0	5,9	-3,1	0,7	-0,7
Norte	11,2	9,1	13,9	8,0	-5,9	-1,1	-3,2
Nordeste	14,2	10,8	17,6	11,8	-5,8	1,0	-2,4
Sudeste	3,0	2,5	5,4	3,3	-2,0	0,9	0,3
Sul	2,1	1,6	3,2	2,5	-0,7	0,9	0,4
Centro-Oeste	2,3	2,1	3,8	2,8	-1,0	0,7	0,5
Até US\$ 6,85 PPC 2017 (1)							
Brasil	34,7	30,8	36,7	31,6	-5,1	0,8	-3,1
Norte	51,9	48,1	53,4	46,2	-7,2	-1,9	-5,8
Nordeste	56,3	50,6	57,2	51,0	-6,2	0,4	-5,3
Sudeste	23,9	20,9	27,3	23,0	-4,3	2,1	-0,9
Sul	19,4	16,1	19,6	17,1	-2,6	1,0	-2,3
Centro-Oeste	26,1	22,8	28,6	21,3	-7,3	-1,5	-4,8

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2012, 2014,2021, 2022.Dados consolidados de primeiras visitas em 2012 a 2019 e das quintas visitas em 2021 e em 2022 ⁶.

(1) Taxa de conversão de paridade de poder de compra para consumo privado, R\$ 2,33 para US\$ 1,00 PPC 2017, em valores diários tornados mensais e inflacionados pelo IPCA para anos recentes.

Decompondo um pouco mais as informações, considerando, agora, classes de pobreza, é possível compreender um pouco melhor a distribuição dos rendimentos no Brasil, por classe e por grande região. A Figura 1 traz a distribuição da população total, inferior a US\$ 2,15 PPC e inferior a US\$ 6,85 PPC⁷. Os dados mostram que a distribuição da pobreza no Brasil evidencia assimetrias territoriais que seguem caracterizando o desenvolvimento nacional. Embora o país tenha apresentado reduções na incidência de pobreza e extrema pobreza nos últimos anos, essa melhoria não ocorreu de forma homogênea entre as regiões.

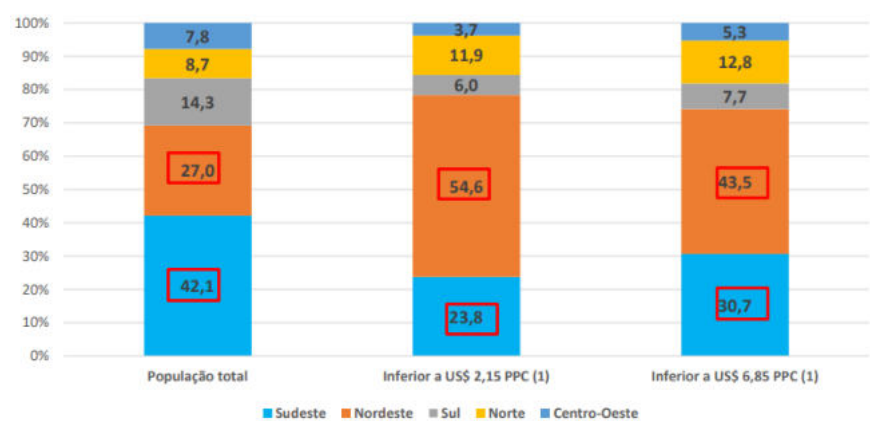


Figura 1 - Distribuição percentual da população total e por classes de rendimento domiciliar *per capita*, segundo linhas de pobreza selecionadas Grandes Regiões – 2022.

Taxa de conversão de paridade de poder de compra para consumo privado, R\$ 2,33 para US\$ 1,00 PPC 2017.
 Fonte: BGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Dados consolidados das quintas visitas em 2022.

6 IBGE — Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), “Rendimento e Condições de Vida” 2021/2022; SIS – Síntese de Indicadores Sociais. Dados de pobreza e extrema pobreza conforme definições oficiais de renda *per capita*, linha de pobreza e linha de extrema pobreza adotadas nas notas técnicas do IBGE para o período. Acesso em: mês/ano de consulta. Valores relativos à população adulta, estimativas nacionais e por grandes regiões.

7 Taxa de conversão de paridade de poder de compra para consumo privado, R\$ 2,33 para US\$ 1,00 PPC 2017.

A participação da população em situação de vulnerabilidade econômica permanece desproporcionalmente elevada no Norte e no Nordeste, revelando um padrão histórico de desigualdades estruturais. Aproximadamente 54,6% das pessoas em extrema pobreza e 43,5% das pessoas pobres do país vivem no Nordeste, região que representa apenas 27,0% da população brasileira, o que indica que parte significativa dos desafios sociais nacionais está concentrada nesse território. Situação semelhante, ainda que em menor magnitude, ocorre no Norte, onde fatores como baixo acesso a serviços públicos essenciais, limitações de infraestrutura, desafios logísticos e um mercado de trabalho marcado pela informalidade intensificam a vulnerabilidade social.

No Sudeste, por outro lado, observa-se dinâmica distinta. A região abriga cerca de 42,1% da população brasileira, mas concentra somente 23,8% dos extremamente pobres e 30,7% dos pobres nacionais. A economia mais diversificada, o maior acesso a empregos formais e a estrutura urbana consolidada atuam como mecanismos de proteção diante da pobreza. Nesse contexto de desigualdades historicamente reproduzidas e de forte assimetria na distribuição de oportunidades entre as regiões brasileiras, torna-se essencial compreender as respostas institucionais estruturadas pelo Estado para enfrentar esse quadro.

1.2. Respostas institucionais ao desequilíbrio regional brasileiro

Ao longo das décadas, muitos foram os esforços feitos para mitigar as disparidades entre as regiões brasileiras. A Constituição Federal de 1988 instituiu um novo paradigma de desenvolvimento regional no Brasil, reconhecendo as profundas desigualdades territoriais como um obstáculo histórico ao crescimento equilibrado e à justiça social. Para enfrentar essa assimetria estrutural, o texto constitucional previu, em seu artigo 159, inciso I, alínea “c”, a criação de Fundos Constitucionais de Financiamento das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, destinando-lhes 3% da arrecadação líquida do Imposto de Renda (IR) e do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Essa medida representou uma inflexão significativa nas políticas de desenvolvimento, ao conferir caráter permanente e constitucional a mecanismos de redistribuição territorial de recursos (BRASIL, 1988).

Os Fundos Constitucionais de Financiamento surgiram, portanto, como uma resposta institucionalizada à concentração de investimentos e à disparidade de renda entre as macrorregiões brasileiras. Segundo o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR, 2024), sua criação foi motivada pelo diagnóstico de que a estrutura produtiva nacional havia se desenvolvido de forma desigual, com forte polarização em torno do eixo Sul-Sudeste, em detrimento das demais regiões. Nesse contexto, os fundos foram concebidos para induzir a interiorização dos investimentos, promover a diversificação produtiva e fortalecer as economias locais, sobretudo em áreas com baixa densidade industrial e altos índices de pobreza.

A regulamentação desses instrumentos foi consolidada pela Lei nº 7.827/1989, que definiu suas diretrizes operacionais e estabeleceu o papel de instituições financeiras regionais como agentes de execução: o Banco da Amazônia (BASA) para o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), o Banco do Nordeste (BNB) para o FNE e

o Banco do Brasil (BB) para o FCO (BRASIL, 1989). Essa descentralização operacional buscou garantir maior aderência territorial às demandas locais, fortalecendo o papel das instituições regionais no planejamento e na gestão do crédito de fomento.

O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), em particular, desempenha papel estratégico na região Norte, cuja realidade socioeconômica é marcada por desafios de infraestrutura, baixa diversificação produtiva e vastas áreas de vulnerabilidade ambiental. O FNO foi concebido como instrumento estruturante de desenvolvimento sustentável, voltado ao financiamento de atividades produtivas compatíveis com a conservação ambiental e à promoção da inclusão econômica em territórios historicamente marginalizados (SUDAM, 2023).

Ao priorizar linhas de crédito para micro, pequenos e médios produtores rurais, cooperativas, empreendedores individuais e iniciativas voltadas à bioeconomia e à inovação, o FNO contribui para democratizar o acesso ao crédito de longo prazo e fomentar a geração de emprego e renda. O modelo de gestão do FNO é fortemente orientado pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e pelo Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA), instrumentos que orientam o uso dos recursos para projetos que conciliem eficiência econômica e responsabilidade socioambiental (SUDAM, 2023). Essa vinculação permite que o fundo atue como uma política pública de caráter estruturante, articulada com objetivos mais amplos de coesão territorial e sustentabilidade.

Do ponto de vista econômico, o impacto do FNO é perceptível tanto na expansão do crédito produtivo em regiões antes desassistidas quanto na dinamização de setores tradicionais e emergentes. Segundo o MIDR (2024), entre 2015 e 2023, mais de 70% dos recursos do fundo foram destinados a micro e pequenos empreendimentos, o que evidencia seu papel redistributivo e de fortalecimento da base produtiva local. Do ponto de vista social, o FNO contribui para reduzir a vulnerabilidade de populações rurais e urbanas, oferecendo condições de financiamento diferenciadas que favorecem a permanência no território e a geração de renda em bases sustentáveis.

A lógica subjacente à criação dos fundos constitucionais dialoga diretamente com a busca por equilíbrio federativo e justiça territorial, princípios expressos na Constituição de 1988. Autores como Cano (2007) e Diniz (2013) destacam que o federalismo brasileiro historicamente concentrou recursos e investimentos em regiões mais desenvolvidas, o que acentuou as desigualdades regionais e comprometeu a integração nacional. Nesse sentido, os Fundos Constitucionais representam uma tentativa concreta de correção das assimetrias regionais e de reconfiguração das bases do desenvolvimento nacional em uma perspectiva mais inclusiva e sustentável.

1.2.1. Os Fundos Constitucionais como instrumentos de Políticas Públicas para o enfrentamento das desigualdades inter-regionais

Em setembro de 2024, os Fundos Constitucionais de Financiamento (FCF) brasileiros celebraram trinta e cinco anos de trajetória. Estabelecido pela Constituição Federal de 1988 (alínea c, Inciso I, art. 159) e regulamentado pela Lei nº 7.827/1989, o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), junto ao Fundo Constitucional de Financia-

mento do Nordeste (FNE) e ao Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), tem como meta a redução das desigualdades regionais no Brasil, promovendo financiamento aos setores produtivos situados em microrregiões que historicamente apresentam menor dinamismo econômico em relação ao Centro-Sul.

Criado pela Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, o fundo integra, ao lado do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), um conjunto de mecanismos permanentes de financiamento regional, destinados a corrigir desequilíbrios econômicos e fomentar a inclusão produtiva. O FNO tem origem no artigo 159 da Constituição Federal, que determina a transferência de 3% da arrecadação líquida do Imposto de Renda e do Imposto sobre Produtos Industrializados (IR e IPI) para os fundos constitucionais de financiamento, sendo 0,6% destinado à região Norte. Essa vinculação constitucional garante estabilidade orçamentária e previsibilidade aos recursos aplicados, permitindo a formulação de estratégias de médio e longo prazo voltadas ao desenvolvimento regional.

A operacionalização do fundo é de responsabilidade do Banco da Amazônia (BASA), que atua como agente financeiro exclusivo. A gestão estratégica e a definição de diretrizes são compartilhadas com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e com o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), assegurando que as aplicações estejam alinhadas à Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e ao Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA). Essa estrutura garante que os financiamentos priorizem atividades produtivas sustentáveis, com foco no uso racional dos recursos naturais e na valorização da mão de obra local.

O público-alvo do FNO compreende micro, pequenos e médios produtores rurais, cooperativas, empreendedores individuais e empresas de pequeno porte. As linhas de crédito abrangem setores diversos, incluindo agropecuária, agroindústria, bioeconomia, comércio, serviços e inovação tecnológica. O fundo busca fomentar empreendimentos de baixo impacto ambiental, promover cadeias produtivas regionais e estimular iniciativas que integrem crescimento econômico, inclusão social e conservação ambiental.

Os recursos do FNO são compostos por transferências constitucionais, retornos de financiamentos concedidos, rendimentos financeiros e aportes extraordinários. Esse modelo permite a rotatividade dos recursos, assegurando a continuidade das aplicações e a expansão do crédito de longo prazo. Contudo, a efetividade do fundo depende da capacidade institucional local de formular e executar projetos viáveis, além de superar entraves burocráticos que, por vezes, limitam o acesso dos beneficiários potenciais.

Entre os principais desafios do FNO, destacam-se a elevada dispersão territorial da região, os custos logísticos de operação e monitoramento e a dificuldade de integração entre instituições federais, estaduais e municipais. Soma-se a isso a necessidade de conciliar os objetivos de crescimento econômico com a preservação ambiental, de modo a evitar financiamentos que possam gerar externalidades negativas, como o desmatamento ou o uso predatório dos recursos naturais. A implementação de salvaguardas socioambientais e de mecanismos de avaliação de impacto é, portanto, condição essencial para a sustentabilidade do fundo.

Outro aspecto crítico é a governança. A manutenção de taxas de juros atrativas e condições acessíveis é fundamental para estimular o investimento produtivo; porém, é preciso garantir a sustentabilidade financeira do fundo e evitar riscos de inadimplência. Para tanto, mecanismos de controle social, transparência e auditoria devem ser continuamente aprimorados, assegurando que os recursos sejam aplicados em projetos de alto impacto econômico e social.

Em perspectiva estratégica, o FNO é mais do que uma fonte de crédito subsidiado: trata-se de um instrumento de correção distributiva no pacto federativo brasileiro, capaz de mobilizar investimentos em regiões historicamente marginalizadas pelo processo de desenvolvimento nacional. Ao estimular a diversificação produtiva, a inovação e o fortalecimento das economias locais, o fundo contribui para a redução das desigualdades estruturais e para o fortalecimento das bases do desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal.

2.1. A importância dos estudos avaliativos de resultados e impactos em políticas públicas: o caso dos Fundos Constitucionais

A avaliação de políticas públicas é um componente essencial para o aprimoramento da ação governamental e para a consolidação de uma gestão pública orientada por evidências. Segundo Draibe (2001), a avaliação não deve ser vista como um exercício de controle, mas como um instrumento de aprendizado institucional, que permite compreender os alcances, os limites e os efeitos concretos das políticas implementadas. Nesse sentido, estudos avaliativos constituem-se como um elo entre o desenho da política e sua efetiva capacidade de transformação social, fornecendo subsídios técnicos e democráticos para o aprimoramento das decisões públicas.

No contexto brasileiro, a necessidade de avaliações sistemáticas ganhou mais força a partir da década de 1990, com a expansão das políticas sociais e regionais de base territorial. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2018) destaca que a análise de resultados e impactos é fundamental para mensurar não apenas a eficiência alocativa dos recursos, mas também a equidade das políticas, garantindo que seus benefícios alcancem as populações mais vulneráveis. A ausência de avaliações consistentes tende a gerar descontinuidade, sobreposição de ações e desperdício de recursos públicos, comprometendo a legitimidade das políticas e a confiança social nas instituições.

A avaliação não se restringe à mensuração de resultados econômicos. Segundo Cohen e Franco (2018), uma avaliação abrangente deve incluir dimensões sociais, ambientais e institucionais, analisando os efeitos diretos e indiretos da política sobre os beneficiários e o território. No caso dos Fundos Constitucionais, essa abordagem é especialmente necessária, pois grande parte das operações está concentrada em atividades rurais e agroindustriais localizadas em biomas sensíveis, como a Amazônia. Avaliar, portanto, significa compreender se os investimentos promovem desenvolvimento sustentável ou se reproduzem modelos econômicos de baixa produtividade e alto custo ambiental.

Outro aspecto fundamental é a capacidade dos estudos avaliativos de promover *accountability* pública. De acordo com Arretche (1999), a avaliação é um componente

central do ciclo de políticas públicas, pois permite à sociedade e aos órgãos de controle verificar a coerência entre objetivos, resultados e impactos. A transparência sobre a efetividade das políticas reforça o controle social e fortalece o princípio da eficiência previsto no artigo 37 da Constituição Federal. No caso dos fundos constitucionais, a divulgação de relatórios de desempenho e auditorias pelo Banco da Amazônia (BASA) e pelo Tribunal de Contas da União (TCU) é um avanço importante, mas ainda insuficiente para a compreensão integrada de seus efeitos regionais.

As avaliações de impacto também são essenciais para orientar ajustes no desenho institucional das políticas. Estudos recentes apontam que os recursos dos fundos têm contribuído para a expansão do crédito e o fortalecimento de cadeias produtivas locais, mas nem sempre resultam em transformação estrutural das economias regionais (IPEA, 2022; SUDAM, 2023). A avaliação contínua pode identificar gargalos operacionais, orientar a priorização setorial e fortalecer a articulação com outras políticas públicas, como infraestrutura, inovação e bioeconomia.

Em perspectiva teórica, autores como Sen (2000) defendem que o desenvolvimento deve ser entendido como um processo de ampliação das liberdades substantivas das pessoas, e não apenas como o aumento da renda ou da produção. Sob essa ótica, a avaliação das políticas públicas precisa considerar em que medida elas ampliam capacidades, reduzem privações e fortalecem as condições de autonomia e dignidade dos cidadãos. Essa perspectiva é especialmente pertinente para os Fundos Constitucionais, cuja missão institucional vai além do crédito, buscando criar oportunidades econômicas em regiões historicamente excluídas do processo de modernização nacional.

Ao longo destas mais de três décadas consolidou-se como uma fonte contínua e segura de recursos para a região Norte, em razão do seu caráter obrigatório e a sua estrutura legal, que o resguarda de contingenciamentos estruturais, tornando-se o principal instrumento para o financiamento das atividades econômicas da região (Macedo et al., 2016). Trata-se de uma política de grande importância em um território estratégico para o equilíbrio ambiental global, com papel central na regulação do clima, na preservação da biodiversidade e na gestão dos recursos hídricos.

Apesar dessa relevância, a região ainda enfrenta profundas desigualdades sociais (sobretudo em saúde, educação e geração de oportunidades, além de graves problemas ambientais, como o desmatamento da vegetação nativa e os impactos das mudanças climáticas, evidenciados por sucessivos períodos de seca extrema, com efeitos diretos na população, uma vez que seus rios desempenham função vital na integração e na comunicação entre áreas rurais, centros urbanos e outras regiões do país).

Embora tenha a manifesta intenção de promover o progresso da região Norte, o FNO, como toda política pública, necessita passar por avaliações periódicas para que seja verificado, entre outros aspectos, se os seus recursos estão de fato beneficiando os setores mais necessitados, se há retorno socioeconômico mensurável nos territórios atendidos e se os investimentos estão distribuídos de maneira justa dentro das próprias regiões. Sem essa perspectiva avaliativa, corre-se o risco de reproduzir desigualdades existentes, favorecendo setores já consolidados ou com maior facilidade de acesso ao crédito.

É importante lembrar que a avaliação de políticas, programas ou projetos de intervenção social, sejam públicos ou privados, constitui condição essencial para a manutenção e possível ampliação dos investimentos em áreas e públicos considerados estratégicos. No caso das políticas públicas, compreendidas como estruturas compostas por programas, projetos ou ações específicas, a transparência acerca dos resultados e impactos alcançados representa uma etapa essencial do processo de gestão. Tal processo tem início nas boas práticas de gestão e se desdobra na compreensão de que é necessário aferir, de forma periódica, se os investimentos realizados estão, de fato, alcançando os objetivos e metas propostos, além de avaliar a eficiência na alocação dos recursos disponíveis (Ferraz, 2019; Miranda e Resende, 2012)⁸.

É nesse contexto que se insere este diagnóstico socioeconômico, elaborado no âmbito do Projeto de “Políticas Públicas e Desenvolvimento da Região Norte: a atuação do Banco da Amazônia”, proposto pelo BASA e executado por este Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável (IPADS) - instituição com ampla experiência em estudos dessa natureza - como uma ferramenta para compreensão da realidade atual da região de atuação deste banco, a partir de dados quantitativos e qualitativos sobre aspectos sociais, econômicos e institucionais dessa região.

Segundo Jannuzzi (2005), o diagnóstico socioeconômico consiste em uma tradução da realidade vivida por uma população em determinado espaço geográfico, por meio da utilização de indicadores de boa confiabilidade, validade e desagregabilidade que permeia diversas dimensões da realidade social, compondo um retrato inicial que servirá de referência para auxiliar a decisão de questões prioritárias a serem atendidas, a elaboração de estratégias, programas e ações no âmbito das políticas públicas.

O objetivo deste documento é, portanto, apresentar a evolução recente da situação socioeconômica da área de atuação do BASA na aplicação dos recursos do FNO, considerando o período entre 2000 e 2023, com recortes regional, estadual e municipal, tendo como referência um conjunto de indicadores estratégicos, que permitem compreender a dinâmica regional e suas transformações ao longo das duas primeiras décadas do século XXI⁹.

Ao iniciar o processo de avaliação do FNO por meio da elaboração do diagnóstico socioeconômico de sua área de atuação, pretende-se traçar um panorama abrangente das condições demográficas, sociais e econômicas dessa área, que servirá de base para os desdobramentos avaliativos posteriores que procuraram verificar se os recursos aplicados contribuíram, de fato, para o desenvolvimento sustentável da região Norte, ou se houve desequilíbrios na distribuição ou na eficácia desses investimentos.

8 A justificativa para a adoção de práticas avaliativas envolve múltiplas perspectivas. Segundo Gertler et al. (2018), avalia-se porque é necessário obter evidências sobre o que efetivamente funciona, especialmente diante da limitação de recursos, os quais precisam ser bem empregados no alcance de seus objetivos e metas. Avaliar também permite evidenciar à população envolvida a relevância das ações executadas, além de proporcionar maior transparência à sociedade quanto ao uso dos recursos públicos. Assim, a avaliação contribui para a construção de uma percepção precisa dos processos institucionais, permitindo validar, com o máximo de exatidão, tanto o desenho das políticas (em aspectos como critérios de elegibilidade ou estrutura de concessões) quanto os próprios processos de execução.

9 O diagnóstico, de acordo com Brasil (2013), constitui um instrumento fundamental para subsidiar a tomada de decisões, pois proporciona o adequado tratamento de um grande volume de dados sobre distintas dimensões sociais, econômicas e ambientais dos municípios. Ele organiza e transforma essas informações em conhecimento útil para orientar a gestão municipal nos processos de implementação e acompanhamento de políticas e programas sociais.

Antes de se passar para a análise dos indicadores, considera-se pertinente apresentar uma breve contextualização sobre os Fundos Constitucionais de Financiamento (FCF), destacando suas diretrizes gerais e respectivas fontes de recursos. Em seguida, serão abordados o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), com ênfase em suas diretrizes específicas, área de abrangência e público beneficiário, bem como o papel desempenhado pelo Banco da Amazônia (BASA) como agente executor dessa política pública.

2. Os Fundos Constitucionais de Financiamento (FCF)

Na formulação dos programas de financiamento de cada um dos Fundos Constitucionais de Financiamento, respeitadas as disposições dos Planos Regionais de Desenvolvimento, devem ser observadas as seguintes algumas diretrizes, conforme estabelecido no art. 3º da Lei nº 7.827, de 1989, a saber:

I. Concessão de financiamento aos setores produtivos das regiões beneficiadas;

II. Ação integrada com instituições federais sediadas nas regiões;

III. Tratamento preferencial às atividades produtivas de pequenos e miniprodutores rurais e pequenas e microempresas, às de uso intensivo de matérias-primas e mão-de-obra locais e as que produzam alimentos básicos para consumo da população, bem como aos projetos de irrigação, quando pertencentes aos citados produtores, suas associações e cooperativas;

IV. Preservação do meio ambiente;

V. Adoção de prazos e carência, limites de financiamento, juros e outros encargos diferenciados ou favorecidos, em função dos aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e espaciais dos empreendimentos;

VI. Conjugação do crédito com a assistência técnica, no caso de setores tecnologicamente carentes;

VII. Orçamentação anual das aplicações dos recursos;

VIII. Uso criterioso dos recursos e adequada política de garantias, com limitação das responsabilidades de crédito por cliente ou grupo econômico, de forma a atender a um universo maior de beneficiários e assegurar racionalidade, eficiência, eficácia e retorno às aplicações;

IX. Apoio à criação de novos centros, atividades e polos dinâmicos, notadamente em áreas interioranas, que estimulem a redução das disparidades intrarregionais de renda;

X. Proibição de aplicação de recursos a fundo perdido;

XI. Programação anual das receitas e despesas com nível de detalhamento que dê transparência à gestão dos Fundos e favoreça a participação das lideranças regionais com assento no conselho deliberativo das superintendências regionais de desenvolvimento;

XII. Ampla divulgação das exigências de garantia e de outros requisitos para a concessão de financiamento; e

XIII. Concessão de financiamento a estudantes regularmente matriculados em cursos superiores não gratuitos.”

A função dos fundos constitucionais é, portanto, fornecer crédito com condições diferenciadas, como juros subsidiados e prazos estendidos, a pequenos produtores e empresas, pessoas físicas e jurídicas, e cooperativas de produção que desenvolvam atividades produtivas nos setores agropecuário, mineral, industrial, agroindustrial, de empreendimentos comerciais e de serviços das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e estudantes regularmente matriculados em cursos superiores e de educação profissional, técnica e tecnológica não gratuitos que contribuirão para o desenvolvimento do setor produtivo dessas regiões, por meio do Programa de Financiamento Estudantil - P-Fies, conforme disposto no art. 15-D da Lei nº 10.260, de 12 de julho de 2001, com redação dada pela Lei nº 13.530, de 7 de dezembro de 2017.

A principal fonte de recursos dos fundos constitucionais é constituída de 3% da arrecadação total do Imposto de Renda (IR) e do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Além dessa fonte principal de recursos, os fundos constitucionais contam com os retornos e os resultados de suas próprias aplicações; o resultado da remuneração dos recursos momentaneamente não aplicados (calculado com base em indexador oficial); as contribuições, as doações, os financiamentos e os recursos de outras origens, concedidos por entidades de direito público ou privado, nacionais ou estrangeiras; e as dotações orçamentárias ou outros recursos previstos em lei. Com a fonte de recursos amparada pela Constituição, os fundos constitucionais de financiamento são assegurados pelas políticas conjunturais de contingenciamento de crédito, uma vez que se pretende garantir a continuidade das inversões de desenvolvimento regional.

A Secretaria do Tesouro Nacional (STN) é responsável pela liberação dos recursos destinados ao Ministério da Integração Nacional (MI), cabendo a este repassar os recursos diretamente aos bancos administradores: o Banco da Amazônia (BASA), responsável pelo FNO; o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), responsável pelo FNE; e o Banco do Brasil (BB), responsável pelo FCO. Os recursos arrecadados do IR e do IPI são distribuídos entre os fundos nas seguintes proporções: 60% (1,8%) para o FNE e para aqueles municípios na área de atuação da Sudene; 20% (0,6%) para o FNO; e 20% (0,6%) para o FCO.

Os bancos operadores, por meio dos programas de financiamento, realizam operações de crédito destinadas a empreendedores, produtores rurais, empresas individuais, pessoas jurídicas, associações e cooperativas que atuem nos setores agropecuário, mineral, industrial, agroindustrial, comercial e de serviços nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com o objetivo de promover a geração de emprego e renda.

“Os programas de financiamento são elaborados pelos bancos administradores em consonância com: as diretrizes, as orientações gerais e as prioridades estabelecidas na Lei nº 7.827/1989; os planos regionais de desenvolvimento e demais legislações pertinentes, em alguns casos, aprovadas pelos conselhos deliberativos da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), da Sudene e da Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (Sudeco), e pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR). Assim, a partir de propostas das instituições financeiras federais de caráter regional, é papel dos conselhos deliberativos das superintendências estabelecerem as normativas para os programas de financiamento dos fundos, de acordo com os planos regionais de desenvolvimento, que consideram as prioridades regionais. Portanto, é função do MI acompanhar esse processo e estabelecer as orientações gerais para as aplicações dos recursos dos fundos constitucionais (Oliveira e Li, 2018, pág. 283).”

Desde 2007, com a instituição da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), Decreto-Lei nº 6.407/2007, que orienta a atuação da política regional em âmbito federal, os Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste passaram a ser instrumentos de financiamento dessa política¹⁰.

Entre as principais inovações desta política, encontram-se a abordagem em múltiplas escalas espaciais, a criação de uma tipologia em uma escala microrregional e a valorização da cultura e diversidade regional.

“Neste sentido, a referida política busca articular um conjunto de ações com o objetivo de aumentar o poder local a partir da dinamização de atividades produtivas que visem à geração de emprego e renda, com vistas a uma maior coesão econômica, regional e social (Brasil, 2012, pág. 12).”

Na escala municipal, os dados utilizados para agrupar os municípios que têm diferentes dinâmicas no país foram o rendimento médio mensal e a taxa geométrica da variação do Produto Interno Bruto (PIB) municipal, ambos calculados por habitantes. Desta maneira, conforme Sampaio (2014), foram elencadas as categorias das microrregiões de alta renda, dinâmica, baixa renda e estagnada. Somente as regiões classificadas como de alta renda não são prioritárias para a ação da política regional.

A tipologia regional criada pela PNDR no âmbito microrregional para auxiliar no diagnóstico e na proposição de ações a serem adotadas pelas políticas regionais e setoriais, adotou como prioritárias as seguintes áreas e espaços: a) Semiárido, que possui condição edafoclimática adversa e indicadores econômicos mais desafiadores; b) as Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDES); c) os municípios classificados como microrregiões de Baixa e Média Renda, em quaisquer dinamismos; e d) os empreendimentos produtivos de menor porte, particularmente, aqueles atendidos com políticas públicas, setoriais e macroeconômicas do Governo Federal, tais como os agricultores familiares, mini e pequenos produtores rurais, micro e pequenas empresas e microempreendedores individuais.

2.1. O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)

O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte representa uma política de Estado de relevância estrutural, com potencial transformador sobre a realidade socioeconômica da região Norte. Seu êxito, contudo, depende de uma gestão articulada, de políticas integradas e de um compromisso contínuo com a sustentabilidade ambiental, a transparência e a justiça social, sendo esses princípios fundamentais para a consolidação de um modelo de desenvolvimento regional equilibrado e inclusivo.

Trata-se da principal fonte de recursos financeiros estáveis para crédito de fomento, dirigido para atender às atividades produtivas da região Norte, sendo criado para

¹⁰ Conforme Coelho (2014), a adoção de uma base territorial na Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) foi fortemente influenciada pela política de coesão da União Europeia, que tem como objetivo promover a convergência entre regiões menos desenvolvidas ou estagnadas e aquelas em níveis mais avançados de desenvolvimento. No contexto europeu, foram implementadas políticas de estímulos voltadas a áreas com menor dinamismo econômico ou em processo de reestruturação, utilizando como referência as Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS). Essas unidades servem de base para orientar a aplicação dos principais instrumentos financeiros: o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (Feder), voltado ao setor privado, e o Fundo de Coesão, destinado aos Estados-membros com menor renda.

promover o desenvolvimento econômico e social da região, por meio de programas de financiamento aos setores produtivos privados.

“Assim, recursos do FNO, provenientes de 0,6% da arrecadação do IR e IPI, são administrados pelo BASA que os aplica por meio de programas elaborados, anualmente, de acordo com a realidade ambiental, social e econômica da região, em parceria com os representantes das instituições públicas e dos diversos segmentos da sociedade, em consonância com as prioridades espaciais e setoriais definidas pelas unidades federadas da região Norte (Braga, 2013, pag.9)”.

O principal objetivo do FNO é impulsionar o desenvolvimento econômico e social da região Norte. Para isso, o Fundo viabiliza programas de financiamento voltados às atividades produtivas dos setores agropecuário, industrial, agroindustrial, mineral, de infraestrutura, turismo, comércio e serviços. Especificamente, suas ações buscam aumentar a produtividade dos empreendimentos, gerar empregos, ampliar a arrecadação de tributos, promover uma distribuição de renda mais equilibrada dentro da região e reduzir as desigualdades em relação ao nível de desenvolvimento das demais regiões do país.

Na aplicação dos recursos do FNO, além das diretrizes estabelecidas pela Lei nº 7.827/1989¹¹ e das diretrizes e orientações gerais definidas Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR)¹², devem ser observadas as seguintes diretrizes específicas:

“I. O tratamento diferenciado e favorecido para os projetos de mini e pequeno produtores rurais e micro e pequenas empresas;

II. O tratamento diferenciado e favorecido aos projetos da agricultura familiar em sistemas de produção de base agroecológica ou de transição agroecológica, de produção orgânica e de micro e pequenas empresas;

III. A diversificação da aplicação dos recursos nos setores, aumentando a capilaridade do Fundo e evitando a concentração de contratações em setores específicos;

IV. A preservação do meio ambiente e a mitigação das mudanças climáticas;

V. O apoio ao Microcrédito Produtivo Orientado, principalmente por meio da disponibilização de recursos para o PNMPO;

VI. O uso de tecnologias digitais e eletrônicas que possam substituir o contato presencial, para fins de orientação e obtenção de crédito;

VII. O uso de iniciativas que facilitem o acesso aos diversos segmentos de povos e comunidades tradicionais;

VIII. Apoio ao desenvolvimento da irrigação agrícola de forma susten-

¹¹ . Segundo Basa (2024), regulam ainda as aplicações de recursos do FNO, a Lei 10.177/2001, a Lei nº. 13.530/2017; a Lei nº. 13.682/2018; a Lei nº. 14.227/2021 e um conjunto de Resoluções do Conselho Monetário Nacional (CMN), referente à metodologia das Taxas de Juros dos Fundos Constitucionais.

¹² . Como diretrizes gerais na aplicação dos recursos do FNO, o MIDR estabeleceu as seguintes: a) os princípios, os objetivos e as estratégias estabelecidos pela PNDR, observadas todas as escalas geográficas e sub-regiões especiais; b) as políticas econômicas, sociais, ambientais e climáticas; c) os Planos Regionais de Desenvolvimento, com foco em programas, projetos e ações considerados prioritários; d) a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil; e) a Política Nacional de Irrigação; f) as potencialidades e as vocações econômicas da área de atuação da SUDAM; g) as diretrizes estabelecidas pela Câmara de Políticas de Integração Nacional e Desenvolvimento Regional; h) a política industrial aprovada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial - CNDI; e, i) apoio à recuperação ou à preservação das atividades produtivas e de infraestrutura social afetadas por empreendimentos e/ou mudanças climáticas.

tável, considerando a eficiência hídrica, a adoção de tecnologias avançadas, a capacitação dos agricultores, e a sustentabilidade socioeconômica;

IX. O tratamento diferenciado e favorecido para empreendedores periféricos;

X. A promoção do acesso às mulheres do campo, da floresta e das águas, em situação de violência doméstica, associado aos serviços da Rede de Atendimento às Mulheres em situação de violência, proporcionando assim proteção e segurança;

XI. O apoio ao financiamento em até 100% (cem por cento) do total financiado para os projetos de investimentos aderentes ao Plano de Transformação Ecológica (PTE) do Governo Federal, independente da sua localização, setor ou porte de beneficiário, e/ou pertencentes à empresas que possuam certificações e selos de empresas sustentáveis ou que tenham recebido recursos do Programa Eco Invest Brasil do Ministério da Fazenda, excetuando-se projetos de geração, distribuição e transmissão de energia, inclusive os oriundos de fontes renováveis; e

XII. O apoio ao financiamento em até 100% (cem por cento) do total financiado para os projetos de investimentos que atendam às Missões n. 1, n. 3, n. 4 e n. 5 da Nova Indústria Brasil (NIB), independente da sua localização, setor ou porte de beneficiário, excetuando-se projetos de geração, distribuição e transmissão de energia, inclusive os oriundos de fontes renováveis (BASA, 2025, pag. 18)."

Os beneficiários dos recursos do FNO são: pessoas físicas e jurídicas de direito privado e de capital nacional; as empresas, inclusive firmas individuais, de direito privado e de capital nacional e estrangeiro¹³; empresas públicas não dependentes de transferências financeiras do Poder Público; as associações e cooperativas, legalmente constituídas e em atividade há mais de 180 dias, de direito privado e de capital efetivamente nacional, com, no mínimo, 20 associados, e os estudantes regularmente matriculados em cursos superiores não gratuitos.

A área de atuação do FNO abrange toda a região Norte, compreendendo os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, corresponde a 45% do território nacional, atingindo 449 municípios que compõem a base político-institucional da região, sendo os municípios dessa região classificados nas seguintes categorias, conforme a tipologia da PNDR: Alta Renda, Dinâmicas, Estagnadas e Baixa Renda. Considerando a tipologia da PNDR, que é baseada em critérios de rendimento domiciliar médio e crescimento do PIB *per capita*, a região de atuação do FNO tem a seguinte distribuição espacial na escala municipal, Figura 2.

¹³ No caso de empresa estrangeira, devem ser obedecidas as seguintes condições: para ampliação e modernização, ou seja, após o início das operações, e somente para as atividades consideradas de alto interesse nacional.

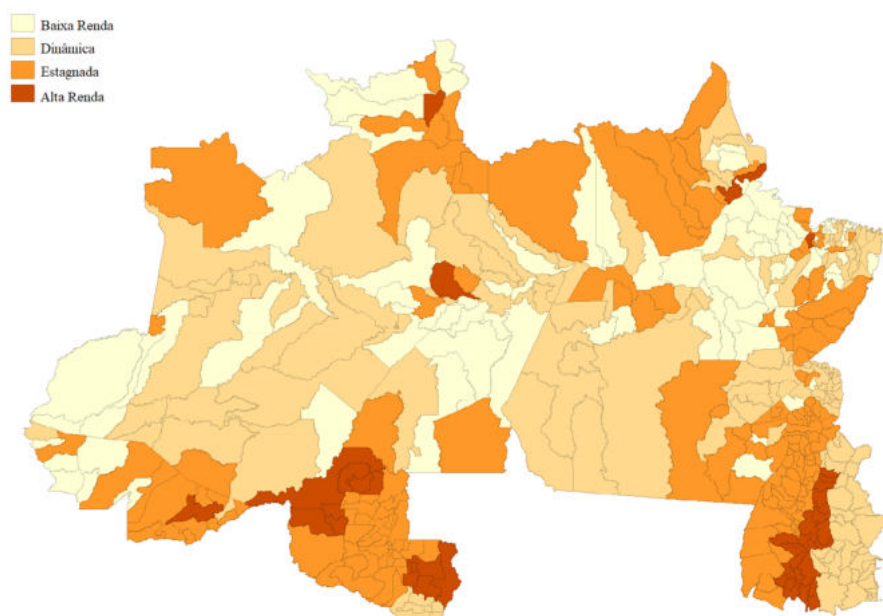


Figura 2 - Tipologia da PNDR por município para a região Norte

Fonte: BASA, 2024.

Na aplicação dos recursos do FNO, terão tratamento diferenciado e favorecido os municípios integrantes das microrregiões classificadas pela tipologia da PNDR como baixa e média renda, independentemente do seu dinamismo, em especial, os inseridos no Programa Cidades Intermediadoras; os municípios localizados na Faixa de Fronteira da região Norte; e os municípios selecionados para os programas vinculados aos objetivos da PNDR e nas regiões que vierem a ser definidas pelo Comitê-Executivo da Câmara de Políticas de Integração Nacional de Desenvolvimento Regional.

2.2. O papel do Banco da Amazônia na aplicação do FNO

Criado em 1942 para suprir a demanda por borracha durante a Segunda Guerra Mundial, a qual se encerrou três anos após sua fundação, o Banco da Amazônia S/A (BASA) consolidou-se como o principal agente de fomento da região. Inicialmente voltado para um único produto, ao longo de sua trajetória institucional, tornou-se um importante indutor do desenvolvimento socioeconômico, promovendo a diversificação da base produtiva regional¹⁴.

“Com a Constituição de 1988, o Banco passou a contar com uma fonte estável de recursos para financiar atividades produtivas na região, passando a ser não apenas um agente de fomento puro e simples, mas um Banco de Desenvolvimento com o papel de disponibilizar recursos adequados aos agentes e setores econômicos, com taxas de juros e prazos adequados, bem como direcionar especial atenção à distribui-

¹⁴ O Banco da Amazônia é uma instituição financeira pública federal organizada, de capital aberto, com ações negociadas em bolsa de valores, e sob a forma de sociedade de economia mista. Sua matriz está localizada à Avenida Presidente Vargas nº 800, Belém, Pará, Brasil. O objeto está na prática de todas as operações bancárias ativas, passivas e acessórias, a prestação de serviços bancários, de intermediação e suprimento financeiro sob suas múltiplas formas e o exercício de quaisquer atividades facultadas às instituições integrantes do Sistema Financeiro Nacional -SFN.

ção espacial dos recursos disponíveis do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO (Costa et al. 2023, pag. 43).”

O foco de atuação do BASA, conforme Relatório de Gestão 2023, é a promoção do desenvolvimento econômico e social da região Amazônica em bases sustentáveis, valorizando as potencialidades regionais por meio de ações estratégicas voltadas para a melhoria da qualidade de vida das populações locais e redução das desigualdades intra e inter-regionais, objetivos que permanecem e vêm sendo aprimorados ao longo do tempo, consolidando-o não só institucionalmente, mas por toda a sociedade, como o principal banco de fomento da Amazônia.

O principal instrumento de desenvolvimento do BASA é o FNO¹⁵, por meio do qual vem apoiando empreendedores rurais e urbanos, principalmente os de pequeno porte, com indução de práticas sustentáveis nos negócios, competindo a ele¹⁶:

“I. Aplicar os recursos e implementar a política de concessão de crédito de acordo com os programas aprovados pelos respectivos Conselhos Deliberativos;

II. Definir normas, procedimentos e condições operacionais próprias da atividade bancária, respeitadas, dentre outras, as diretrizes constantes dos programas de financiamento aprovados pelos Conselhos Deliberativos de cada Fundo;

III. Analisar as propostas em seus múltiplos aspectos, inclusive quanto à viabilidade econômica e financeira do empreendimento, mediante exame da correlação custo/benefício, e quanto à capacidade futura de reembolso do financiamento almejado, para, com base no resultado dessa análise, enquadrar as propostas nas faixas de encargos e deferir créditos;

IV. Formalizar contratos de repasses de recursos na forma e limites legalmente previstos;

V. Prestar contas sobre os resultados alcançados, desempenho e estado dos recursos e aplicações ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MDIR) e do Conselho Deliberativo da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Condrel/Sudam); e,

VI. Exercer outras atividades inerentes à aplicação dos recursos, à recuperação dos créditos, e à renegociação de dívidas, de acordo com as condições estabelecidas pelo Conselho Monetário Nacional (BASA, 2023, pag. 7).”

De acordo com o Relatório Anual Integrado do Banco da Amazônia para o ano de 2024 (RAI, 2024), o BASA possui nove Superintendências Regionais, estando presente nos nove estados da Amazônia Legal, além da capital do estado de São Paulo e uma unidade representativa em Brasília/DF. O banco possui uma rede de 123 agências, sendo 106 agências tradicionais, 1 posto de atendimento e 1 agência sustentável. Deste conjunto, há 75 Unidades de Microfinanças BASA Acredita, das quais 39 foram inauguradas no ano de 2024. De forma a manter relação próxima aos governos estaduais que são fun-

¹⁵ De acordo com Costa et al. (2023), o BASA conta, também, com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), destinando parte da sua captação em depósito à vista, poupança e Letras de Crédito do Agronegócio (LCA) para os financiamentos rurais. Além disso, disponibiliza recursos próprios para os empréstimos da carteira comercial, inclusive adiantamento às exportações.

¹⁶ A administração do FNO, conforme definido no art. 13 da Lei 7.827/1989, é feita de forma distinta e autônoma e é exercida pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MDIR), pelo Conselho Deliberativo da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Condrel/Sudam) e pelo Banco da Amazônia S/A. Ao MDIR cabe o papel estratégico de definir as diretrizes e orientações gerais de aplicação. Ao Condrel/Sudam cabe o papel tático de estabelecer e aprovar as diretrizes anuais e avaliar os resultados. Ao BASA cabe o papel operacional de alocação de recursos, implementação de políticas de concessão de crédito e prestação de contas.

damentais na concretização do planejamento das aplicações dos recursos, anualmente o Banco formaliza o protocolo de intenções com os estados, destinando os recursos no Plano do FNO de acordo com a demanda apresentada.

A aplicação dos recursos do FNO é feita por meio de uma programação anual, que contém os programas de financiamento, os prazos e informações para o tomador de crédito e/ou outras instituições interessadas na aplicação e acompanhamento dos recursos previstos, o orçamento disponível, condições gerais de financiamento, beneficiários, setores econômicos, finalidades, aplicação prioritária pela PNDR; sendo essa programação feita da seguinte forma:

I. No planejamento da aplicação dos recursos, o MIDR define as diretrizes e as orientações gerais para a aplicação dos recursos do Fundo para o exercício seguinte. As orientações do MIDR norteiam, por parte do Conselho Deliberativo da Sudam, a elaboração das diretrizes e prioridades setoriais e espaciais que são estabelecidas anualmente.

II. A partir desse conjunto de diretrizes, o Banco da Amazônia, em articulação com o MIDR e com a Sudam, elabora a sua proposta de programa para aplicação dos recursos para o ano seguinte. O Banco da Amazônia é orientado pelas diretrizes do MIDR a ouvir representantes dos Estados e outras instituições da sociedade e entidades de classe, que participam de alguma forma dos mais diversos setores econômicos da região.

III. Após conclusão da elaboração da programação pelo Banco da Amazônia, cabe ao Condel/Sudam, após manifestações conjuntas do Ministério e da Superintendência, aprovarem, até 15 de dezembro, as normas que irão reger as aplicações do FNO no exercício seguinte.

IV. O Condel/Sudam têm competência normativa para a aprovação da programação anual, ou proposição de ajustes no documento, devido direcionamentos prioritários ou para atender normas regulamentares.

IV. Aprovada a programação do exercício, o Banco da Amazônia, conforme procedimentos e condições operacionais próprias da atividade bancária, analisam as propostas de financiamento em seus múltiplos aspectos, inclusive quanto à viabilidade econômica e financeira do empreendimento, assim como análise socioambiental e climática, fator preponderante na etapa de análise das operações de crédito e efetuam a concessão do crédito.

V. São encaminhadas mensalmente, informações gerenciais sobre a execução e aplicação dos recursos, para acompanhamento da sua aplicação ao MIDR e à Sudam, com base na Port. 1627/23.

VI. São realizadas reuniões a cada quadrimestre em cumprimento ao art. 6º da Portaria MIDR nº 1627, de 08/05/2023, com a participação dos administradores do Fundo (Banco da Amazônia, MIDR e Sudam) com vistas à apresentação dos resultados do Fundo no período.

VII. Finalizado o exercício financeiro, o Banco da Amazônia apresenta ao MIDR e à Sudam, Relatório Circunstanciado sobre as Atividades Desenvolvidas e os Resultados Obtidos, acompanhado das Demonstrações Contábeis entre outros documentos.

VIII. O MIDR e a Sudam analisam conjuntamente o relatório e emitem parecer que é encaminhado para a apreciação do Condel/Sudam, onde são avaliados os resultados obtidos com a aplicação dos recursos e determinadas as medidas de ajustes necessárias ao cumprimento das diretrizes estabelecidas e à adequação das atividades de financiamento às prioridades da região (BASA, 2025, pag. 10)".

Atualmente, as aplicações do FNO vem sendo operacionalizadas por meio de seis programas de financiamento: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (FNO PRONAF), Programa de Financiamento em Apoio ao Setor Rural (FNO-AMAZÔNIA RURAL), Programa de Financiamento em Apoio ao Setor Empresarial (FNO-AMAZÔNIA EMPRESARIAL), Programa de Financiamento ao Microcrédito Produtivo Orientado (FNO AMAZÔNIA MPO), Programa de Financiamento de Apoio à Infraestrutura (FNO AMAZÔNIA INFRA), Programa de Financiamento Estudantil (FNO AMAZÔNIA FIES).

2.3. Análise preliminar da distribuição dos recursos do FNO no período de 2000 a 2021: o que mostram os dados?

Uma das principais questões ao se analisar o fluxo das destinações de recursos dos fundos constitucionais de financiamento é a aderência dessas destinações e seus resultados aos objetivos estabelecidos para esses fundos, os quais consideram a alavancagem creditícia como elemento efetivamente ativo no desenvolvimento econômico regional.

Nesse sentido, com base nos dados do Banco da Amazônia, é possível realizar uma análise preliminar dos desembolsos do FNO, no período de 2000 a 2021, delineando a trajetória desses recursos ao observar a evolução de suas contratações, o número de operações contratadas, a relação com o Produto Interno Bruto (PIB) da região Norte, a composição setorial de seus investimentos, bem como a distribuição desses valores por tipologia da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR).

Entre 2000 e 2021, os valores contratados do FNO apresentaram crescimento expressivo, totalizando R\$ 85,31 bilhões a preços constantes de 2021¹⁷. O volume de contratações evoluiu de R\$ 871,18 milhões em 2000 para R\$ 13,32 bilhões em 2021, o que representa um aumento superior a quinze vezes no período, conforme Figura 3.

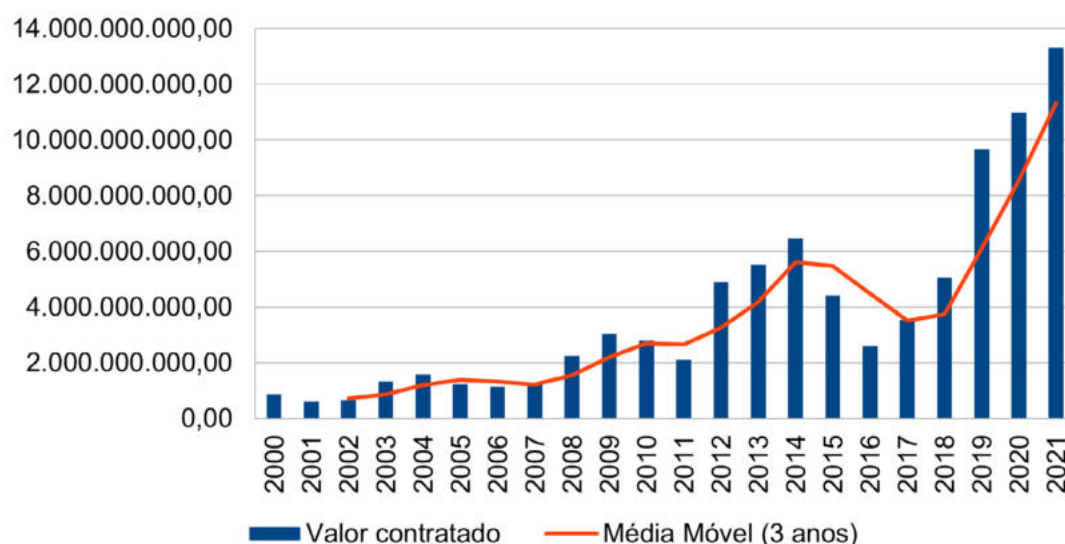


Figura 3 - Valores contratados do FNO (2000-2021)¹

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do BASA.

Nota: ¹ A preços constantes de 2021, utilizando-se como deflator o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI).

¹⁷ A preços constantes de 2021, utilizando-se como deflator o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI).

A análise da média móvel¹⁸ de três anos revela uma tendência de crescimento contínuo a partir de 2007, indicando um movimento ascendente e mais estável no longo prazo. Esse avanço coincide com a implementação da PNDR e com as políticas contracíclicas federais adotadas após a crise financeira de 2008, que ampliaram o crédito produtivo.

A partir de 2014, observa-se uma inflexão negativa nas contratações, acompanhada por uma queda sustentada até 2016, refletida na tendência descendente da média móvel. Essa retração reflete a recessão da economia brasileira e a consolidação fiscal do período, que reduziram a disponibilidade de crédito e a capacidade de investimento do setor produtivo regional. Após 2017, a trajetória de alta é retomada, e a média móvel ascendente confirma uma nova tendência de expansão. O ponto máximo da série ocorre em 2012, refletindo a retomada do investimento após a crise econômica de meados da década de 2010 e as medidas de estímulo pós-pandemia.

Assim, a análise gráfica indica que o comportamento dos valores contratados está fortemente correlacionado às políticas de incentivo e aos ciclos econômicos nacionais, evidenciando o papel contracíclico do FNO na economia da região norte. O número de operações contratadas pelo FNO seguiu dinâmica distinta da evolução dos valores contratados, conforme observa-se na Figura 4.

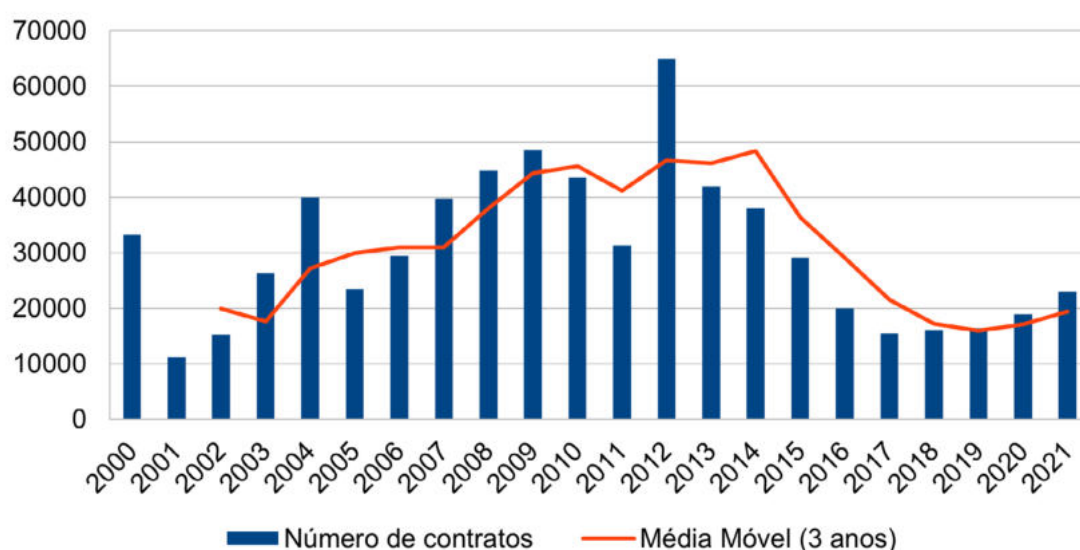


Figura 4 - Número de operações contratadas do FNO (2000-2021)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do BASA.

Nos primeiros anos da série (2000–2002), o número de operações mantinha-se em patamar relativamente baixo. A partir de 2003, inicia-se uma tendência de alta gradual, confirmada pela inclinação positiva da média móvel. Conforme Sampaio (2014), neste ano foi realizado um conjunto de reformas nos fundos constitucionais para adequá-los

¹⁸ A média móvel é um indicador estatístico que suaviza dados de séries temporais para identificar a tendência geral. A inclinação da linha da média móvel indica a direção da tendência, sendo que uma linha ascendente sugere uma tendência de alta, enquanto uma linha descendente aponta para uma tendência de baixa. O termo “móvel” refere-se ao fato de que os dados são renovados com frequência, ou seja, são calculados com base nos valores mais recentes.

às exigências da gestão das instituições financeiras calcadas nos princípios do Acordo de Basileia¹⁹. Estas medidas atuaram no sentido de melhorar os indicadores econômicos e financeiros dos balanços contábeis nos fundos constitucionais.

Essa expansão prosseguiu até atingir um pico em 2012, quando o número de contratações duplicou em relação ao ano anterior. Essa elevação decorreu de medidas emergenciais adotadas pelo Banco da Amazônia para reverter a queda nas operações observada entre 2009 e 2011 e da criação de linhas especiais de crédito para assistência a produtores afetados por enchentes (BASA, 2024).

Entre 2014 e 2018, a série exibe queda acentuada no número de contratações, com o ponto mínimo dessa trajetória ocorrendo em 2016, quando a recessão e o ajuste fiscal limitaram o crédito de longo prazo. A partir de 2019, o retorno do crescimento é confirmado pela média móvel ascendente, que sinaliza retomada da confiança e expansão das operações. Esse comportamento demonstra que o número de contratos responde com maior rapidez às mudanças nas condições macroeconômicas, antecipando, em parte, a tendência observada nos valores desembolsados. Em relação à razão entre os valores contratados do FNO e o Produto Interno Bruto (PIB) da região norte, indicador que mede a intensidade de financiamento público regional, a curva de média móvel demonstra uma tendência de crescimento no período analisado, mas com acentuada queda entre 2014 a 2017, conforme Figura 5.

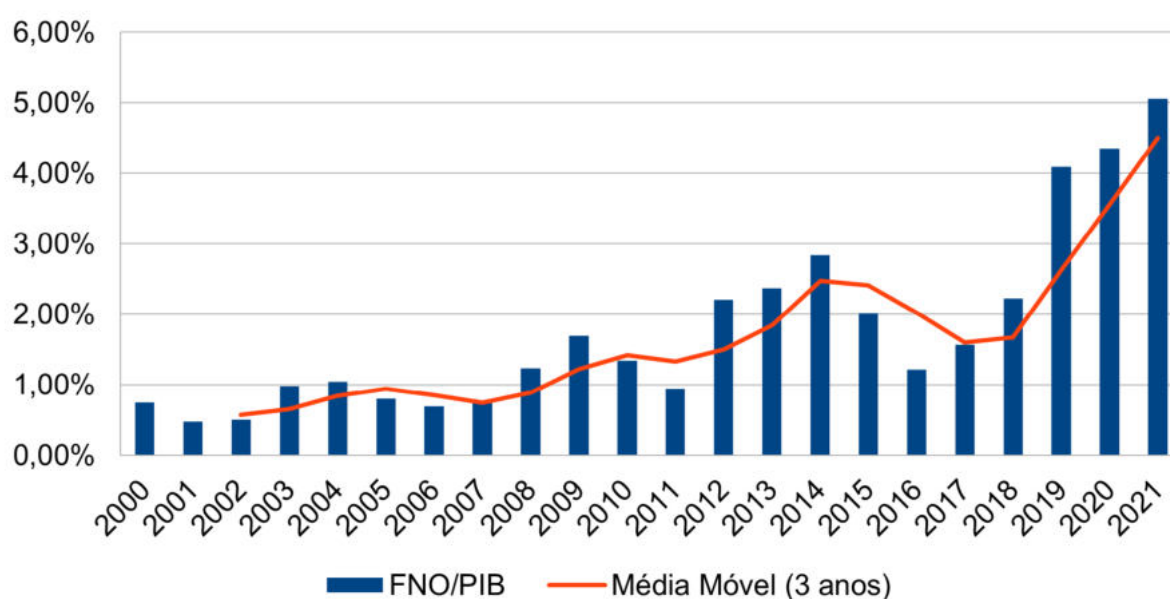


Figura 5 - Relação entre os valores contratados do FNO e o Produto Interno Bruto real da região Norte (2000-2021)²

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Ipeadata e Basa.

Nota: ² PIB a preços constantes de 2010, deflacionado pelo deflator implícito do PIB nacional. FNO a preços constantes de 2021, deflacionado pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI).

¹⁹ O Acordo de Basileia refere-se ao conjunto de recomendações internacionais emitidas pelo Comitê de Supervisão Bancária da Basileia, sediado no Banco de Compensações Internacionais (BIS), com o objetivo de fortalecer a regulação, supervisão e gestão de riscos no sistema financeiro global. Seus marcos principais incluem Basileia I (1988), com foco na exigência mínima de capital; Basileia II (2004), que aprofundou a mensuração de riscos e a transparência; e Basileia III (2010), voltado ao aumento da resiliência dos bancos após a crise financeira internacional de 2008.

Entre 2002 e 2008, a razão FNO/PIB manteve-se estável em torno de 1%, refletindo relativa constância entre a expansão do crédito e o crescimento econômico da região. No período de 2009 a 2014, a média móvel de três anos revela aceleração da tendência de alta, com a proporção ultrapassando 2% e atingindo máximo de 2,84% em 2014. Esse aumento coincide com o esforço de ampliação dos desembolsos do FNO em resposta à desaceleração econômica nacional, evidenciando também uma função contracíclica do fundo.

Entretanto, a partir de 2015, o indicador registra queda significativa, chegando ao mínimo de 1,23% em 2016, reflexo da crise fiscal e da retração produtiva. Nos anos subsequentes, observa-se forte recuperação, com a curva da média móvel retomando trajetória ascendente e alcançando 5% em 2021, o maior valor da série histórica.

Esse comportamento indica que, nos anos recentes, os desembolsos do FNO cresceram em ritmo superior ao PIB regional. Contudo, tal aumento pode refletir tanto o fortalecimento do papel do FNO como indutor de investimento quanto uma estagnação relativa da economia regional, o que amplia a participação do crédito público no total da atividade econômica. Assim, a análise conjunta da série e da média móvel aponta para um fortalecimento estrutural da atuação do FNO na região Norte, embora ainda dependente do contexto macroeconômico e das diretrizes de política pública nacional.

Os dados da Tabela 1 evidenciam que a principal destinação dos recursos do FNO ao longo do período analisado permanece voltada ao financiamento de investimentos produtivos, que consistentemente representam a maior parcela das contratações. Entre 2000 e 2014, observa-se inclusive um aumento gradual dessa participação, passando de 79,15% para 85,33%, o que sugere forte orientação do Fundo para expansão da capacidade produtiva e estruturação de empreendimentos na região Norte.

Tabela 1 - Valores contratados do FNO por finalidade (%)

Período	Investimento	Custeio	Capital de Giro	Industrialização	Comercialização	Total
2000-2004	79,15	9,21	11,63	0,00	0,00	100
2005-2009	83,06	13,49	3,45	0,00	0,00	100
2010-2014	85,33	6,98	7,69	0,00	0,00	100
2015-2019	66,15	21,76	12,03	0,05	0,00	100
2020-2021	67,01	24,97	7,94	0,07	0,01	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Basa.

No período seguinte, contudo, há uma inflexão relevante: entre 2015 e 2021 a participação dos investimentos diminui, chegando a aproximadamente 66%–67%, movimento acompanhado pela elevação das operações de custeio, que passam a representar cerca de 22% a 25% do total. Esse comportamento pode estar associado a mudanças conjunturais, como necessidade de manutenção de atividades no curto prazo, resposta a choques econômicos ou reestruturação de negócios durante crises recentes, incluindo a pandemia de COVID-19.

As operações de capital de giro mantêm participação relativamente estável ao longo da série, variando entre 7% e 12%, o que reforça seu papel complementar na sustentação de liquidez empresarial. Já as finalidades de industrialização e comercialização, embora registradas nos últimos anos, aparecem de forma residual, com valores próximos de 0%, indicando que o FNO ainda possui atuação bastante limitada nessas etapas das cadeias produtivas. De forma geral, os resultados sugerem que, apesar de sustentar prioritariamente investimentos estruturantes, o Fundo também vem ampliando seu papel no apoio ao custeio das atividades econômicas da região, especialmente em contextos de maior necessidade operacional das empresas.

Observa-se, portanto, a partir dos dados da Tabela 1, que a maior parte dos desembolsos do FNO tem sido direcionada ao investimento, voltado à criação de novas capacidades econômicas, que se configuram como as principais geradoras de produção, emprego e renda. Esse movimento contribui para o aumento da arrecadação tributária e estabelece um ciclo virtuoso de crescimento e retroalimentação econômica. Observam-se, entretanto, um crescimento da parcela de custeio e capital de giro, principalmente no período mais recente.

Os dados da Tabela 2 mostram que há uma diversificação dos recursos do FNO nos setores econômicos. Embora o setor da pecuária apresente a maior captação desses recursos, não existe tendência de concentrações das contratações em setores específicos, tendo em vista a considerável participação da agricultura, indústria e serviços.

Tabela 2 - Valores contratados do FNO por setor econômico (%)

Período	Agricultura	Pecuária	Indústria	Comércio	Serviços
2000-2004	23,39	46,30	25,66	3,64	0,91
2005-2009	16,24	33,44	25,12	13,14	11,88
2010-2014	14,23	26,56	23,42	18,48	15,76
2015-2019	17,27	40,42	6,66	15,47	19,70
2020-2021	18,87	31,44	11,74	9,91	27,80

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Basa.

Os dados da Tabela 2 revelam mudanças importantes na distribuição setorial do crédito do FNO ao longo do tempo, refletindo a transformação da estrutura produtiva e das prioridades regionais. No início dos anos 2000, a pecuária dominava amplamente o perfil de financiamento, alcançando 46,30% no período 2000–2004, seguida pela indústria, que tinha participação relevante (25,66%). A partir de 2005, observa-se um movimento de diversificação setorial, com crescimento expressivo de comércio e serviços, que juntos passaram de 4,55% para 25,02% entre 2000–2004 e 2005–2009, e continuaram ganhando espaço na década seguinte.

A agricultura mantém participação relativamente estável ao longo dos anos, oscilando entre 14% e 23%, destacando sua permanência como setor estratégico, ainda que não dominante. A indústria, por sua vez, perde importância de forma acentuada a partir de 2015, reduzindo-se para apenas 6,66% entre 2015–2019 e recuperando-se parcialmente em 2020–2021 (11,74%). Essa queda pode indicar desafios estruturais à diversifi-

cação industrial na região Norte, como limitações de infraestrutura, logística e acesso a mercados.

A partir de 2020 nota-se um claro reforço do setor de serviços, que atinge 27,80% das contratações, tornando-se o segmento com maior participação no período mais recente. Esse resultado sugere o fortalecimento de atividades de apoio, comércio e serviços associados às cadeias produtivas regionais, além de possível resposta às demandas econômicas impostas pelo cenário da pandemia, no qual serviços essenciais e atividades urbanas ganharam maior ênfase. Assim, o padrão de distribuição dos recursos do FNO indica um movimento de transição de uma economia tradicionalmente baseada em pecuária para uma estrutura mais heterogênea, ainda com desafios persistentes para o crescimento industrial, mas com expansão do setor terciário como vetor de dinamismo econômico regional.

Entre os programas financiados pelo FNO, dois tiveram maior destaque: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e Amazônia Rural. Enquanto o Pronaf tem como objetivo apoiar as atividades agropecuárias e não agropecuárias desenvolvidas mediante o emprego direto da força de trabalho do produtor rural e de sua família, o Amazônia Rural tem como objetivo promover, induzir e apoiar o desenvolvimento econômico e social da região Norte, mediante a recuperação e a conservação da biodiversidade, incentivando o uso de técnicas agroflorestais, de projetos agropecuários sustentáveis e de empreendimentos rurais. O Amazônia Rural somou a maior parte dos recursos entre 2000 a 2021, sendo ultrapassado pelo Pronaf somente entre 2005 a 2009, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Valores contratados do FNO por programa (%)

Período	PRONAF	Amazônia Rural	Amazônia Empresarial	Amazônia Infra	FIES	Amazônia MPO	Outros
2000-2004	17,20	38,76	1,07	1,23	0,00	0,00	41,74
2005-2009	20,33	1,39	1,39	2,99	0,00	0,00	73,90
2010-2014	15,58	56,36	10,33	0,00	0,00	0,00	17,72
2015-2019	9,33	77,73	9,33	0,00	0,00	0,00	3,61
2020-2021	3,20	52,23	11,58	32,85	0,01	0,00	0,13

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Basa.

A Tabela 3 evidencia uma mudança importante na arquitetura programática do FNO ao longo do tempo. No início da série (2000–2004), observa-se uma dispersão maior das contratações entre diferentes categorias, com destaque para o grupo classificado como “Outros”, que responde por 41,74% do total, e para o Amazônia Rural (38,76%), além de uma participação ainda relevante do PRO-NAF (17,20%). No quinquênio seguinte (2005–2009), a categoria “Outros” torna-se amplamente dominante, alcançando 73,90%, enquanto os programas específicos assumem participação bastante reduzida, sugerindo que uma parcela expressiva das operações ainda não estava plenamente enquadrada nas linhas temáticas que, mais tarde, ganhariam centralidade.

A partir de 2010–2014, o quadro se altera de forma significativa, com a consolidação do Amazônia Rural como principal programa do FNO, respondendo por 56,36% das contratações, acompanhado de crescimento das operações vinculadas ao Amazônia Empresarial (10,33%). Nesse período, há uma redução acentuada de “Outros” (17,72%) e retração do PRO-NAF (15,58%), sinalizando maior focalização das políticas de crédito em programas estruturados voltados ao meio rural e ao setor empresarial regional.

Essa tendência se acentua em 2015–2019, quando o Amazônia Rural passa a concentrar 77,73% dos valores contratados e o Amazônia Empresarial mantém participação relevante (9,33%), enquanto o PRO-NAF recua para 9,33% e “Outros” se tornam quase residuais (3,61%). No biênio mais recente (2020–2021), o Amazônia Rural ainda permanece como principal programa (52,23%), mas emerge com força o Amazônia Infra (32,85%), indicando um redirecionamento importante de recursos para infraestrutura na região. O Amazônia Empresarial mantém presença (11,58%), o PRO-NAF cai a 3,20% e FIES e Amazônia MPO aparecem apenas de forma simbólica.

Os programas para os quais são direcionados a maior parcela dos recursos do FNO buscam promover o desenvolvimento da região, seguindo as orientações gerais das diretrizes dos planos de governo PNDR e PAS. Vale destacar que os programas inaugurados a partir de 2020 buscaram abranger um conjunto mais amplo de setores e serviços, como FNO-FIES, e subsidiar atividades econômicas relacionadas diretamente com a sustentabilidade ambiental. Esses programas, denominados de FNO-Verde, responderam por 59,42% dos recursos do FNO em 2021, enquanto os do FNO-Tradicionais somaram 40,58%.

Com relação ao porte dos tomadores de empréstimos do FNO, Tabela 4, é possível notar uma redução dos desembolsos para os grandes e médios produtores rurais e empresariais no período de vigência da PNDR, embora ainda se verifique uma maior concentração nesses grupos ao longo de todo o período. Na comparação entre os períodos 2010-2014 e 2015-2019, por exemplo, é possível verificar uma redução nos valores contratados pelos grandes e médios produtores/empresas em detrimento do aumento dos pequenos e pequeno-médios.

Tabela 4 - Valores contratados do FNO por porte do contratante (%)

Período	Grande	Médio	Mini	Pequeno	Pequeno-Médio	Outros	Total
2000-2004	38,43	29,38	23,83	7,84	0,00	0,51	100
2005-2009	43,49	22,78	19,97	10,27	0,00	3,49	100
2010-2014	35,72	14,99	16,65	20,52	9,22	2,90	100
2015-2019	26,27	17,67	13,16	28,15	13,43	1,33	100
2020-2021	43,39	11,49	8,84	22,92	12,37	0,99	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pelo Basa.

De 2010 a 2014, 50,71% dos empréstimos do FNO foram para os grandes e pequenos produtores rurais e empresariais, enquanto 46,39% foram para os mini, pequenos e pequeno médio. De 2015 a 2019, o primeiro grupo respondeu por 43,94% desses

empréstimos e o segundo a 54,74%. Essa análise indica que o FNO está ampliando o alcance em produtores e empresas de menor porte, justamente os grupos que são alvo da política.

A distribuição dos recursos do FNO por estado, Tabela 5, mostra, por sua vez, uma tendência à desconcentração de recursos do Pará em relação aos demais estados da região Norte. Contudo, este movimento ocorre de modo mais expressivo em sentido aos dois demais estados com maior renda, Rondônia e Tocantins. Entre 2000-2004, esses três estados do Norte concentravam 84% do valor total dos desembolsos, valor que se alterou para 86% no período 2015-2019.

Tabela 5 - Valores contratados do FNO por Unidade da Federação (%)

Período	Acre	Amazônia	Amapá	Pará	Rondônia	Roraima	Tocantins	Total
2000-2004	5,49	8,33	0,56	44,69	13,81	1,19	25,93	100
2005-2009	5,60	16,64	1,14	31,46	20,48	1,87	22,81	100
2010-2014	6,00	18,11	2,58	32,10	22,42	1,09	17,72	100
2015-2019	3,96	7,55	1,30	34,57	22,34	1,58	28,70	100
2020-2021	3,74	11,63	3,09	33,00	16,07	10,78	21,69	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Basa.

Para os demais estados (Acre, Amapá e Roraima), as participações nos valores captados do FNO são baixas. Desde o início do período analisado, somente o Acre alcançou valor acima de 5%. Outro ponto a se destacar é o aumento dos valores contratados do FNO no estado do Amazonas, que passou de 7,55% no período de 2015-2019 para 11,63% no período de 2020-2021.

De acordo com os dados disponibilizados, é possível afirmar que as regiões classificadas como média renda foram as mais beneficiadas com os recursos do FNO, Tabela 6. Os dados revelam padrões importantes sobre o direcionamento territorial do FNO ao longo das duas últimas décadas, considerando a classificação dos municípios segundo tipologia da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR).

Observa-se que a maior parte dos recursos tem sido destinada a municípios de média renda, que consistentemente permanecem como o principal destino dos financiamentos em todo o período analisado — oscilando entre 48,48% (2005–2009) e 64,09% (2000–2004). Essa predominância sugere que o FNO tem atuado de forma intensa em territórios que, embora apresentem renda intermediária, ainda demandam investimentos para sustentar processos de desenvolvimento e reduzir desigualdades intrarregionais.

No grupo de alta renda, nota-se uma participação relevante e relativamente estável ao longo da série, com variações entre 25,42% e 41,86%. Isso indica que uma parcela considerável dos recursos do FNO se concentra em municípios mais estruturados economicamente, possivelmente refletindo maior capacidade de demanda bancária, presença de empreendimentos de maior escala e menor risco de crédito. No entanto, do ponto de vista das finalidades redistributivas e de interiorização do desenvolvimento (princípios centrais tanto do FNO quanto da PNDR), o peso elevado desses municípios pode ser visto como um alerta, sugerindo que o Fundo precisa aprimorar mecanismos de mitigação das assimetrias de acesso ao crédito.

Tabela 6 - Distribuição dos valores contratados do FNO por tipologia da PNDR (%)

Tipologia PNDR	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019	2020-2021
Alta Renda	25,42%	41,86%	40,31%	33,46%	35,03%
Alta Renda e Baixo Dinamismo	5,82%	14,44%	15,19%	6,43%	19,72%
Alta Renda e Médio Dinamismo	19,61%	27,41%	25,12%	27,03%	15,32%
Média Renda	64,09%	48,48%	51,49%	58,57%	58,03%
Media Renda e Baixo Dinamismo	11,03%	8,57%	9,11%	13,48%	16,86%
Media Renda e Médio Dinamismo	32,13%	24,38%	25,49%	28,08%	24,57%
Media Renda e Alto Dinamismo	20,93%	15,53%	16,89%	17,02%	16,60%
Baixa Renda	10,47%	9,67%	8,20%	7,97%	6,93%
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	3,50%	2,87%	2,14%	3,02%	2,41%
Baixa Renda e Médio Dinamismo	3,16%	3,77%	3,07%	2,54%	2,16%
Baixa Renda e Alto Dinamismo	3,81%	3,03%	2,99%	2,41%	2,36%
Não identificada	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Basa.

Quando incorporada a dimensão do dinamismo econômico, emergem nuances relevantes. Nos municípios de alta renda e alto dinamismo, a participação se mantém consistentemente elevada, reforçando a concentração de investimentos em áreas já competitivas e com maior inserção produtiva. Já os municípios de alta renda e baixo dinamismo apresentam crescimento expressivo no período mais recente, alcançando 19,72% em 2020–2021, o que pode indicar esforço de recuperação de áreas que perderam vitalidade econômica e buscavam reposicionamento em suas atividades produtivas.

Em contraste, as tipologias de baixa renda exibem tendência contínua de redução na participação dos financiamentos, passando de 10,47% entre 2000–2004 para apenas 6,93% em 2020–2021, com valores ainda menores quando o critério de dinamismo é considerado. Em especial, os municípios de baixa renda e baixo dinamismo, que deveriam constituir público estratégico sob a ótica do desenvolvimento regional, permanecem marginalizados no portfólio do FNO, com participação que não ultrapassa 3,50% em nenhum dos períodos analisados. Esse padrão evidencia uma baixa penetração do crédito em áreas de maior vulnerabilidade socioeconômica, onde a atuação do Fundo é crucial, dado seu caráter de política pública compensatória.

2.4. Considerações

A análise dos desembolsos do FNO entre 2000 e 2021 revela que esse fundo se consolidou como instrumento efetivo de política regional, com aumento expressivo dos desembolsos e diversificação dos beneficiários. A análise das médias móveis revela tendência ascendente e sustentada no longo prazo, demonstrando que o fundo atua de forma anticíclica e compensatória em momentos de crise, contribuindo para a promoção de investimentos produtivos na economia nortista por meio da concessão de empréstimos.

O crédito tem se expandido, sobretudo, para micro e pequenos produtores, reforçando o papel social e inclusivo do FNO. Além disso, a priorização das regiões média renda mostra coerência com os objetivos da PNDR, indicando que o fundo tem contribuído para reduzir disparidades regionais e estimular o desenvolvimento produtivo em áreas historicamente marginalizadas. Contudo, a persistente concentração geográfica dos desembolsos em estados mais ricos da região (Pará, Rondônia e Tocantins) e a redução relativa do investimento em relação ao custeio indicam desafios para a consolidação de um modelo de desenvolvimento equilibrado.

3. Escopo de análise, metodologia e variáveis

A área de abrangência do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) está limitada à região Norte do Brasil, cuja extensão territorial atinge aproximadamente 3,9 milhões de quilômetros quadrados, representando cerca de 45% da área total do país. Essa região abriga uma população de aproximadamente 17 milhões de habitantes, o que equivale a 8,5% da população brasileira, conforme os dados do Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A região é composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, abrangendo um total de 449 municípios e englobando, assim, grande parte da Amazônia Legal, onde se encontra a maior reserva tropical do planeta e uma das mais extensas bacias hidrográficas.

Essa área apresenta uma combinação de realidades contrastantes, que refletem diretamente nas condições de vida da população local, a qual registra um dos menores índices de desenvolvimento humano do país. Soma-se a isso a sua baixa densidade demográfica nacional, resultado de sua vasta extensão territorial, onde as grandes distâncias entre os núcleos urbanos e rurais são acentuadas por deficiências significativas nos sistemas de transporte, configurando-se como um grande desafio ao desenvolvimento regional.

Nesse contexto, para elaboração deste diagnóstico socioeconômico, cujo objetivo é conforme relatado na seção anterior, apresentar a evolução recente da situação socioeconômica da área de atuação do BASA na aplicação dos recursos do FNO, procurando identificar, sempre que possível, as potencialidades e carências das diferentes realidades que compõem essa área, foram definidas as seguintes dimensões: (a) demográfica; (b) socioeconômica; (c) produtiva; (d) inserção externa; e (e) crédito.

Para cada uma dessas dimensões, foram selecionados um conjunto de indicadores, listados no Quadro 1, que têm como função traduzir em termos operacionais os aspectos sociais e econômicos da área de análise. O período temporal compreendido neste relatório envolve os anos de 2000 a 2023²⁰, sendo o foco da análise os municípios que compõem a área de atuação do BASA. Embora o interesse seja municipal, a análise foi apresentada nos âmbitos regional e estadual como forma de visualizar a evolução das desigualdades socioeconômicas brasileiras em uma perspectiva mais recente e comparar os resultados alcançados pelos municípios da região Norte com as médias nacionais, regionais e estaduais.

20 Para fins de realização desse diagnóstico, entendeu-se ser relevante, sempre que possível, a atualização mais recente dos dados. Ainda que, em outros trabalhos, em virtude das limitações de disponibilidade, exista a necessidade de redução do escopo analítico em um ou dois anos, neste documento serão utilizados os dados mais recentes, na maior parte das vezes, em 2023.

Com a finalidade de identificar padrões espaciais dos indicadores analisados, foram elaborados mapas municipais com base nos anos mais atuais, com exceção dos socioeconômicos que foram elaborados com base nos anos de 2000 e 2010, selecionados devido à disponibilidade dos mesmos e ao intervalo adequado para captar mudanças estruturais de natureza econômica e social. Como o foco da análise é municipal, o censo demográfico foi utilizado, sendo os de 2000 e 2010 os mais recentes disponíveis. Considerando que transformações socioeconômicas ocorrem de forma gradual, a utilização de uma série de dez anos baseada no Censo é prática comum, pois permite captar tendências mais amplas e reduzir a interferência de variações momentâneas.

Quadro 2 - Dimensões e indicadores socioeconômicos considerados do diagnóstico socioeconômico.

Dimensão	Indicador	Descrição
Demográfica	População residente	Conjunto de pessoas que habitam um determinado local e que normalmente residem nesse local, mesmo que estejam temporariamente ausentes no momento da contagem.
	População residente na área urbana	Conjunto de pessoas que vivem em áreas consideradas urbanas, geralmente em cidades e vilas, onde predominam atividades econômicas não agrícolas, maior densidade populacional e infraestrutura urbana.
	População residente na área rural	Conjunto de pessoas que vivem em áreas consideradas rurais, geralmente no campo, onde predominam atividades agrícolas, menor densidade populacional e menor infraestrutura urbana.
	Faixa etária	Divisão da população em grupos etários específicos, geralmente com base na idade
Socioeconômica	Renda domiciliar per capita	Razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos; valores de 2010.
	Índice de Gini da renda domiciliar per capita	Medida estatística que busca expressar o grau de desigualdade na distribuição de renda dentro de uma população. Ele varia de 0 a 1, onde 0 representa perfeita igualdade (todos têm a mesma renda) e 1 representa máxima desigualdade (uma única pessoa detém toda a renda).
	Razão entre a renda apropriada pelos 10% mais ricos e pelos 40% mais pobres	Soma da renda domiciliar apropriada pelos 10% mais ricos dividida pela soma da renda domiciliar apropriada pelos 40% mais pobres.
	Proporção de pessoas em situação de pobreza	Porcentagem da população que se encontra abaixo de uma linha de pobreza definida, com base em critérios de renda.
	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	Média geométrica dos índices das dimensões Renda, Educação e Longevidade, com pesos iguais.
	Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)	Índice de Vulnerabilidade Social. Média aritmética dos índices das dimensões: IVS Infraestrutura Urbana, IVS Capital Humano e IVS Renda e Trabalho.
	Serviço de abastecimento de água e esgoto sanitário	Total de domicílios com abastecimento de água e esgoto sanitário.
	Serviço de coleta de lixo	Total de domicílios com coleta de lixo.
	Taxa de Mortalidade Infantil	Número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida, em cada mil crianças nascidas vivas.
	Percentual de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	Proporção de crianças nessa faixa etária que não estão matriculadas em instituições de educação infantil (creches e pré-escolas).

Dimensão	Indicador	Descrição
	Percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	Proporção de crianças nessa faixa etária que não estão matriculadas ou frequentando o ensino fundamental.
	Taxa de analfabetismo	Percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem, na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
	Média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais	Número total de anos de estudo completados pela população de 25 anos ou mais, dividida pela quantidade total de pessoas nessa faixa etária em um determinado local e período
Produtiva	Produto Interno Bruto	Soma do valor de todos os bens e serviços finais produzidos em um país, estado ou cidade, dentro de um determinado período.
	Taxa de Crescimento do Produto Interno Bruto	Variação percentual do valor total de bens e serviços finais produzidos por um país em um determinado período, geralmente um ano, em relação ao período anterior.
	Produto Interno Bruto per capita	PIB dividido pelo número de habitantes da área.
	Valo adicionado bruto da agropecuária	Riqueza criada pelo setor agropecuário em um determinado período, após a dedução dos custos com insumos e serviços utilizados na produção
	Valor adicionado bruto da indústria	Riqueza criada pelo setor agropecuário em um determinado período, após a dedução dos custos com insumos e serviços utilizados na produção
	Valor adicionado bruto dos serviços	Riqueza criada pelo setor agropecuário em um determinado período, após a dedução dos custos com insumos e serviços utilizados na produção
Inserção externa	Valor das exportações (US\$ FOB)	Valor das mercadorias no momento em que elas são entregues a bordo do meio de transporte (normalmente um navio) no porto de origem, especificado pelo comprador.
	Valor das exportações por produto e destino	Total de vendas de um país para outros países, segmentado por tipo de produto e o destino específico de cada produto.
	Valor das exportações por fator agregado	Classificação dos produtos exportados com base no grau de processamento ou transformação que sofreram durante a produção: produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados.
Crédito	Número de agências bancárias	Quantidade de agências bancárias em determinada área.
	Número de agências bancárias por 10 mil habitantes	Quantidade de agências bancárias existentes em uma determinada área dividida pelo número de habitantes dessa região, multiplicada por 10.000
	Número de agências bancárias por 1 mil Km2	Quantidade de agências bancárias em uma determinada área dividida pelo tamanho da área em quilômetros quadrados, multiplicando por 1000.
	Volume de crédito	Saldo total das operações de crédito contratadas em um determinado período, seja ele um mês, um trimestre ou um ano.

Os mapas apresentados neste relatório foram elaborados com o GeoDa, versão 1.22.0.10, de outubro de 2024, uma ferramenta de *software* gratuita e de código aberto, desenvolvida por Luc Anselin e sua equipe, para utilização na análise exploratória de dados espaciais, como estatísticas de autocorrelação espacial e análise de regressão espacial²¹. Todos os mapas foram elaborados na opção Quebras naturais com cinco faixas, com exceção dos mapas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) que foram elaborados na opção Quebras Customizadas em cinco intervalos personalizados, de acordo com as faixas de classificações propostas por seus idealizadores.

É importante destacar, ainda, a forma de cálculo do Quociente Regional de Crédito (QRC), um indicador utilizado neste estudo. Conforme Crocco et al. (2010) e Nogueira et al. (2010), o QRC compara a participação de um município no volume total de crédito da região com sua participação no PIB, sendo sua equação especificada como:

$$QRC_{i,t} = \left(\frac{Volumedecrédito_{i,t}}{\sum_{i=1}^n Volumedecrédito_{i,t}} \right) \quad (1)$$

em que: $Volumedecrédito_{i,t}$ representa o volume de crédito concedido no município i , no ano t ; $\sum_{i=1}^n Volumedecrédito_{i,t}$ representa o volume total de crédito concedido na região no mesmo ano; $PIB_{i,t}$ representa o PIB do município i , no período t ; e $\sum_{i=1}^n PIB_{i,t}$ refere-se à soma do PIB de toda a região. Municípios com QRC igual a 1 têm participação total de crédito idêntica à sua participação no PIB; os com QRC menores (maiores) que 1 recebem uma parcela menor (maior) de crédito do que receberiam caso o sistema bancário utilizasse como critério único a dimensão da respectiva economia.

Por fim, no que se referem às fontes de dados utilizadas para elaboração do diagnóstico, recorreu-se às bases oficiais, como as disponíveis no Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Atlas de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), na Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) e no Banco Central do Brasil (BACEN).

4. Resultados

A análise dos resultados inicia-se com a dimensão demográfica, elemento estruturante para a compreensão das dinâmicas socioeconômicas da região Norte. A distribuição da população no território, suas taxas de crescimento, composição etária e padrões de migração influenciam diretamente a oferta de trabalho, a demanda por serviços públicos, a ocupação do espaço e os desafios para o planejamento do desenvolvimento regional.

Nesse sentido, observar a evolução demográfica do Norte permite identificar não apenas as continuidades históricas que moldaram a expansão e organização do território, mas também os novos padrões que emergem diante das transformações econômicas, sociais e ambientais ocorridas nas últimas décadas. A seção a seguir apresenta essas tendências e suas implicações para o desenvolvimento regional, apoiando a formulação de políticas públicas mais sensíveis às especificidades populacionais da Amazônia brasileira. Na sequência, nas demais subseções, são apresentados resultados para os demais conjuntos de variáveis considerados na análise.

21 O download do GeoDa pode ser feito gratuitamente pelo link <https://geodacenter.github.io/>.

4.1. A Demografia da região Norte

A dinâmica demográfica da região Norte, embora siga tendências nacionais, apresenta especificidades marcantes, com transformações no volume e na composição populacional ocorrendo em ritmos distintos. Esse processo foi influenciado por fatores como a expansão das fronteiras agrícolas, o crescimento urbano e o desenvolvimento dos setores industrial e de serviços, além da redução gradual das taxas de mortalidade e fecundidade, que moldaram o perfil populacional regional.

Desde a segunda metade do século XIX, a extração da borracha impulsionou um crescimento populacional acelerado, que persistiu mesmo após o declínio desse ciclo na década de 1910. Nas décadas de 1930 e 1940, o aumento da fecundidade elevou as taxas de crescimento da população regional acima da média nacional. A partir da segunda metade dos anos 1960, iniciou-se a queda da fecundidade, marcando nova fase da transição demográfica. Nos anos 1970, a migração interna voltou a exercer papel central, impulsionada por políticas de ocupação. Com a redução desses fluxos migratórios, o crescimento populacional passou a refletir de forma mais nítida as etapas da transição demográfica brasileira.

Nesta seção, faz-se uma breve abordagem dos aspectos demográficos recentes da região Norte, iniciando-se pela participação relativa da população dessa região no total nacional e as suas taxas de crescimento populacional, mensuração fundamental para avaliar os ganhos ou perdas de representatividade demográfica da região no contexto brasileiro.

Em seguida, analisa-se a contribuição de cada estado da região Norte para a composição populacional regional, examinando os níveis de contração ou expansão demográfica, bem como as dinâmicas rural e urbana e as mudanças na estrutura etária. Essa abordagem revela os desafios socioeconômicos e de planejamento impostas por tais dinâmicas.

4.1.1. População residente

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), a região Norte do Brasil contava com aproximadamente 17 milhões de habitantes em 2022, o que correspondia a 9% da população brasileira, no total de 203 milhões. Isso representa um aumento populacional de 34,53% em relação a 2000, ou 4.454.180 pessoas a mais, e de 9,39% em relação a 2010, 1.480.430 pessoas a mais, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - População residente no Brasil e nas macrorregiões brasileiras – 2000, 2010 e 2022

Macrorregião	População Residente			Taxa de crescimento	
	2000	2010	2022	2000 2010	2010 2022
Norte	12.900.704 (8%)	15.864.454 (8%)	17.354.884 (9%)	2,09%	0,75%
Nordeste	47.741.426 (28%)	53.081.950 (28%)	54.658.515 (27%)	1,07%	0,24%
Sul	25.107.616 (15%)	27.386.891 (14%)	29.937.706 (15%)	0,87%	0,74%
Sudeste	72.412.411 (43%)	80.364.410 (42%)	84.840.113 (42%)	1,05%	0,45%
Centro Oeste	11.636.728 (7%)	14.058.094 (7%)	16.289.538 (8%)	1,91%	1,24%
Brasil	169.798.885	190.755.799	203.080.756	1,17%	0,52%

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.

Entre 2000 e 2010, a taxa de crescimento anual da população da região Norte foi de 2,9%, a mais elevada entre as cinco macrorregiões do país. No período subsequente, de 2010 a 2022, essa taxa caiu para 0,75%, embora ainda se mantivesse como a segunda mais alta entre as macrorregiões brasileiras. Essa desaceleração indica que, embora o número absoluto de habitantes continue aumentando, seu o ritmo de crescimento diminuiu em relação à década anterior.

A região Sudeste manteve-se como a mais populosa do país em 2022, com cerca de 84 milhões habitantes, o que representa 42% da população nacional. Em seguida destaca-se a região Nordeste, com aproximadamente 54 milhões de habitantes, ou 27% do total. Apesar dos números absolutos mais elevados, ambas apresentaram as menores taxas de crescimento anual desde o Censo 2010: 0,45% e 0,24%, respectivamente. Do total de habitantes da região Norte em 2022, observa-se que 70% dessa população estava concentrada em apenas dois estados: o Pará, com 47% (8,1 milhões de pessoas) e Amazonas, como 23% (3,9 milhões de pessoas), conforme mostra a Tabela 8.

Ainda de acordo com a Tabela 2, 84% dos habitantes da região Norte residem em municípios de pequeno porte, com destaque para o Estado Tocantins, onde 93,53% da população vive em municípios com até 20 mil habitantes²². Os municípios com população acima de 100 mil concentram-se, majoritariamente, nas capitais estaduais: Rio Branco (364.756), Macapá (442.933), Manaus (2.063.689), Belém (1.303.403), Porto Velho (460.434), Boa Vista (413.486) e Palmas (302.692).

22 O IBGE classifica os municípios brasileiros em diferentes portes populacionais: pequeno porte I (até 20.000 habitantes), pequeno porte II (de 20.001 a 50.000 habitantes), médio porte (de 50.001 a 100.000 habitantes) e grande porte (de 100.001 a 900.000 habitantes). Municípios com mais de 900.000 habitantes são considerados metrópoles. Essa classificação é baseada na população residente no município, conforme dados do Censo Demográfico.

Tabela 8 - População da região Norte por estados e porte de municípios - 2022

Estado	População residente	Municípios	Até 20 mil	De 20.001 até 50 mil	De 50.001 até 100 mil	Acima de 100 mil
Acre	830.018	22	15	5	1	1
Amazonas	3.941.613	62	26	24	9	3
Amapá	733.759	16	11	3	0	2
Pará	8.120.131	144	40	62	27	15
Rondônia	1.581.196	52	35	10	5	2
Roraima	636.707	15	11	3	0	1
Tocantins	1.511.460	139	130	4	3	2
Região Norte	17.354.884	450	268	111	45	26

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.

4.1.2. Estrutura etária

Em termos de estrutura etária, em 2022 a região Norte manteve-se como a mais jovem do país. Cerca de 25,2% dos seus habitantes tinham até 14 anos de idade, como demonstra a Tabela 9. A região Nordeste vinha na sequência com 21,1%. Por outro lado, as regiões Sudeste e Sul apresentavam estruturas demográficas mais envelhecidas, com 18% e 18,5% de jovens de 0 a 14 anos, respectivamente, e 12,2% e 12,1% de pessoas com 65 anos ou mais. A região Centro-Oeste, por sua vez, apresentava um perfil intermediário, cuja distribuição etária se aproximava da média nacional.

Tabela 9 - População residente por macrorregião e grupo etário específico - 2022

Macrorregião	População de 0 a 14 anos (%)	População de 15 a 59 anos (%)	População de 60 anos ou mais (%)
Norte	25,2	64,4	10,4
Nordeste	21,1	64,4	14,5
Sudeste	18	64,3	17,6
Sul	18,5	63,9	17,6
Centro-Oeste	20,9	65,9	13,2
Brasil	19,8	64,4	15,8

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.

É importante destacar, também, que a idade mediana da população brasileira passou de 29 para 35 anos entre 2010 e 2022, evidenciando o processo de envelhecimento da população, conforme Figura 6.

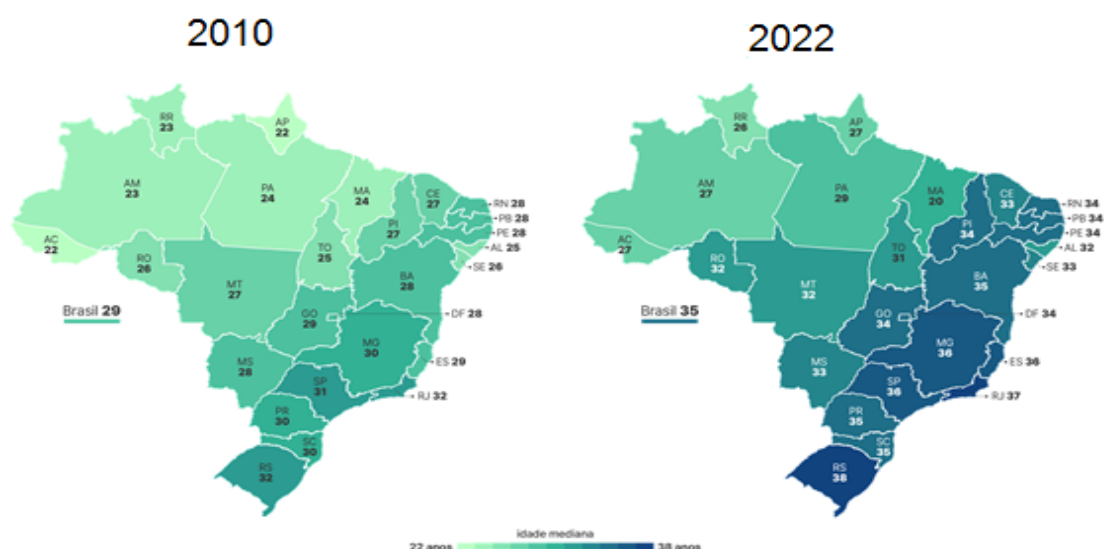


Figura 6 - Idade mediana nos municípios brasileiros

Fonte: IBGE, 2022.

A comparação da idade mediana da população brasileira entre 2010 e 2022 evidencia o avanço do processo de envelhecimento demográfico no país. Em 2010, a idade mediana nacional era de 29 anos, passando para 35 anos em 2022, o que representa um aumento significativo em apenas doze anos e indica maior proporção relativa da população adulta e idosa. Esse movimento está associado à queda contínua das taxas de fecundidade e ao aumento da expectativa de vida, fenômenos característicos da fase mais avançada da transição demográfica.²³

Observa-se também que esse processo ocorre de forma desigual entre as regiões. Em 2010, os estados do Norte e boa parte do Nordeste apresentavam idade mediana menor que a média nacional, refletindo um perfil populacional mais jovem. Já em 2022, embora esses estados continuem relativamente mais jovens, eles também passam por envelhecimento acelerado, aproximando-se dos níveis registrados nas demais regiões. Ainda assim, as regiões Sul e Sudeste seguem à frente no envelhecimento populacional, com destaque para Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, que apresentam idades medianas entre as mais elevadas do país.

Esses resultados revelam que o Brasil enfrenta desafios crescentes de redução da população economicamente jovem e aumento da demanda por políticas voltadas ao envelhecimento, com impactos diretos sobre o mercado de trabalho, previdência social e estrutura de serviços de saúde e cuidados. Nos estados amazônicos, o envelhecimento ocorre simultaneamente à necessidade de expansão de infraestrutura e desenvolvimento social, o que exige políticas integradas para assegurar condições adequadas de bem-estar à população em transição. Assim, a evolução da idade mediana reforça a importância de acompanhar as mudanças demográficas regionais como parte estratégica do planejamento do desenvolvimento.

²³ A idade mediana divide uma população em 50% mais jovens e 50% mais velhos.

4.1.3. População residente nas áreas rural e urbana e qualidade básica da moradia

Em 2022, dos 17,354 milhões de habitantes da região Norte, 13,621 milhões (78,49%) residiam em áreas urbanas, enquanto 3,733 milhões (21,51%) viviam em áreas rurais. Em comparação com o ano 2000, houve um aumento de 2,537 milhões de pessoas vivendo nas cidades dessa região, o que representou a maior variação na taxa de urbanização entre todas as macrorregiões brasileiras, com crescimento de 8,62 pontos percentuais no período de 2000 a 2022, Tabela 10.

Esse processo de urbanização acelerada traz desafios significativos para a região Norte, como a proporção de pessoas vivendo em favelas em relação à população total. Conforme dados do Censo Demográfico de 2022, 18,9% da população dessa região vivem em favelas, mais que o dobro da média nacional (8,1%), enquanto no Nordeste são 8,5%, no Sudeste, 8,4%, no Sul, 3,2% e no Centro-Oeste 2,4%.

Nos estados brasileiros, os maiores percentuais de população vivendo em favelas também estão no Norte: Amazonas, com 34,7%, o Amapá, 24,4%, e o Pará, 18,8%, situação que também se repete quando se consideram as cidades: Vitória do Jari (AP), 69,2%, Ananindeua (PA), 60,2%, Marituba (PA): 58,7%, Belém (PA): 57,2%, e Manaus (AM): 55,8%.

Tabela 10 - População das macrorregiões brasileiras residindo nas áreas rural e urbana – 2000 e 2022

Macrorregião	População Rural (%)		População Urbana (%)	
	2000	2022	2000	2022
Norte	30,13	21,51	69,87	78,49
Nordeste	30,93	22,34	69,07	77,66
Sul	19,06	11,73	80,94	88,27
Sudeste	9,48	5,55	90,52	94,45
Centro Oeste	13,27	8,65	86,73	91,35
Brasil	18,75	12,59	81,25	87,41

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.

Quanto à população rural, observou-se uma redução significativa em todas as regiões do Brasil entre 2010 e 2022. Embora a região Norte tenha apresentado crescimento de 8,07% da população rural entre 2000 e 2010, apresentou queda de 11,12% na década seguinte. Tendência semelhante foi observada na região Centro-Oeste, que cresceu 2,03% entre 2000 e 2010, mas declinou 10,55% entre 2010 e 2022. As regiões Sudeste, Nordeste e Sul, que já vinham apresentando retração da população rural entre 2000 e 2010, mantiveram essa tendência, com queda de 16,93%, 14,37% e 14,92%, respectivamente (IBGE, 2022).

Interessante destacar, neste contexto, aspectos relacionados aos tipos e qualidade de moradia nas diferentes regiões e estados brasileiros. Iniciando pelo tipo de moradia, se própria ou não, os dados da Figura 7 (Cartogramas A e B), mostram que há uma diferença importante entre estados e regiões no país. No primeiro cartograma (A, à esquerda), observa-se que a proporção de domicílios sem banheiro ou sanitário é significativamente maior nos estados do Norte e Nordeste, destacando-se Maranhão, Amazonas, Pará e Piauí com índices que podem ultrapassar 19% do total de moradias.

Essa carência está diretamente associada à precariedade das habitações, à baixa urbanização em áreas mais isoladas e à dificuldade de acesso a redes de esgotamento sanitário e serviços públicos de infraestrutura. Nessas regiões, a ausência de banheiro é sintoma de um déficit habitacional crônico e de políticas históricas insuficientes para garantir direitos básicos de cidadania.

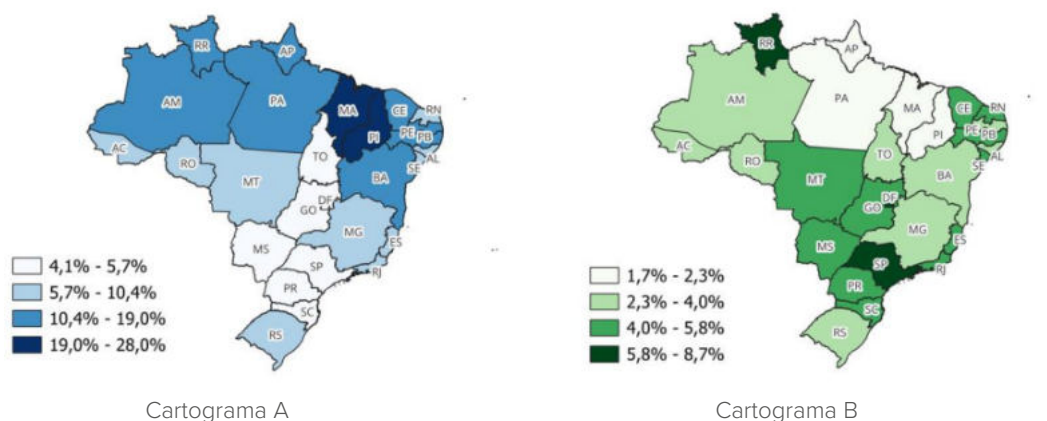


Figura 7 – Cartogramas A e B. Cartograma A – Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de terra, por unidade da federação, 2022 / Cartograma B - Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de concreto, por unidade da federação, 2022.

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2022. Nota: Dados consolidados de primeira visita

O cenário oposto predomina nas Regiões Sul, Sudeste e partes do Centro-Oeste, onde os percentuais são inferiores a 5,7%, refletindo não apenas maior renda média, mas também maior cobertura de serviços essenciais, políticas urbanas mais consolidadas e melhor acesso da população a equipamentos sanitários essenciais. Esses dados evidenciam que condições mínimas de higiene e salubridade ainda não são universalizadas no país e que a localização geográfica continua sendo determinante para o nível de dignidade habitacional alcançado pelos grupos sociais.

O segundo cartograma (à direita), referente à proporção de domicílios em aglomerados subnormais, apresenta um padrão territorial distinto, porém igualmente desigual. Nessa variável, embora estados amazônicos como Amazonas e Roraima também registrem proporções elevadas — sobretudo associadas ao crescimento urbano desordenado e à ocupação de áreas ambientalmente frágeis — é na região Sul e Sudeste que se observa maior concentração de assentamentos precários urbanos, como Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina. Isso revela que, mesmo em regiões mais desenvolvidas, persistem bolsões significativos de vulnerabilidade nos grandes centros metropolitanos, marcados por segregação socioespacial, informalidade na ocupação do solo e déficit habitacional qualitativo.

Assim, os dois mapas, analisados conjuntamente, demonstram que o déficit habitacional brasileiro tem naturezas distintas conforme o território: (a) no Norte e Nordeste, prevalece a precariedade estrutural dos domicílios, associada à baixa universalização de direitos básicos como saneamento interno, (b) no Sul e Sudeste, a vulnerabilidade aparece de forma concentrada em áreas urbanas densas, com ocupações irregulares e pressão imobiliária.

No que se refere aos padrões dos domicílios, utilizando como *proxy* o tipo de piso disponível (Figura 8), percebe-se que o padrão discricionário entre estados e regiões mais uma vez se apresenta. Os cartogramas A e B apresentados na Figura 6 evidenciam a persistência de profundas desigualdades habitacionais entre as unidades da Federação, especialmente no que se refere às condições básicas de infraestrutura domiciliar. A proporção de domicílios com piso de terra permanece elevada em parte expressiva do Norte e do Nordeste, com destaque para Pará, Maranhão e Piauí, revelando limitações significativas de acesso a padrões mínimos de salubridade e conforto habitacional. Essa condição está fortemente associada à pobreza multidimensional, já que pisos não revestidos favorecem a incidência de doenças, a umidade e a deterioração das moradias, reforçando o ciclo de vulnerabilidades sociais.

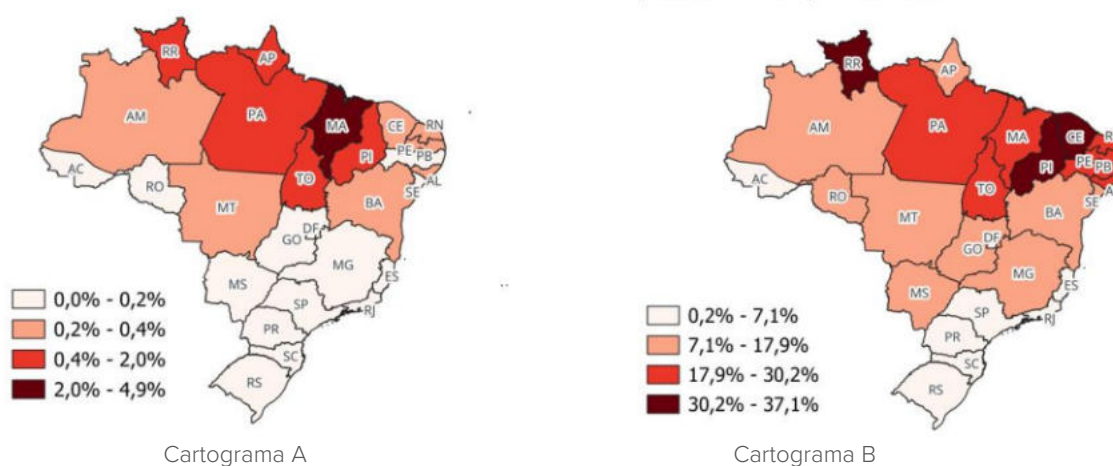


Figura 8 – Cartogramas A e B. Cartograma A – Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de terra, por unidade da federação, 2022 / Cartograma B - Proporção de pessoas residindo em domicílios com piso de cimento, por unidade da federação, 2022.

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2022. Nota: Dados consolidados de primeira visita.

Por outro lado, o cartograma referente ao piso de cimento reforça a desigualdade regional, mas agora destacando variações internas nas regiões mais vulneráveis. Enquanto estados como Roraima, Amapá e Maranhão apresentam as maiores proporções de domicílios com esse tipo de piso, indicando uma transição parcial para condições habitacionais mais adequadas, áreas do mesmo conjunto regional ainda apresentam uma parcela expressiva de moradias com padrões rudimentares.

Esse contraste evidencia que os avanços em infraestrutura domiciliar ocorrem de forma fragmentada e desigualmente distribuída dentro das próprias regiões Norte e Nordeste. Nas Regiões Sul, Sudeste e parte do Centro-Oeste, com exceção de áreas específicas do Mato Grosso e de Goiás, verifica-se predominância de domicílios com revestimento adequado, revelando maior consolidação urbana, maior acesso a investimentos em habitação e melhores condições socioeconômicas médias.

A leitura conjunta desses indicadores reforça que as condições de moradia e de infraestrutura básica na região Norte permanecem fortemente associadas a padrões históricos de vulnerabilidade social, que se expressam na precariedade estrutural dos domicílios e na insuficiência de serviços essenciais. A elevada proporção de habitações

sem banheiro e a presença significativa de assentamentos informais em áreas urbanas ambientalmente frágeis evidenciam limitações persistentes relacionadas à desigualdade territorial, à baixa urbanização em áreas remotas e ao crescimento desordenado de cidades amazônicas.

Esse cenário afeta diretamente o acesso da população a direitos fundamentais, como saúde, saneamento e qualidade ambiental, e restringe a capacidade de aproveitamento das oportunidades econômicas existentes na região. Assim, o enfrentamento do déficit habitacional qualitativo e a ampliação do acesso à infraestrutura urbano-regional constituem dimensões fundamentais para a redução das desigualdades e para a construção de um desenvolvimento mais equilibrado e socialmente justo em toda a Amazônia brasileira.

A partir dessa perspectiva, torna-se essencial avançar na análise de outros elementos que compõem as condições de vida da população, incluindo saneamento básico, educação, renda e inserção produtiva. A compreensão integrada desses fatores permite identificar de maneira mais precisa os desafios estruturais que persistem nos territórios da região Norte e, ao mesmo tempo, orientar políticas públicas que fortaleçam o desenvolvimento regional de forma inclusiva e sustentável.

4.1.4. Considerações

Os dados demográficos da região de atuação do BASA revelam um território em transformação, com importantes implicações sociais, econômicas e estruturais. Em primeiro lugar, embora o Norte ainda represente uma das menores parcelas da população nacional (9% em 2022), foi a segunda região com maior taxa de crescimento populacional na última década, sinalizando uma dinâmica expansiva que merece atenção, mesmo diante da desaceleração recente no ritmo desse crescimento.

Outro ponto de destaque é a intensa urbanização registrada entre 2000 e 2022, período no qual a taxa de população urbana da região cresceu 8,62 pontos percentuais, a maior entre todas as regiões. No entanto, esse processo tem ocorrido de forma desordenada, resultando em altos índices de favelização. Com 18,9% da população vivendo em aglomerados subnormais, o Norte lidera nacionalmente essa forma de vulnerabilidade, revelando uma urbanização excludente, carente de infraestrutura e serviços públicos adequados.

A estrutura etária da população nortista também exige atenção. Trata-se da região mais jovem do país, com 25,2% da população composta por pessoas de até 14 anos. Ainda que o envelhecimento já seja uma tendência identificada, com aumento da idade mediana de 24 para 29 anos entre 2010 e 2022, essa transição demográfica está em estágio inicial. Isso representa tanto uma oportunidade quanto um desafio: há potencial de crescimento econômico via bônus demográfico, mas será fundamental investir desde já em políticas de educação, saúde e preparação para o envelhecimento populacional²⁴.

24 O bônus demográfico refere-se a um período em que a proporção de pessoas em idade ativa (geralmente entre 15 e 64 anos) é maior do que a de pessoas dependentes (crianças e idosos), criando um potencial para o crescimento econômico. Este fenômeno ocorre durante a transição demográfica, quando as taxas de natalidade e mortalidade diminuem, resultando em uma mudança na estrutura etária da população.

4.2. Perfil Socioeconômico da região Norte

Os desafios sociais e econômicos da região Norte do Brasil têm sido motivo de atenção há décadas, refletidos em indicadores persistentes de informalidade, baixa renda *per capita*, elevados índices de pobreza e deficiências no acesso a serviços básicos.

A continuidade desses problemas, apesar de sucessivas políticas públicas e investimentos institucionais, evidencia as profundas barreiras à transformação dessa região, que têm raízes em processos históricos e estruturais, como a integração tardia ao território nacional, a exploração econômica baseada em ciclos extrativistas e infraestrutura inadequada, reforçando o padrão de desenvolvimento desigual no país²⁵. Esta seção dedica-se à análise do perfil socioeconômico da região Norte, buscando identificar desigualdades territoriais no acesso a serviços básicos (saúde, educação, saneamento), renda e infraestrutura.

4.2.1. Ocupação, nível de renda, concentração de renda e pobreza

No que se refere à ocupação (se formal ou informal), os dados do IBGE para o ano de 2022 indicam que a região norte concentra o maior nível de informalidade dentre as regiões brasileiras (Figura 9).

“Em termos espaciais, a informalidade tem sido preponderante nas Regiões Norte e Nordeste. Em 2022, a proporção de trabalhadores em ocupações informais alcançou 60,1%, na região Norte, e 56,9%, na região Nordeste. Por outro lado, as Regiões Sudeste e Sul apresentaram proporções de, respectivamente, 34,4% e 27,7%, enquanto a região Centro-Oeste (38,7%) esteve próxima da média do País (40,9%). Maranhão, Pará e Amazonas foram as Unidades da Federação que apresentaram os maiores percentuais de ocupações informais, em 2022, ao passo que as três Unidades da Federação da região Sul registraram as menores proporções” (IBGE, 2023, pág.30).

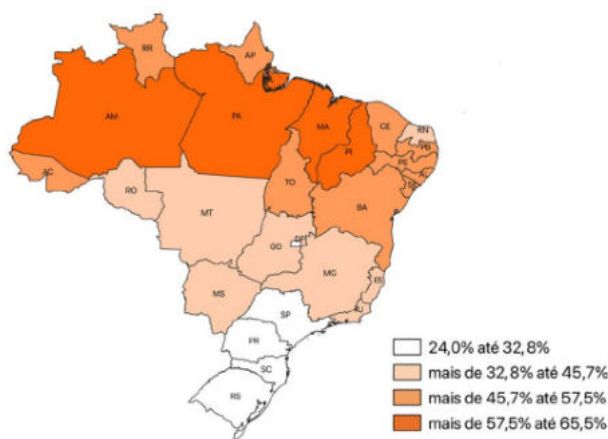


Figura 9 - Proporção de pessoas em ocupações informais, segundo as Unidades da Federação, 2022

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2022.

Nota: Dados consolidados de quintas visitas.

²⁵ A heterogeneidade regional no Brasil é marcante e tem se mantido ao longo das décadas. Em estudo comparativo sobre as disparidades do PIB *per capita* regional em seis países de grande extensão territorial, Shankar e Shah (2003) concluíram que, em 1997, o Brasil apresentava a terceira maior desigualdade regional, atrás apenas da Rússia e da China. Segundo Barros (2011), a própria dimensão territorial de um país já seria, por si só, um fator gerador de heterogeneidades, como se observa em outras nações com vasto território, como Rússia, Canadá, China, Estados Unidos, Austrália e Índia. No caso brasileiro, no entanto, a diversidade das formações históricas, sociais e climáticas desempenhou um papel decisivo na consolidação das desigualdades regionais. Nesse contexto, Diniz (2013) ressalta que a herança histórica e as formas de ocupação do território contribuíram significativamente para o acentuado desequilíbrio no ordenamento regional do país, observação também compartilhada por Resende et al. (2014).

A elevada informalidade no mercado de trabalho brasileiro, especialmente na região Norte, constitui um fator crítico que desestimula a entrada e a permanência dos jovens na atividade produtiva. Nessas áreas, predominam ocupações com baixa remuneração, alta rotatividade e ausência de direitos trabalhistas e previdenciários, o que reduz as perspectivas de ascensão profissional e de estabilidade financeira.

De fato há um número particularmente preocupante de jovens (15 a 29 anos), usualmente denominados ‘nem-nem’ ou, mais academicamente, os chamados “NEETs”, do inglês *Not in Employment, Education or Training*). A condição dos jovens que não estudam e não participam do mercado de trabalho constitui um importante indicador das vulnerabilidades sociais que atingem a juventude brasileira. Em 2022, cerca de 22,3% dos jovens de 15 a 29 anos estavam nessa condição, o que corresponde a aproximadamente 10,9 milhões de pessoas (IBGE, 2023a²⁶). Ainda que esse percentual represente uma redução em relação ao pico observado durante a pandemia, o volume permanece elevado e revela desafios persistentes na inserção educacional e produtiva da juventude.

As desigualdades regionais são particularmente expressivas nesse indicador. Em 2021, segundo dados divulgados pelo IBGE (2023b²⁷), todos os estados do Norte e do Nordeste (exceto Rondônia) apresentavam proporções de jovens “nem-nem” acima da média nacional de 25,8%. No Nordeste, essa condição é mais pronunciada nos estados do Piauí e da Bahia, enquanto no Norte ela é agravada nos estados com maiores dificuldades de acesso à educação e ao emprego formal, como Amapá, Amazonas e Pará. Por outro lado, regiões mais desenvolvidas, como Sul e Sudeste, registram os menores percentuais do país, reflexo de mercados de trabalho mais dinâmicos, maior urbanização e melhores condições de permanência escolar.

A desigualdade racial é outro elemento estruturante do perfil dos jovens que não estudam e não trabalham. Em 2022, pretos ou pardos representavam 67,8% de todos os jovens NEET no país (IBGE, 2023a), muito acima de sua representação populacional. Entre os jovens em condição de pobreza extrema, 47,8% eram mulheres negras, evidenciando como raça²⁸ e classe social se entrelaçam na produção de desigualdades (IBGE, 2022²⁹). Esse cenário aponta para entraves históricos no acesso à educação e à inserção produtiva, além de refletir estruturas discriminatórias que ainda regem o mercado de trabalho brasileiro.

Quando se observa a dimensão de gênero, o quadro se torna mais crítico. Mulheres jovens representam 57,8% de todo o grupo de “nem-nem”, e mais de uma em cada quatro mulheres de 15 a 29 anos (24,0%) estava fora da escola e do trabalho em 2023, percentual muito superior ao observado entre os homens (15,5%) (IBGE, 2023c³⁰). Entre

26 IBGE. PNAD Contínua: Educação 2022 – Destaques. Rio de Janeiro: IBGE, 2023a.

27 IBGE. PNAD Contínua: Mercado de Trabalho 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b.

28 A caracterização étnico-racial da Região Norte apresenta desafios particulares, que decorrem de sua história de formação populacional e da diversidade cultural que marca o território amazônico. Ao longo dos séculos, povos indígenas de diferentes etnias convivem e se misturam com populações negras trazidas durante o período escravista, com colonizadores europeus e com fluxos migratórios internos vindos de outras partes do país. Esse processo gerou identidades múltiplas e dinâmicas, que nem sempre se ajustam plenamente às categorias utilizadas nas estatísticas oficiais. Naturalmente há bases sobre o tema, mas é preciso compreender que existem peculiaridades sobre o tema. Considerações adicionais podem ser encontradas em GOMES (2024), SERRA (2023), LIMA-COSTA (2022), OLIVEIRA (2009).

29 IBGE. Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

30 IBGE. Indicadores sociais dos jovens no Brasil: 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023c.

essas mulheres, grande parte dedica-se ao cuidado não remunerado de familiares, sobretudo crianças e idosos, o que revela não apenas uma lacuna de políticas de cuidado, mas também a permanência de desigualdades de gênero na distribuição do trabalho doméstico. Esses dados indicam que a condição NEET, para as mulheres, é frequentemente resultado de sobrecarga de cuidado e ausência de políticas públicas adequadas, e não fruto de uma opção individual.

Esse conjunto de desafios se desdobra em resultados para indicadores consagrados na literatura, como a renda *per capita*, que mede a capacidade dos habitantes de um determinado lugar de garantir um padrão de vida capaz de assegurar suas necessidades básicas, como água, alimento e moradia, sendo um guia para a compreensão da distribuição de renda e a da evolução da desigualdade social.

A Figura 10 apresenta a renda domiciliar *per capita* das regiões brasileiras, nos anos de 2000 e 2010 (Censo Demográfico), e de 2011 a 2022, (PNAD contínua)³¹, medidos a preços de 2010. Embora não se possa comparar diretamente esses dados, devido a suas especificidades metodológicas, sua visualização conjunta permite analisar tendências temporais.

Os dados mostram que a região Norte continua apresentando renda *per capita* menor que a das demais macrorregiões brasileiras, superando apenas a do Nordeste. Em 2000 e 2010, por exemplo, a renda *per capita* da região Norte aumentou de R\$ 355,44 para R\$ 514,41 (+44,72%), correspondendo a 52% da renda *per capita* do Sudeste. Entre 2012 e 2022, a renda *per capita* no norte do país aumentou de R\$ 504,42 para R\$ 580,84 (+15,15%), atingindo 55% da renda *per capita* do Sudeste.

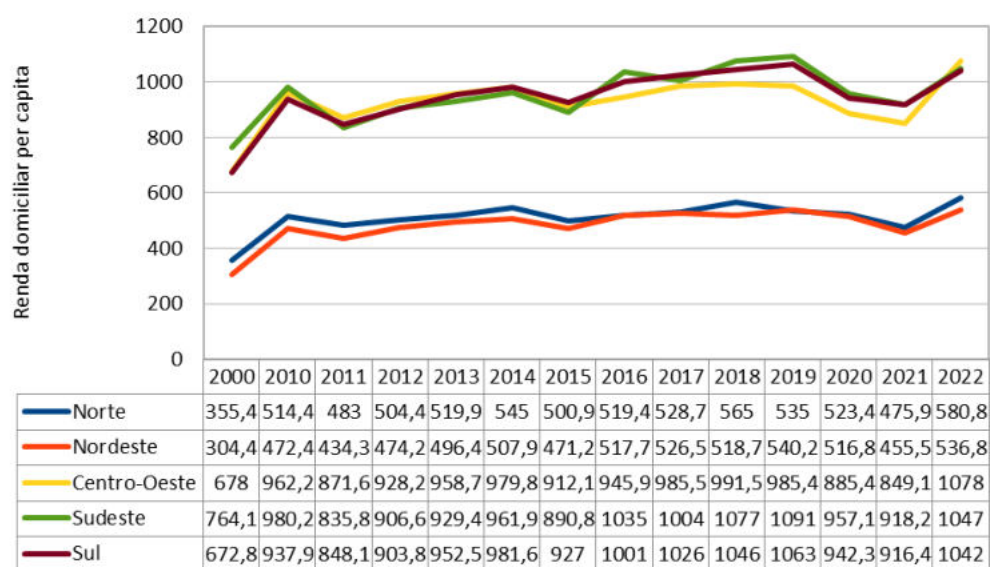


Figura 10 - Renda domiciliar *per capita* por macrorregiões brasileiras

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

³¹ A renda domiciliar *per capita* é calculada a partir da divisão do total dos rendimentos de todos os moradores de um determinado domicílio pelo número de residentes, sendo expressa em valores ajustados para 1º de agosto de 2010, data de referência do Censo Demográfico de 2010. O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* é outro indicador amplamente utilizado em análises socioeconômicas, como as realizadas neste relatório. No entanto, para o nível de desagregação adotado neste estudo — o municipal — sua aplicação apresenta limitações. Isso porque nem toda a renda gerada pela atividade produtiva no território é, de fato, apropriada pela população residente, o que compromete sua capacidade de refletir com precisão o poder aquisitivo real dos habitantes locais.

Esses resultados sugerem uma tendência de leve aproximação, mas sem redução significativa das disparidades regionais. A Tabela 11 apresenta a renda domiciliar *per capita* em cada estado brasileiro entre 2000 e 2010, e a média de 2011 a 2022. Os resultados confirmam que as maiores rendas se concentram nos estados do Sudeste e Sul, enquanto as menores são observadas nos estados do Norte e Nordeste.

O Distrito Federal lidera com média de R\$ 1.482,81, seguido por São Paulo (R\$ 1.054,23), Rio Grande do Sul (R\$ 989,00), Santa Catarina (R\$ 949,76) e Rio de Janeiro (R\$ 929,38). Na base da tabela estão Maranhão (R\$ 359,79), Alagoas (R\$ 417,58), Pará (R\$ 472,46), Piauí (R\$ 476,27) e Ceará (R\$ 494,64).

A comparação entre o valor da renda domiciliar *per capita* de São Paulo e os estados da região Norte evidencia uma leve redução nas diferenças. A razão entre a renda *per capita* de São Paulo e Tocantins, que era de 2,56 vezes em 2000, caiu para 1,84 (-28,36%) na média de 2011-2022, entre São Paulo e Amazonas, que era 2,51 vezes, passou para 2,08 (-17,02%), e entre São Paulo e Pará, que era 2,63 vezes, caiu para 2,23 (-15,10%).

Tabela 11 - Renda domiciliar *per capita* por estados brasileiros – 2000, 2010 e média 2011-2022

Estado	2000	2010	Média 2011-2022
Distrito Federal	1.199,44	1.715,11	1.482,81
São Paulo	882,40	1.084,46	1.054,23
Rio Grande do Sul	708,12	959,24	989,00
Santa Catarina	693,82	983,90	949,76
Rio de Janeiro	826,04	1.039,30	929,38
Paraná	638,27	890,89	892,77
Mato Grosso do Sul	576,33	799,34	796,24
Mato Grosso	582,62	762,52	767,51
Espírito Santo	574,17	815,43	762,24
Minas Gerais	548,87	749,69	754,64
Goiás	571,49	810,97	751,34
Roraima	462,18	605,59	650,24
Rondônia	467,16	670,82	602,74
Tocantins	344,41	586,62	574,36
Rio Grande do Norte	351,01	545,42	556,69
Sergipe	326,67	523,53	548,23
Pernambuco	367,31	525,64	536,79
Amapá	424,57	598,98	535,10
Bahia	322,04	496,73	511,99
Acre	360,63	522,15	506,80
Amazonas	351,63	539,80	506,27
Paraíba	299,09	474,94	505,34
Ceará	310,21	460,63	494,64
Piauí	254,78	416,93	476,27
Pará	335,76	446,76	472,46
Alagoas	285,29	432,56	417,58
Maranhão	218,27	360,34	359,79

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Além das desigualdades verificadas na renda domiciliar *per capita* a nível regional e estadual, a desigualdade interna na região Norte também merece atenção, conforme mostram os mapas da Figura 11, que apresenta a distribuição espacial da renda domiciliar nos municípios dessa região, nos anos 2000 e 2010.

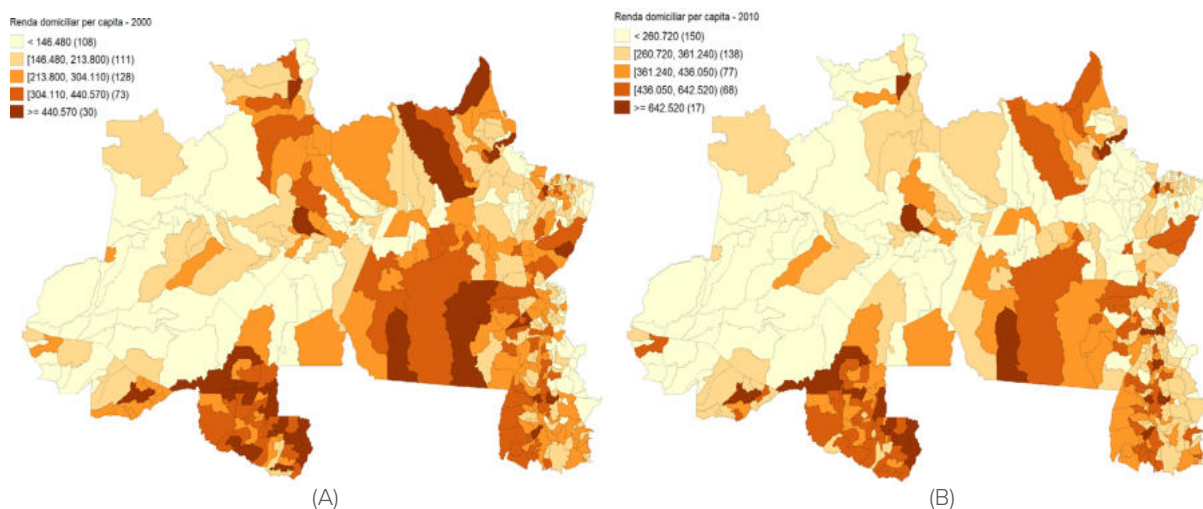


Figura 11 - Renda domiciliar *per capita* nos municípios da região Norte – 2000 (A) e 2010 (B).

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DataSUS.

Os mapas A e B da Figura 10 mostram que os municípios com renda *per capita* mais elevadas, cores mais escuras nos mapas, estavam concentrados nas microrregiões de Belém (PA), Boa Vista (RR), Macapá (AP), Manaus (AM), Oiapoque (AP), Porto Nacional (TO), Porto Velho (RO) e São Félix do Xingu (PA), com rendas *per capita* na faixa de R\$305,00 a R\$ 440,57 em 2000 e de R\$ 362,00 a R\$ 642,52 em 2010, com a maior parte destas microrregiões, exceção feita a Oiapoque e São Félix do Xingu, localizadas nas proximidades das capitais estaduais, onde são encontradas as maiores parcelas da população, da produção, do emprego e de equipamentos urbanos. As áreas mais remotas, especialmente no Acre e no Amazonas, registraram rendas *per capita* inferiores, na faixa de R\$ 146,48 a R\$ 304,11 (2000) e R\$260,72 a R\$ 361,24 (2010).

Embora a análise do nível da renda *per capita* seja importante para avaliar o grau de desenvolvimento de uma região, a forma como essa renda é distribuída também é fundamental para compreender esse desenvolvimento, uma vez que a elevada concentração da renda limita o acesso a serviços essenciais como educação de qualidade, saúde, moradia digna e empregos bem remunerados, dificultando a mobilidade social e perpetuando ciclos de pobreza. A Figura 12 apresenta o Índice de Gini (IG), medida do grau de concentração da distribuição da renda domiciliar *per capita*, nas macrorregiões brasileiras.

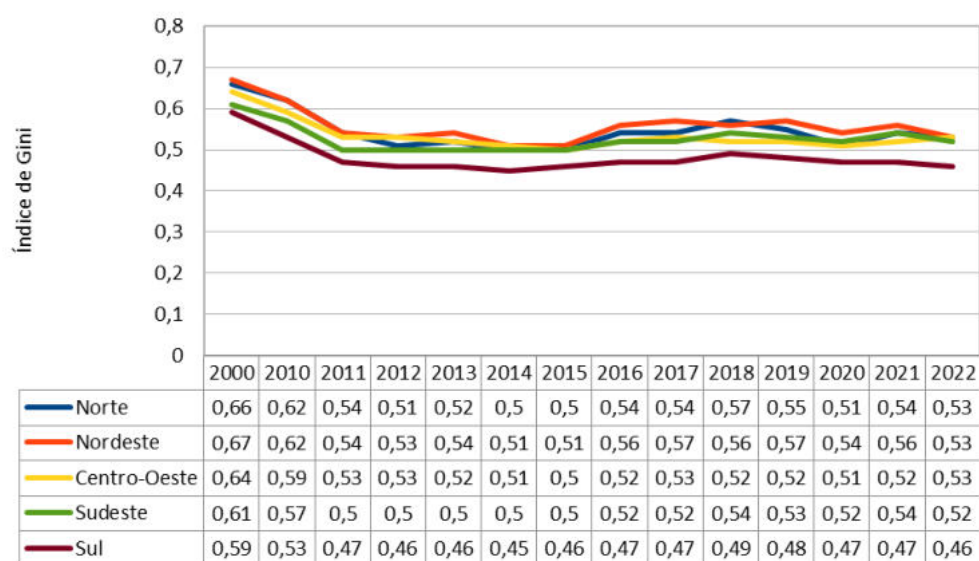


Figura 12 - Índice de Gini (IG) nas macrorregiões brasileiras.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Os dados indicam que as regiões Norte e Nordeste continuam a exibir os maiores índices de concentração de renda, mesmo considerando a queda do IG da região Norte de 0,66 (2000) para 0,62 (2010) e de 0,54 (2011) para 0,53 (2022). Isso mostra a perpetuação da histórica polarização entre as regiões sul-sudeste, onde está concentrada a maior parte da atividade industrial do país e, as regiões norte-nordeste, consideradas retardatárias do processo de desenvolvimento econômico brasileiro. Ainda que tenha havido redução do IG em todas as regiões brasileiras, a concentração de renda no Brasil continua muito elevada, o que pode ser confirmado pelos valores do IG no período de 2011 a 2022, superiores a 0,50, com exceção apenas da região Sul, 0,46.

Seguindo com as análises, a Tabela 12 apresenta os IG's e a Razão da renda apropriada pelos 10% mais ricos e os 40% mais pobres por estados brasileiros. Os dados evidenciam uma trajetória de queda consistente da desigualdade de renda em praticamente todas as unidades da Federação ao longo das últimas duas décadas, tanto pelo Índice de Gini quanto pela razão entre a renda apropriada pelos 10% mais ricos e pelos 40% mais pobres.

No conjunto, entretanto, os dados sugerem que, embora o Brasil tenha registrado avanços na diminuição da concentração de renda, a desigualdade permanece estrutural e geograficamente marcada, com maior intensidade nas regiões menos desenvolvidas, sobretudo na Amazônia Legal. Essa dinâmica reforça a necessidade de políticas públicas redistributivas territorialmente orientadas, especialmente em contextos de vulnerabilidade econômica e baixa diversificação produtiva, onde a desigualdade tende a se reproduzir com maior persistência.

Tabela 12 - Índice de Gini e Razão entre a renda apropriada pelos 10% mais ricos e pelos 40% mais pobres por estados brasileiros

Região	Índice de Gini			Razão 10%+ / 40%-		
	2000	2010	2011-2022	2000	2010	2011-2021
Amazonas	0,67	0,65	0,56	39,77	33,55	18,47
Acre	0,64	0,63	0,55	32,17	29,35	17,6
Alagoas	0,68	0,63	0,52	38,76	27,17	14,91
Distrito Federal	0,63	0,63	0,57	30,96	28,23	20,43
Roraima	0,61	0,63	0,55	26,95	30,89	17,41
Bahia	0,66	0,62	0,54	33,24	25,98	17,22
Maranhão	0,65	0,62	0,51	33,43	28,61	13,96
Pará	0,65	0,62	0,52	30,56	26,25	14,66
Pernambuco	0,66	0,62	0,56	33,76	26,63	18,65
Sergipe	0,65	0,62	0,56	30,93	25,71	18,37
Ceará	0,67	0,61	0,54	36,33	24,97	16,71
Paraíba	0,63	0,61	0,54	28,95	24,17	15,94
Piauí	0,65	0,61	0,52	33,69	26,43	14,73
Amapá	0,62	0,6	0,53	27,79	24,07	15,66
Rio Grande do Norte	0,64	0,6	0,53	30,83	22,99	15,67
Tocantins	0,65	0,6	0,51	31,68	23,33	13,4
Rio de Janeiro	0,6	0,59	0,53	23,18	21,19	15,44
Espírito Santo	0,6	0,56	0,5	22,65	17,74	13,16
Mato Grosso do Sul	0,62	0,56	0,47	24,48	17,55	11,12
Minas Gerais	0,61	0,56	0,49	24,03	17,26	12,1
Rondônia	0,6	0,56	0,46	23,92	17,86	10,68
São Paulo	0,58	0,56	0,52	20,1	17,6	14,34
Goiás	0,6	0,55	0,46	22,55	16,27	10,55
Mato Grosso	0,62	0,55	0,46	24,75	16,79	10,33
Rio Grande do Sul	0,58	0,54	0,48	20,3	15,64	11,33
Paraná	0,6	0,53	0,47	22,43	15,23	11,06
Santa Catarina	0,56	0,49	0,42	17,51	11,63	8,22

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Entre 2000 e o período mais recente (2011–2022), observa-se redução expressiva na concentração de renda, especialmente nos estados historicamente mais desiguais das Regiões Norte e Nordeste, como Alagoas, Maranhão, Piauí, Pará e Bahia. Esses estados saem de patamares de Gini em torno de 0,65–0,68 no ano 2000 para valores próximos a 0,51–0,54 na última década, aproximando-se das médias nacionais. Esse resultado é reforçado pela queda acentuada da razão de renda entre os estratos extremos: em Alagoas, por exemplo, a razão passa de 38,76 para 14,91, e no Maranhão de 33,43 para 13,96, indicando diminuição significativa da distância entre ricos e pobres.

As reduções mais acentuadas da desigualdade parecem associadas ao conjunto de políticas sociais e de valorização do salário mínimo que marcaram os anos 2000 e 2010, bem como à ampliação do acesso ao emprego formal e às transferências de renda. Ainda assim, estados do Norte e Nordeste permanecem entre os mais desiguais do país,

como Amazonas, Pernambuco e Sergipe, que apresentam Índice de Gini superior a 0,55 no período recente, sugerindo desafios persistentes para a convergência socioeconômica regional.

Nas regiões Sul e Sudeste, embora o nível inicial de desigualdade fosse menor, também se observa melhoria. Santa Catarina se destaca como o estado mais igualitário do país em 2011–2022, com Gini de 0,42 e razão de renda de apenas 8,22 entre os grupos analisados, evidenciando melhor distribuição de oportunidades econômicas e acesso a políticas sociais e ao mercado de trabalho.

De maneira semelhante, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais e Espírito Santo convergem para níveis intermediários de desigualdade, apresentando ganhos relevantes tanto na renda média quanto na redução de disparidades internas. O Distrito Federal constitui um caso particular: apesar da redução moderada do Gini, continua entre as unidades com maiores desigualdades relativas, com razão de 20,43 entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres, refletindo forte concentração de renda, grande heterogeneidade interna e disparidades marcantes entre áreas centrais e periferias metropolitanas.

No recorte municipal, Figura 13, os mapas revelam que os municípios da região Norte apresentam elevado grau de concentração da renda domiciliar, cores mais escuras, com os maiores valores do IG localizados no Acre, no Amazonas e Roraima, de 0,60 a 0,68. Os mapas A e B mostram, ainda, que o nível de concentração de renda *per capita* nos municípios da região Norte vem diminuindo. Em 2000, a maior parte dos municípios dessa região, 183, apresentaram IG da renda *per capita* na faixa entre 0,53 e 0,68, com 50 apresentando valores acima de 0,68. Em 2010, a maioria dos municípios apresentou IG entre 0,53 e 0,59, ainda muito elevada, em comparação com o das regiões mais desenvolvidas do país, mas menor que a média da região, que foi de 0,62.

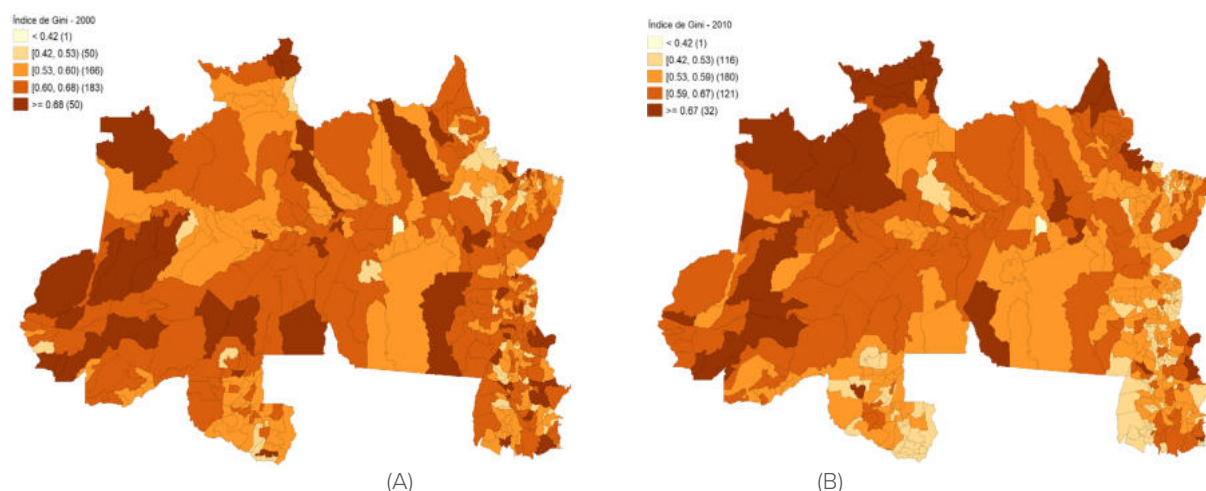


Figura 13 - Índice de Gini da renda domiciliar *per capita* nos municípios da região Norte - 2000 e 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Os estudos sobre os determinantes da recente queda da desigualdade da renda domiciliar *per capita* no Brasil, indicam que ela está associada a fatores como o aumento da renda dos estratos mais pobres, a implementação de programas de transferência de renda e a expansão educacional, elementos que têm desempenhado papéis complementares na diminuição das disparidades econômicas no país. Nesse sentido, Barros et

al. (2006), por exemplo, apontam que a combinação de fatores demográficos, de mercado de trabalho e de desenvolvimento de redes efetivas de proteção social são responsáveis pela redução na desigualdade de renda no Brasil entre 2001 e 2004.

“A evolução na distribuição da percentagem de adultos na família é responsável por apenas 7% dessa redução, uma vez que essa percentagem aumentou pouco mais de 2%, entre 2001 e 2004, e a desigualdade em sua distribuição caiu cerca de 3%. A distribuição da renda do trabalho por adulto contribuiu em 47% para explicar a redução recente na desigualdade de renda per capita, embora a renda do trabalho por adulto tenha declinado cerca de 7% no período, a desigualdade em sua distribuição caiu 10% e a mudança na distribuição da renda não-derivada do trabalho por adulto é responsável por 36% da redução na desigualdade de renda per capita, com a desigualdade na distribuição desse fator caindo 85% (BARROS et al., 2006, pag. 389)”.

Hoffmann (2006), por sua vez, ao utilizar a metodologia de decomposição da variação para o Índice de Gini no Brasil, estimou que no período 2002-2005 a variação desse índice foi de -0,0185, sendo que 69% dessa variação está associada ao rendimento de todos os trabalhos e 31,4% ao crescimento das rendas de transferências do governo. Barros et al. (2007), por sua vez, ao estimarem a contribuição da expansão no capital humano nas quedas do grau de desigualdade de remuneração do trabalho e do grau de desigualdade de renda familiar *per capita*, concluem que, entre 2001 e 2005, a desigualdade de rendimentos do trabalho declinou no Brasil, sendo responsável por mais da metade da desigualdade de renda familiar *per capita*.

Outro indicador relevante para avaliar as condições de vida em uma região é o nível de pobreza, pois revela a proporção da população que vive com renda insuficiente para atender necessidades básicas, como alimentação, moradia, saúde e educação, constituindo-se um indicador crítico de desigualdade. A Figura 14, que apresenta dados sobre a proporção de pessoas pobres por macrorregião brasileira³², revela que a pobreza no Brasil continua tendo uma dimensão muito regionalizada, com as regiões Norte e Nordeste apresentado historicamente os maiores contingentes de pobres no país, resultado da combinação entre níveis mais baixos de renda *per capita* e elevada concentração na distribuição da renda.

32 O conceito de pobreza adotado neste relatório baseia-se na linha de pobreza definida como ½ salário mínimo de renda domiciliar *per capita*, o que equivale à proporção de indivíduos com rendimento mensal igual ou inferior a R\$ 140,00, em valores corrigidos para agosto de 2010. Reconhece-se, no entanto, que existem outras formas de mensuração da pobreza, como a abordagem multidimensional, que a compreende como resultado não apenas da insuficiência de renda, mas também de privações em diversas esferas da vida, incluindo saúde, educação, moradia e acesso a serviços essenciais. Ainda assim, optou-se neste relatório pela abordagem baseada na renda, em razão da maior disponibilidade de dados estatísticos compatíveis com esse critério.

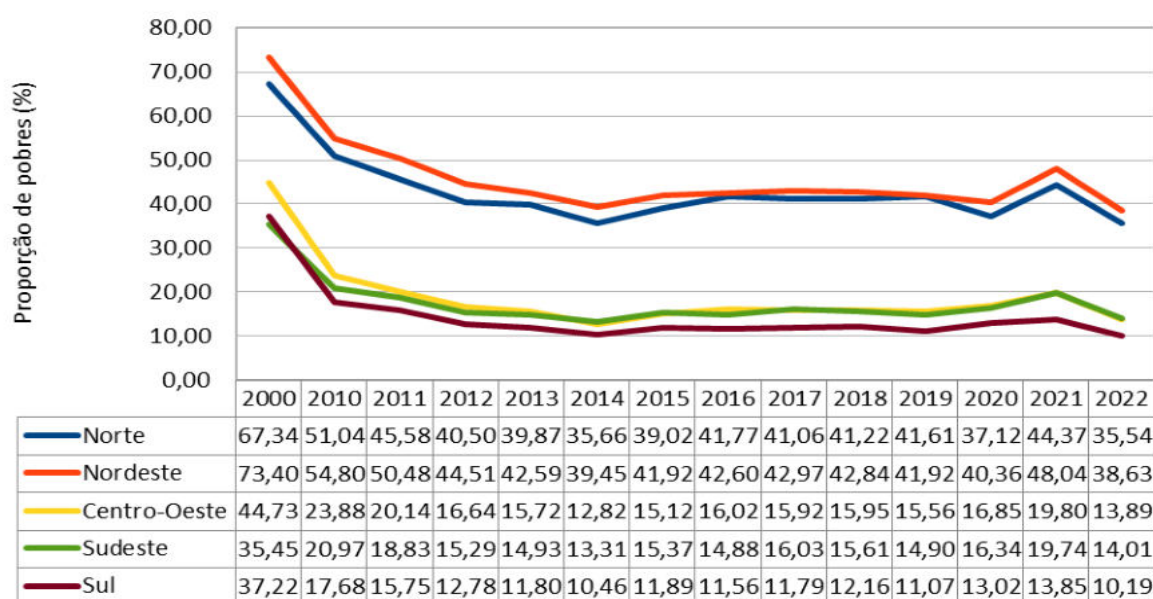


Figura 14 - Proporção de pessoas em situação de pobreza por macrorregiões brasileiras

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Os dados mostram a evolução da proporção de pessoas em situação de pobreza nas grandes regiões brasileiras entre 2000 e 2022, revelando tanto avanços significativos quanto a persistência de desigualdades estruturais. Observa-se uma tendência geral de redução da pobreza até aproximadamente 2014, período em que todas as regiões registraram quedas expressivas, impulsionadas por crescimento econômico, expansão do emprego formal, políticas de valorização do salário mínimo e fortalecimento de programas de proteção social. Em 2014, a pobreza atingiu seus menores valores históricos, especialmente nas regiões Sudeste e Sul, onde se aproximou de 10% da população.

A partir de 2015, contudo, a curva se altera, com recrudescimento da pobreza em todas as regiões, refletindo os efeitos combinados da recessão, da instabilidade macroeconômica e, posteriormente, do impacto da pandemia de COVID-19. Os anos de 2020 e 2021 marcam o pico desse retrocesso social recente, sobretudo no Norte e Nordeste, que retomam patamares próximos aos observados uma década antes. Em 2022, nota-se nova redução, mas ainda insuficiente para retornar ao nível anterior às crises.

Em todas as séries temporais, destaca-se o padrão consistentemente mais elevado de pobreza nas regiões Norte e Nordeste, que iniciam o período com proporções superiores a 70% e mantêm valores acima de 35% mesmo após os avanços observados. Essas duas regiões permanecem como o principal foco territorial do fenômeno da pobreza no Brasil. Já Sudeste e Sul apresentam níveis persistentemente mais baixos, ainda que sujeitos às mesmas oscilações conjunturais. O Centro-Oeste situa-se em faixa intermediária, refletindo resultados positivos do dinamismo agroindustrial regional e maior inserção produtiva. No recorte estadual, a Tabela 13 mostra que os Estados do Norte e Nordeste continuam entre os que exibem os maiores percentuais de pessoas em situação de pobreza.

No conjunto, a análise dos dados da Tabela 11 confirmam que, embora tenha havido queda generalizada da pobreza no país, sua distribuição espacial continua refletindo desigualdades estruturais de desenvolvimento. A redução da pobreza no Brasil nas últimas décadas foi significativa, mas ainda insuficiente para compensar os desequilíbrios regionais que afetam de modo persistente os estados da Amazônia Legal e do Nordeste.

Em 2000, observava-se forte concentração da pobreza no Norte e no Nordeste, situação que se mantém como traço estrutural mesmo após avanços relevantes. Estados como Acre, Alagoas, Amapá e Amazonas registravam mais da metade de sua população nessa condição no início do período, mas apresentam quedas significativas tanto em 2010 quanto na média recente. Esses resultados sugerem que a combinação de políticas de transferência de renda, valorização do salário mínimo, expansão do mercado de trabalho e ampliação do acesso a serviços públicos contribuiu para reduzir vulnerabilidades históricas nessas regiões.

Tabela 13 - Proporção de pessoas em situação de pobreza por estado brasileiro, 2000, 2010 e média 2011 a 2022

Estado	2000	2010	Média 2012-2021
Acre	56,8	34,29	23,54
Alagoas	57,28	34,11	21,31
Amapá	46,92	32,33	20,39
Amazonas	48,5	30,78	22,67
Bahia	51,75	30,32	20,98
Ceará	44,02	29,46	22,87
Distrito Federal	49,61	28,93	19,34
Espírito Santo	49,72	28,72	20,52
Goiás	48,84	27,89	19,22
Maranhão	45,27	27,17	20,21
Mato Grosso do Sul	33,56	26,65	14,24
Mato Grosso	38,13	24,07	18,87
Minas Gerais	44,89	23,79	17,00
Paraíba	45,18	22,15	12,79
Paraná	27,9	15,2	10,76
Pará	29,81	14,8	9,85
Pernambuco	24,64	10,97	6,89
Piauí	22	10,52	5,11
Rio de Janeiro	22,83	9,92	4,91
Rio Grande do Norte	22,81	9,53	7,74
Rio Grande do Sul	20,97	7,59	5,15
Rondônia	13,65	7,23	6,79
Roraima	18,9	6,46	4,56
Santa Catarina	15,56	6,37	3,79
São Paulo	12,28	4,93	4,53
Sergipe	9,74	4,66	4,34
Tocantins	12,79	3,65	2,62

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Apesar desse progresso, os padrões regionais de desigualdade permanecem evidentes. As maiores incidências médias de pobreza entre 2012 e 2021 ainda se concentram majoritariamente em estados do Norte e Nordeste, como Acre, Amazonas, Ceará e Bahia, indicando que os avanços não foram suficientes para alterar a hierarquia territorial da vulnerabilidade social. Em contraste, as regiões Sul e Sudeste apresentam desempenho consistentemente superior ao longo de toda a série. Santa Catarina destaca-se como a unidade federativa com os menores níveis de pobreza tanto em 2000 quanto na década mais recente, seguida por São Paulo e Rio Grande do Sul, o que reflete maior dinamismo econômico, urbanização consolidada e acesso ampliado a emprego formal e serviços essenciais.

Estados do Centro-Oeste mostram melhoria continuada, com destaque para Mato Grosso do Sul e Goiás, que convergem para os patamares das regiões mais desenvolvidas do país. O Distrito Federal, apesar de apresentar reduções importantes, ainda mantém valores relativamente altos quando comparado a outras unidades de maior renda e urbanização, o que evidencia desigualdades internas marcantes e alto grau de heterogeneidade socioespacial.

A Figura 15 (cartogramas A e B) ilustra a distribuição espacial da pobreza nos municípios da região Norte. Os cartogramas revelam a distribuição espacial da pobreza na região Norte nos anos 2000 e 2010 e destacam um padrão territorial persistente de vulnerabilidades sociais mais intensas no interior da Amazônia, especialmente em áreas rurais dispersas e de difícil acesso. Os mapas também revelam uma significativa heterogeneidade em relação a essa distribuição, com maior concentração de pobreza nos municípios dos estados do Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá - áreas mais escuras do mapa.

No ano 2000, observa-se que grande parte dos municípios apresentava percentuais elevados de pobreza, em muitos casos superiores a 74%, com forte concentração nas calhas dos rios, em municípios de fronteira e em áreas com menor presença de infraestrutura econômica e social. Em 2010, embora se verifique redução da pobreza em diversos municípios, o mapa ainda indica grandes bolsões de vulnerabilidade, particularmente no Amazonas, Pará e Maranhão, o que demonstra que a melhora socioeconômica do período ocorreu de forma desigual no território.

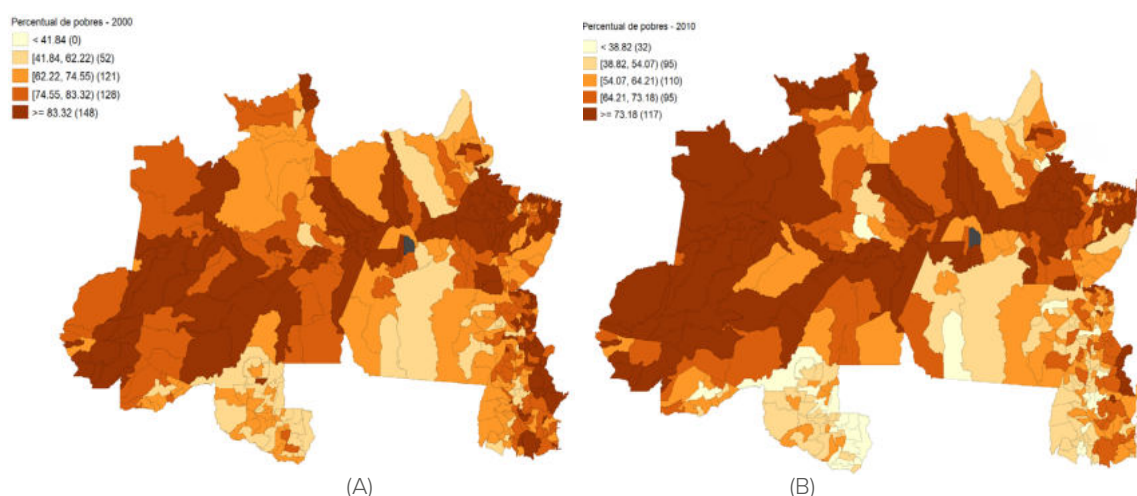


Figura 15 - Proporção de pessoas em situação de pobreza na região Norte - 2000 e 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

No ano de 2010, verifica-se que no Acre os maiores percentuais de pobreza estão localizados na mesorregião do Vale do Juruá e os menores na mesorregião do Vale do Acre. Além disso:

a) No Amazonas, os municípios das mesorregiões Sudoeste e Norte são os que mais sofrem com a pobreza, uma vez que a maioria desses municípios se localizam em áreas bastante isoladas.

b) Em Rondônia, somente a cidade de Santa Luzia d'Oeste tem um acentuado percentual de pobres.

c) Em Tocantins, algumas cidades da mesorregião Oriental do Tocantins apresentam grande concentração de pobreza, enquanto no estado do Pará a maior proporção se concentra principalmente nas mesorregiões do Marajó e Nordeste Paraense.

d) No estado de Roraima, os municípios com maior pobreza encontram-se mais para o norte, enquanto no Amapá, encontram-se mais ao sul³³.

Os cartogramas reforçam que a dimensão territorial é determinante para explicar a persistência de desigualdades e que políticas públicas precisam considerar as especificidades locais para alcançar impactos mais equitativos. Ademais, um aspecto relevante da pobreza na região Norte, de acordo com Leite (2016), é sua distribuição não aleatória. É possível identificar *clusters* de pobreza, ou seja, municípios com alta índice de pobreza cercados por municípios com baixa renda *per capita* e uma elevada concentração da renda. Esse padrão espacial é particularmente visível em municípios isolados, principalmente no Acre e no Amazonas.

4.3. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

O nível e a distribuição da renda *per capita* representam apenas uma dimensão da desigualdade social, mais precisamente aquela associada à sua natureza econômica. Contudo, outras dimensões dessa desigualdade decorrem de um conjunto de necessidades sociais em áreas além da renda, exigindo uma abordagem mais abrangente de análise.

4.3.1. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

Para compreender melhor as particularidades da região Norte e compará-las às das demais regiões brasileiras, recorre-se ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)³⁴, um indicador sintético que incorpora as dimensões longevidade, educação e renda, oferecendo uma visão mais abrangente do desenvolvimento regional do que a relação entre renda e população.

33 De acordo com o IBGE, entende-se por Mesorregião uma área individualizada de um Estado que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas por três dimensões – o processo social como determinante; o quadro natural como condicionante; e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial. Tais dimensões permitem que as Mesorregiões, assim definidas, possuam uma identidade regional, como, por exemplo, Sertão, Pantanal, entre outras. A região Norte possui 17 mesorregiões geográficas, distribuídas entre os seus sete estados.

34 O IDH-M é uma versão, para os municípios, do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvida, metodologicamente, pela Fundação João Pinheiro e pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Esse índice é calculado a partir da média geométrica dos índices das dimensões renda, educação e longevidade, com pesos iguais. O IDHM-Renda é obtido a partir do indicador renda municipal *per capita*; o IDHM-Longevidade, a partir do indicador esperança de vida ao nascer; e o índice sintético da dimensão educação, por meio da média geométrica do subíndice de frequência de crianças e jovens à escola, com peso de dois terços, e do subíndice de escolaridade da população adulta, com peso de um terço.

Esse indicador aponta para a disponibilidade de recursos e condições necessárias para o alcance de um patamar mínimo de bem-estar pelas populações, tendo uma composição simples – média geométrica dos índices das dimensões renda, educação e longevidade – e uma interpretação direta: de que o desenvolvimento das nações não se expressa tão somente pela elevação das taxas de crescimento econômico, mas também pela melhoria de seus indicadores sociais, como os de saúde e educação.

O IDH-M varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1 melhor a situação retratada, sendo possível identificar também faixas de desenvolvimento humano, com valores entre 0,000 e 0,499 refletindo uma situação de “muito baixo desenvolvimento humano”, entre 0,500 e 0,599 como sendo “baixo desenvolvimento humano”, entre 0,600 e 0,699 como “médio desenvolvimento humano”, entre 0,700 e 0,799 como “alto desenvolvimento humano” e entre 0,800 e 1 como indicativo de “muito alto desenvolvimento humano”.

A Tabela 14 resume a evolução do IDH-M para o Brasil e as macrorregiões, entre 2000 e 2010³⁵. Em 2010, as regiões Norte e Nordeste situavam-se na faixa de médio desenvolvimento humano, com IDH-M de 0,66, ao passo que Sudeste, Sul e Centro-Oeste se encontravam na faixa de alto desenvolvimento humano, com IDHM de 0,76, 0,75 e 0,74, respectivamente.

Apesar de apresentarem IDHM abaixo da média nacional, Norte e Nordeste apresentaram um crescimento significativo desse indicador entre 2000 e 2010, alcançando melhora das condições de vida dessas regiões da ordem de quase 27% para a primeira e 29% para a segunda, bem acima da verificada para o Brasil³⁶. As dimensões longevidade e educação foram as responsáveis pelo maior avanço no Norte e Nordeste do Brasil, com o IDH-Educação dessas duas regiões apresentando o dobro do crescimento verificado no Sudeste e no Sul.

Em relação ao IDHM-Educação, Resende et al. (2014), alertam para a persistência das desigualdades educacionais regionais, tanto do ponto de vista dos indicadores de desempenho educacional quanto do gasto *per capita*. Do ponto de vista dos indicadores educacionais, Resende et al. (2014) destacam que as quedas no analfabetismo da população de 15 ou mais anos de idade entre 2000 e 2010 tiveram médias menores nas regiões Norte (-3,4% a.a) e Nordeste (-2,9% a.a) do que no Sul (-3,2% a.a.) Sul e Sudeste (-3,2 a.a e -3,7% a.a). No Norte, o analfabetismo passou de 15,6% em 2000, para 11,1%, em 2010, enquanto no Sudeste caiu de 7,6% para 5,3% no mesmo período.

35 Uma desvantagem na utilização do IDHM é que ele carece de atualização sistemática, o que impede a aferição mais atual de suas informações, mas, ainda assim, permite observar se (e como) ocorreram modificações relevantes na hierarquia entre os municípios.

36 Em 2000, o Brasil apresentava um IDHM igual a 0,61, sendo classificado como um país de médio desenvolvimento humano. Em 2010, o IDHM do Brasil passou para 0,72, um aumento de 18,03% no índice, posicionando o país, dez anos depois, na faixa de alto desenvolvimento humano. As dimensões que mais evoluíram entre esses anos, em termos relativos, foram o IDHM-Longevidade, com aumento de 40,00% e o IDHM-Educação que aumentou em 12,50%.

Tabela 14 - IDHM e suas dimensões renda, longevidade e educação - Brasil e macrorregiões

Macrorregião/Ano		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
IDHM	2000	0,52	0,51	0,67	0,66	0,63	0,61
	2010	0,66	0,66	0,76	0,75	0,74	0,72
	Variação (%)	26,92	29,41	13,43	13,64	17,46	18,03
IDHM-Renda	2000	0,61	0,58	0,73	0,71	0,7	0,69
	2010	0,66	0,65	0,77	0,76	0,76	0,73
	Variação (%)	8,2	12,07	5,48	7,04	8,57	5,8
IDHM-Longevidade	2000	0,7	0,68	0,77	0,78	0,76	0,72
	2010	0,79	0,78	0,84	0,84	0,83	0,81
	Variação (%)	12,86	14,71	9,09	7,69	9,21	12,5
IDHM-Educação	2000	0,33	0,34	0,54	0,51	0,46	0,45
	2010	0,55	0,56	0,68	0,66	0,65	0,63
	Variação (%)	66,67	64,71	25,93	29,41	41,3	40

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Em termos de gastos na educação infantil e no ensino fundamental por aluno nas macrorregiões do Brasil, Resende et al. (2014), destacam a existência de uma forte desigualdade, principalmente quando se consideram os gastos nos primeiros anos escolares (desde a creche até a educação infantil), etapas em que as distâncias entre Sul e Sudeste *versus* Norte e Nordeste são mais evidentes, sendo motivo de preocupação.

“Este diferencial de gasto entre regiões é, no mínimo, preocupante, visto que este padrão de dispêndio pode repercutir na quantidade e na qualidade do serviço da educação básica em cada região. Com estes números em mente, saliente-se que existe vasta literatura sobre como as diferentes capacidades e habilidades pessoais representam parte substancial da variação do sucesso socioeconômico entre as pessoas (Resende et al., 2014, pag. 22)”³⁷

Os mapas da Figura 16 ilustram a distribuição espacial do IDHM na região Norte, revelando que a grande maioria dos municípios se encontram nos níveis “muito baixo” e “baixo”. Os mapas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (A e B) indicam avanços significativos na melhoria das condições de vida na região Norte entre 2000 e 2010.

37 Heckman (2000), Carneiro e Heckman (2003) e Cunha e Heckman (2010), *apud* Resende et al. (2014), apresentam estudos detalhados sobre escolaridade, ciclo de vida da formação das habilidades e determinação de rendimentos que mostram a importância das habilidades cognitivas para explicar o sucesso escolar e socioeconômico. Cunha et al. (2005) salientam os baixos retornos dos investimentos na infância tardia e em políticas de remediação para os jovens que vivem em ambientes desfavorecidos, enquanto há elevados retornos dos investimentos nas crianças logo nos primeiros anos de vida e nos primeiros anos na escola.

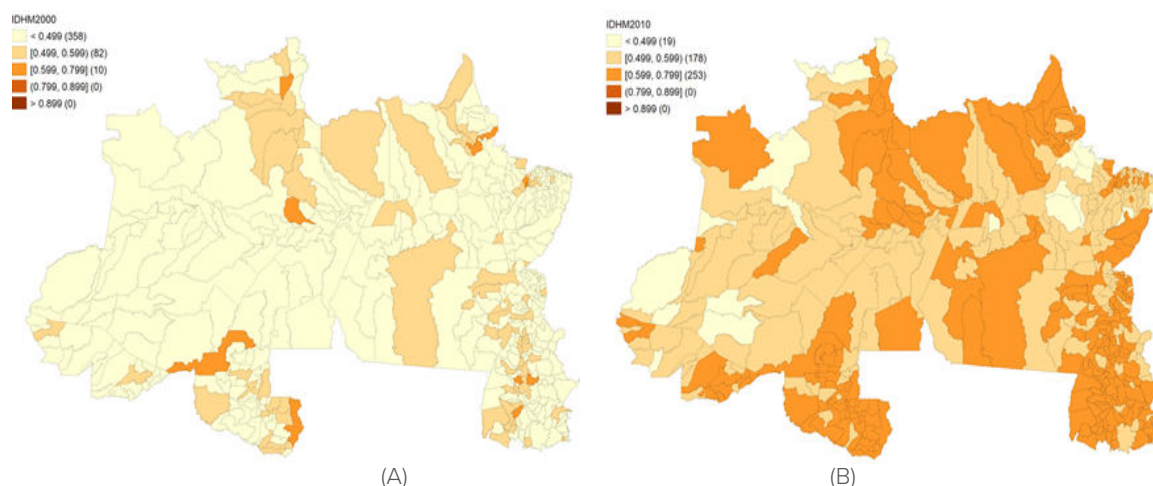


Figura 16 - IDHM nos municípios da região Norte: 2000 e 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Em 2000, a maioria dos municípios apresentava níveis muito baixos de desenvolvimento humano, com predominância de valores inferiores a 0,499, sobretudo em áreas remotas e de maior isolamento geográfico. Essa configuração reflete limitações históricas no acesso à educação, saúde e renda, pilares que compõem o indicador e que, naquele momento, ainda apresentavam ampla defasagem em relação às realidades de outras regiões brasileiras. Nesse ano, apenas 10 municípios dessa região apresentam IDH-M maior 0,59, sendo classificados na faixa de média desenvolvimento humano: Palmas (TO), Boa Vista (RR), Belém (PA), Macapá (AP), Vilhena (RO), Porto Velho (RO), Paraíso do Tocantins (TO), Gurupi (TO), Ananindeua (PA) e Manaus (AM).

Em 2010, observa-se uma transformação expressiva no mapa (B), com elevado número de municípios ascendendo para as faixas intermediárias do IDHM, que se tornam predominantes no território. Observa-se a ocorrência de um avanço dos indicadores de desenvolvimento nos municípios do norte brasileiro, mas ainda de forma bastante desigual. Os municípios classificados na faixa de muito baixo e baixo desenvolvimento humano ainda continuavam, em sua maioria, situados nos Estados do Acre e Amazonas, enquanto os municípios com classificação de médio desenvolvimento humano estavam localizados nos Estados de Rondônia, Pará e Tocantins.

Ainda que a região continue sem registrar municípios em níveis altos de desenvolvimento humano, a ampliação das faixas mais elevadas indica progressos concretos, resultantes da expansão das políticas públicas voltadas para educação básica, da maior cobertura de serviços de saúde e da formalização gradual do mercado de trabalho. Municípios vinculados a polos regionais, áreas de influência econômica e regiões metropolitanas apresentam os avanços mais robustos, sinalizando que as dinâmicas de urbanização e integração produtiva exerceram papel relevante no processo.

Percebe-se, também uma persistência acentuada de municípios do Acre e do Amazonas na faixa de muito baixo e baixo desenvolvimento ao longo dos dez anos que separam esses dois mapas. Apesar de ser possível identificar algumas diferenças e melhorias de categorização nos municípios do Acre, principalmente na mesorregião do Vale do Juruá, em termos gerais, a situação dos municípios desses dois Estados pouco se transformou.

4.3.2. Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

Outro indicador útil para se compreender as persistências nas desigualdades sociais da região Norte é o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). Conforme Costa et al. (2018), esse índice baseia-se na concepção de vulnerabilidade como a ausência ou insuficiência de ativos que podem, em grande medida, ser providos pelo poder público (em suas esferas federal, estadual e municipal), funcionando como uma ferramenta para identificar falhas na oferta de bens e serviços públicos em todo o território nacional.

O IVS é resultado da média aritmética de três dimensões (infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho), que representam dimensões essenciais ao bem-estar, cuja posse ou privação condicionam a qualidade de vida das populações. Ele também varia entre 0 e 1, assim como o IDHM, entretanto, sua interpretação é inversa à do IDHM: quanto mais alta a vulnerabilidade social, maior a precariedade das condições de vida da população que nele habita, resultando em um IVS com valores mais próximos a um (pior situação), enquanto valores próximos a zero indicam baixa, ou inexistente, vulnerabilidade³⁸.

De acordo com seus elaboradores, o IVS também pode identificar faixas de vulnerabilidade: com IVS entre 0,000 e 0,200 classificados como de muito baixa vulnerabilidade social; entre 0,201 e 0,300 de baixa vulnerabilidade social; entre 0,301 e 0,400 de média vulnerabilidade social; entre 0,401 e 0,500 de alta vulnerabilidade social; e entre 0,501 e 1,000 indicam territórios em situação de muito alta vulnerabilidade social.

A Tabela 15 apresenta IVS para o Brasil e as macrorregiões brasileiras. A análise do Índice de Vulnerabilidade Social e de suas dimensões revela avanços expressivos entre 2000 e 2010 em todas as macrorregiões brasileiras, embora as disparidades estruturais permaneçam evidentes. Em 2000, tanto o Norte quanto o Nordeste apresentavam níveis elevados de vulnerabilidade social, com IVS de 0,606 e 0,563, respectivamente, valores significativamente maiores do que os registrados no Sudeste (0,402), no Sul (0,336) e no Centro-Oeste (0,435). Em 2010, todos os valores diminuíram, refletindo melhorias nas condições socioeconômicas nacionais, mas o Norte continuou apresentando o maior nível de vulnerabilidade social do país, mesmo após uma redução de 26,9%, o que reforça a persistência de desigualdades regionais.

Considerando a dimensão renda e trabalho, o Sul e o Sudeste se destacaram pelo maior ritmo de redução da vulnerabilidade, com quedas superiores a 39%, resultado associado à expansão do mercado de trabalho formal, ao aumento da renda real e ao impacto das políticas redistributivas durante o período. No Norte e no Nordeste, embora as reduções tenham sido relevantes, a vulnerabilidade permanece mais intensa, destacando a dependência de atividades econômicas de baixa produtividade e a informalidade persistente no mercado de trabalho dessas regiões.

38 Conforme Costa et al. (2018), o IVS é um índice sintético elaborado pelo IPEA que agrega um conjunto de variáveis quantitativas retiradas dos questionários da amostra dos censos demográficos decenais do IBGE, as quais postula-se serem determinantes de situações de vulnerabilidade social. Ele é resultado da seleção de dezesseis indicadores selecionados da plataforma do Atlas de Desenvolvimento Humano (ADH) e foi organizado nas três dimensões da vulnerabilidade social citadas. A dimensão “*infraestrutura urbana*” busca refletir as condições de acesso a serviços de saneamento básico e mobilidade urbana, dois aspectos relacionados ao lugar de domicílio das pessoas que impactam significativamente sua qualidade de vida. A dimensão “*capital humano*” envolve dois tipos de ativos que determinam as perspectivas de futuro dos indivíduos: suas condições de saúde e seu acesso à educação. A vulnerabilidade de “*renda e trabalho*” agrupa não só indicadores relativos à insuficiência de renda das famílias, mas também outros fatores que, associados ao fluxo de renda insuficiente, configuram um estado de insegurança de renda das famílias: a desocupação de adultos, a ocupação informal de adultos pouco escolarizados, a dependência da família com relação à renda de pessoas idosas, assim como a presença de trabalho infantil.

A dimensão ‘capital humano’ também apresentou melhorias significativas, especialmente no Centro-Oeste, Sudeste e Sul, demonstrando avanços em indicadores de saúde e educação. Entretanto, Norte e Nordeste continuam exibindo valores mais elevados de vulnerabilidade, o que indica que o acesso a serviços essenciais ainda se distribui de forma desigual no território nacional. Esses dados refletem conquistas importantes em termos de universalização do ensino fundamental, expansão da atenção básica em saúde e redução da mortalidade infantil, mas também sugerem que a qualificação do capital humano ainda enfrenta limitações regionais expressivas.

Tabela 15 - IVS e suas dimensões renda e trabalho, capital humano e infraestrutura urbana - Brasil e macrorregiões

Macrorregião/Ano		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
IVS	2000	0,606	0,563	0,402	0,336	0,435	0,446
	2010	0,443	0,414	0,302	0,233	0,308	0,326
	Variação (%)	-26,9	-26,47	-24,88	-30,65	-29,2	-26,91
IVS-Renda e trabalho	2000	0,563	0,647	0,407	0,391	0,426	0,485
	2010	0,423	0,466	0,248	0,226	0,264	0,32
	Variação (%)	-24,87	-27,98	-39,07	-42,2	-38,03	-34,02
IVS-Capital humano	2000	0,661	0,64	0,403	0,403	0,475	0,503
	2010	0,485	0,47	0,286	0,288	0,333	0,362
	Variação (%)	-26,63	-26,56	-29,03	-28,54	-29,89	-28,03
IVS-Infraestrutura urbana	2000	0,594	0,403	0,397	0,213	0,403	0,351
	2010	0,419	0,305	0,373	0,184	0,328	0,295
	Variação (%)	-29,46	-24,32	-6,05	-13,62	-18,61	-15,95

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

A dimensão infraestrutura urbana apresenta o maior contraste entre as macrorregiões brasileiras. Apesar de avanços, o Norte segue como o espaço mais vulnerável do país nesse quesito, com grandes déficits ligados ao saneamento básico, à mobilidade e à disponibilidade de serviços públicos. O Nordeste também apresenta desafios, enquanto Sudeste e Sul mostram reduções mais modestas, dado que partiam de patamares mais favoráveis e já possuíam uma rede urbana consolidada. A evolução regional demonstra que a urbanização desigual segue determinando oportunidades distintas de bem-estar social entre os brasileiros.

No recorte inter-regional, a Figura 17 (cartogramas A e B) revela os padrões espaciais de vulnerabilidade na região Norte nos anos 2000 e 2010. Os dois cartogramas do Índice de Vulnerabilidade Social evidenciam mudanças relevantes na configuração territorial da vulnerabilidade na região Norte entre 2000 e 2010.

No ano 2000, observa-se predominância de municípios classificados nas faixas de maior vulnerabilidade, concentrados sobretudo em áreas rurais, regiões de fronteira e municípios com baixa densidade populacional. A maior parte do território apresentava IVS superior a 0,400, revelando limitações estruturais no acesso a serviços essenciais, infraestrutura e inclusão produtiva. Nesse ano, apenas 6 municípios apresentam IVS me-

nor que 0,40, sendo classificados na faixa de média vulnerabilidade social: Vilhena (RO), Pimenta Bueno (RO), Boa Vista (RR), Gurupi (TO), Paraíso do Tocantins (TO) e Palmas (TO).

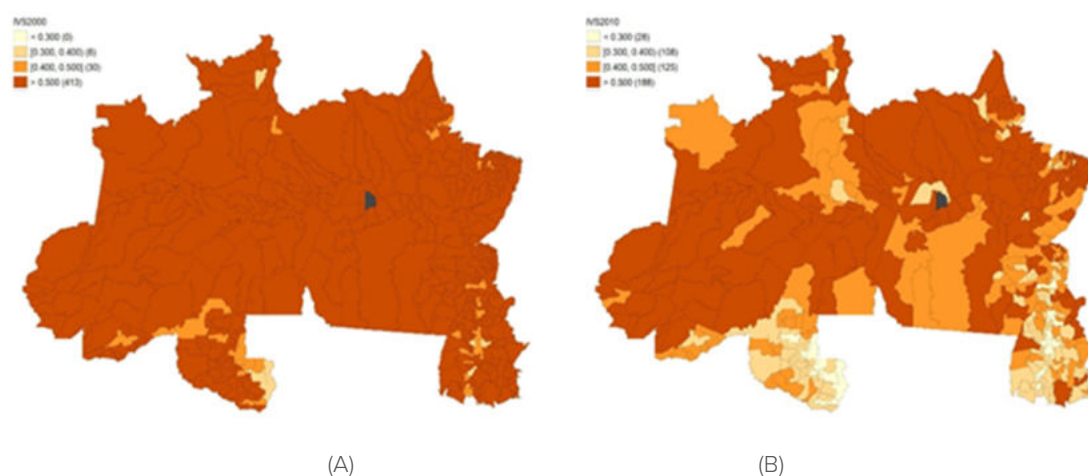


Figura 17 - IVS nos municípios da região Norte: 2000 e 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Em 2010, observa-se a ocorrência de um avanço dos indicadores de vulnerabilidade social nos municípios dessa região, mas ainda concentrados na faixa de muito alta vulnerabilidade social no Acre, no Amazonas, no Amapá, no Pará e em Roraima. Destacam-se positivamente quanto a melhora da vulnerabilidade social os municípios de Rondônia e de Tocantins, onde grande parte deles alcançaram IVS de baixa e média vulnerabilidade.

Neste ano, o padrão espacial da vulnerabilidade social apresenta melhorias importantes, com expansão de municípios situados em faixas intermediárias do indicador. Apesar de os níveis mais elevados de vulnerabilidade ainda serem predominantes, nota-se um alívio relativo em diversas áreas, especialmente em municípios com integração crescente à dinâmica urbana e econômica da Amazônia. Regiões próximas a capitais e polos econômicos demonstram evolução mais expressiva, refletindo efeitos positivos de políticas públicas de transferência de renda, redução da pobreza, expansão da educação básica e ampliação do acesso à saúde e habitação.

Das três dimensões que compõem o IVS, a infraestrutura urbana foi a que apresentou o maior acréscimo de bem-estar na região Norte, passando de 0,594 em 2000 para 0,419 em 2010 (-29,46%). Entre os indicadores que compõem o IVS infraestrutura urbana, destacam-se a evolução do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário e do serviço coleta de lixo nesta região, indicadores que influenciam diretamente a qualidade da saúde individual e coletiva, assim como do meio ambiente em que habitam as pessoas. A Figura 18 (Gráficos A e B) ilustra a evolução desses serviços na região Norte entre 2000 e 2010 e de 2011 a 2019.

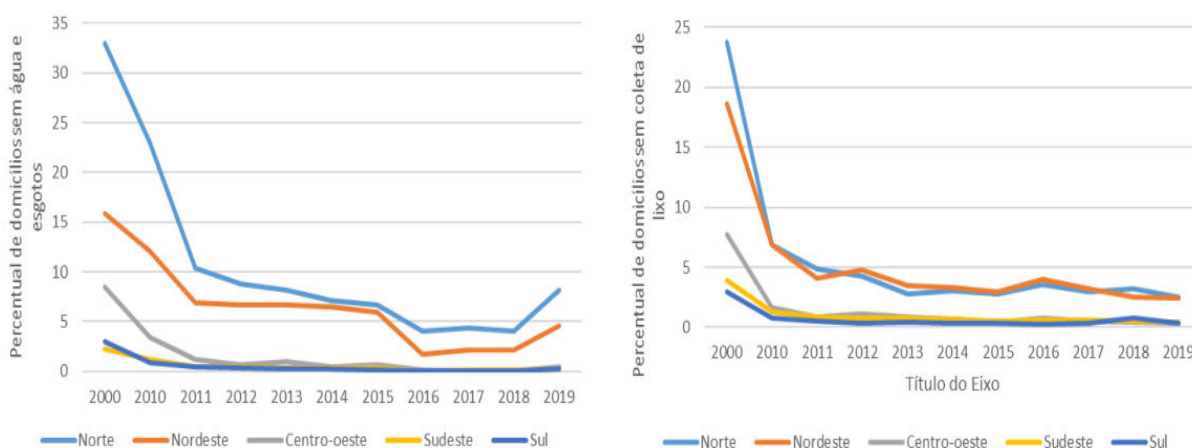


Figura 18 - Serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário e serviço de coleta de lixo - macrorregiões brasileiras

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Observa-se a redução nos domicílios com abastecimento inadequados de água e esgoto de 32,96% para 23,79% entre 2000 e 2010. Entre 2011 e 2019 esses percentuais caíram de 11% para 6,89%. A coleta de lixo seguiu trajetória semelhante, passando de 23,79% em 2000 para 6,89% em 2010, atingindo apenas 2,5% em 2019. Tais avanços expressivos indicam a efetividade de estratégias nacionais de saneamento, como o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Passando à dimensão “capital humano” do IVS, vale observar, antes da avaliação de dados específicos, a comparação mais ampla de alguns aspectos educacionais, em termos inter-regionais, principalmente pelos ganhos em alguns indicadores, particularmente apresentados pelo norte e nordeste do Brasil.

De acordo com dados do IBGE (2023), as Regiões Norte e Nordeste concentraram as retrações na frequência escolar das crianças de 4 a 5 entre 2019 e 2022. As demais Grandes Regiões não experimentam variação significativa em seus percentuais. As crianças de 4 e 5 anos de idade das áreas urbanas e pertencentes ao quinto populacional com os menores rendimentos domiciliar *per capita* foram as mais afetadas pela redução da cobertura escolar. (Figura 19)

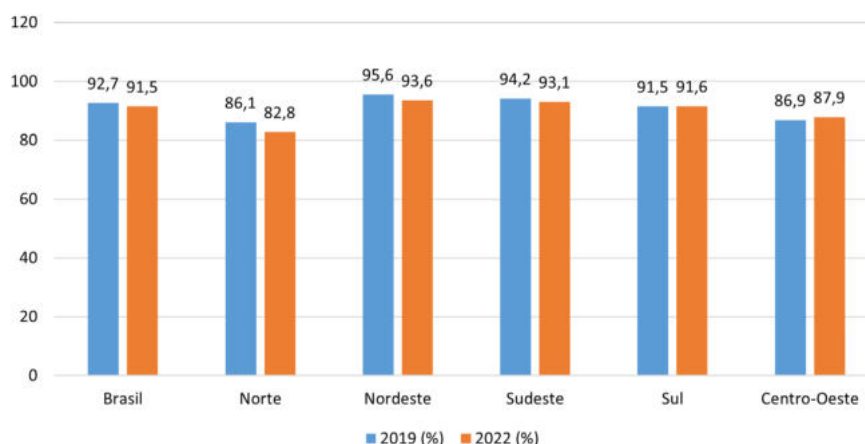


Figura 19 - Taxa de frequência escolar de 4 e 5 anos de idade, segundo características selecionadas - 2019/2022

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2º trimestre, 2019/2022. * As diferenças entre 2019 e 2022 são significativas ao nível de confiança de 95%

A queda observada nas taxas de frequência escolar de crianças de 4 e 5 anos entre 2019 e 2022 reflete, de forma direta, os impactos da pandemia de COVID-19 sobre a educação infantil no Brasil. A pré-escola foi a etapa mais interrompida durante as medidas de distanciamento social, já que a ausência de obrigatoriedade de ensino remoto para essa faixa etária, associada à necessidade de cuidados presenciais contínuos, dificultou a manutenção do vínculo escolar.

Estudos do Banco Mundial (2022), UNICEF (2021) e IPEA (2022) demonstram que as crianças pequenas estiveram mais expostas ao risco de desconexão educacional nesse período, tanto pelo fechamento prolongado das instituições quanto pela dificuldade de adaptação das atividades pedagógicas para o ambiente doméstico. Assim, o retorno presencial revelou-se mais lento para esse grupo, sobretudo para aquelas inseridas em contextos de maior vulnerabilidade social.

Esse retrocesso não se manifestou de forma homogênea no território nacional. Na região Norte, os efeitos da pandemia foram intensificados por limitações preexistentes, como lacunas de conectividade digital, infraestrutura escolar deficiente, baixa integração logística entre municípios e maior dependência de condições materiais precárias para a continuidade das atividades educacionais. Além disso, o agravamento das desigualdades socioeconômicas durante o período pandêmico ampliou barreiras ao retorno à escola, especialmente entre famílias que enfrentaram perdas de renda e emprego, o que contribuiu para o aumento do trabalho infantil e para a diminuição do acompanhamento escolar familiar. Assim, a dinâmica pós-pandemia reforça um padrão estrutural de desigualdade regional, indicando a necessidade de políticas focalizadas que assegurem o direito à educação infantil como pilar de equidade, desenvolvimento humano e coesão territorial.

Ainda assim, a dimensão “capital humano” apresentou a segunda maior redução na região Norte. Entre os indicadores que compõem esta dimensão destacam-se os avanços na mortalidade até 1 ano de idade, na frequência escolar e no analfabetismo. Iniciando pela Taxa de Mortalidade Infantil (TMI)³⁹, a Figura 20 apresenta a evolução da mesma nas macrorregiões brasileiras. Observa-se que entre 2000 a 2022 a TMI da região Norte recuou de 24,46% para 14,21%, redução expressiva, mas ainda elevada quando comparada às do Sudeste, Sul e Centro-Oeste (aproximadamente 11%).

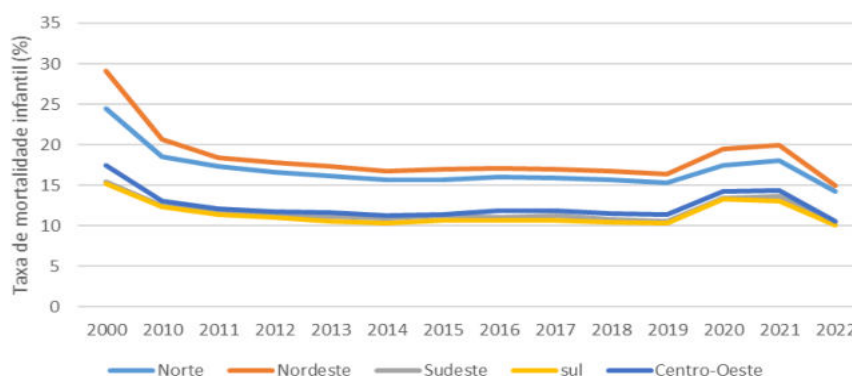


Figura 20 - Taxa de mortalidade infantil por macrorregiões brasileiras

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

³⁹ A taxa de mortalidade infantil refere-se ao número de óbitos de crianças menores de um ano de idade a cada mil nascidos vivos, em um determinado período e local. É um indicador importante da saúde e bem-estar de uma população, refletindo as condições de vida, acesso à saúde e outros fatores socioeconômicos.

A queda nesse indicador reflete melhorias sociais relevantes, uma vez que os fatores básicos para a incidência de óbitos infantis são a falta de acompanhamento pré-natal, falta de disponibilidade de assistência ao parto e aos recém-nascidos e carência de infraestrutura de saneamento básico e desnutrição das mães. A inflexão observada nas curvas de mortalidade infantil a partir de 2020 reflete de maneira direta os impactos da pandemia de COVID-19 sobre os serviços essenciais de saúde materno-infantil. Após duas décadas de quedas contínuas, sustentadas pela ampliação da atenção básica, da cobertura vacinal e do acompanhamento pré-natal, o país vivenciou um retrocesso significativo, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste.

Nas áreas de menor acesso geográfico e maior precariedade estruturante, como o interior amazônico, esses efeitos foram mais intensos, resultando em maior dificuldade de atendimento e maior exposição das gestantes e dos recém-nascidos a riscos evitáveis. Assim, o aumento recente da mortalidade infantil evidencia a fragilidade das conquistas anteriores diante de choques sistêmicos e reforça a necessidade de políticas de fortalecimento do SUS e de proteção social especialmente voltadas às regiões mais vulneráveis do país.

A comparação regional evidencia que o Norte permanece como a macrorregião com os maiores desafios na garantia da saúde infantil. Além da pandemia, fatores históricos contribuem para o quadro mais adverso, como a dispersão territorial da população, dificuldades de transporte fluvial e rodoviário, escassez de profissionais de saúde em áreas remotas e cobertura insuficiente de unidades de atenção especializada, inclusive de leitos neonatais.

Esses elementos condicionam respostas mais lentas e desiguais às políticas públicas de saúde, resultando em um maior risco de agravamento de condições evitáveis no período neonatal e no primeiro ano de vida. Embora todas as regiões brasileiras tenham sido afetadas pela crise sanitária, o comportamento das curvas aponta que os retrocessos foram proporcionalmente mais severos no Norte e no Nordeste, reforçando a necessidade de ações direcionadas que garantam acesso equitativo aos serviços essenciais e protejam os avanços sociais conquistados nas últimas décadas.

A respeito da TMI, é importante destacar que ela fez parte dos acordos firmados em 2000, quando foram delineados os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio⁴⁰, momento em que os países se comprometeram a reduzir a mortalidade infantil pela metade, entre 2000 e 2015. Passado esse período, o Brasil, de fato, apresentou salto qualitativo importante, mas isso não significou que todos os municípios brasileiros conseguiram a redução pretendida. Braz e Haiher (2022), analisando os dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSus), apontam para a retração da mortalidade de 39,98 para 15,05 nos 15 anos analisados, entretanto, também identificam a existência de cidades que apresentaram crescimento da TMI.

40 Em setembro do ano 2000, líderes de 189 países se encontraram na sede das Nações Unidas em Nova York e aprovaram a Declaração do Milênio, um compromisso para trabalharem juntos na construção de um mundo mais seguro, mais próspero e mais justo. A Declaração foi traduzida para um roteiro que estabeleceu oito metas a serem atingidas até 2015, conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), a saber: (i) erradicar a pobreza extrema e a fome; (ii) alcançar educação primária universal; (iii) promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; (iv) reduzir a mortalidade infantil; (v) melhorar a saúde materna; (vi) combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; (vii) garantir a sustentabilidade ambiental; e (viii) estabelecer uma parceria global para o desenvolvimento.

Quanto à frequência escolar – próximo indicador –, dados sobre as taxas de matrículas somadas às informações de busca ativa do Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), demonstram que o Brasil ainda abrigava, em 2019, aproximadamente 1,1 milhão de crianças e adolescentes em idade escolar obrigatória fora da escola. Esse conjunto divide-se em dois grupos de faixas etárias: a faixa etária de 0 a 5 anos - Pré-Escola e faixa de 6 a 14 anos, idade de ingresso e frequência no Ensino Fundamental, Figura 21 (Gráficos A e B).

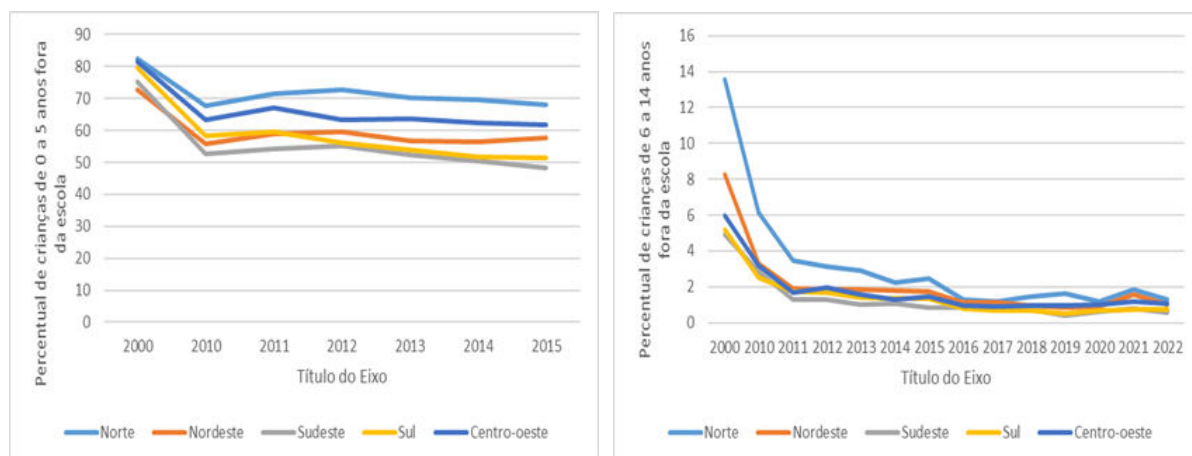


Figura 21 - Percentual de crianças fora da escola - macrorregiões brasileiras

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

Embora observe-se expansão da frequência escolar entre crianças e adolescentes, persiste exclusão expressiva. Em 2015, mais de 48,2% das crianças de 0 a 5 anos na região Norte não frequentavam creches ou pré-escolas, superando o indicador nacional e tendo pouca disponibilidade de vagas públicas, particularmente em zonas isoladas da Amazônia Legal. A Figura 22 mostra o percentual de crianças que frequentam educação infantil na rede privada nos diferentes estados.

Os dados apresentados evidenciam forte heterogeneidade territorial no acesso à educação infantil privada no Brasil. No conjunto das Unidades da Federação, observa-se que os maiores percentuais de matrícula em instituições privadas concentram-se nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, enquanto os menores valores se encontram no Norte. A diferença entre o maior indicador (Distrito Federal, com aproximadamente 39,4%) e o menor (Acre, cerca de 8,5%) revela um quadro de desigualdade expressiva na capacidade de as famílias arcarem com esse tipo de serviço educacional. O valor nacional, indicado em verde, encontra-se próximo de 22,8%, situando-se em um patamar intermediário diante das realidades regionais.

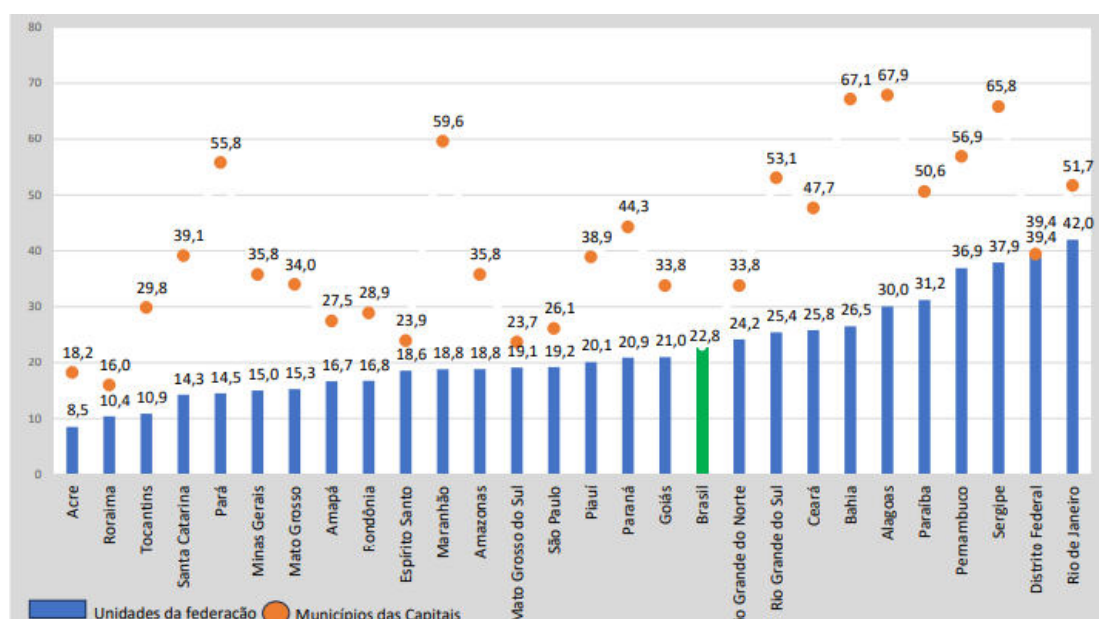


Figura 22 - Percentual de crianças que frequentam educação infantil na rede privada, segundo as Unidades da Federação e os Municípios das Capitais - Brasil – 2022

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2º trimestre, 2022.

Quando se observam os municípios das capitais, essa assimetria torna-se ainda mais evidente. Capitais de maior dinamismo econômico, como Porto Alegre, São Paulo, Florianópolis, Vitória, Curitiba e Brasília, apresentam percentuais superiores a 50% e, em alguns casos, próximos a 70%, indicando forte presença do setor privado na oferta da educação infantil. Por outro lado, capitais do Norte e do Nordeste registram valores significativamente menores, como Rio Branco (18,2%) e Macapá (23,9%), o que sugere limitações tanto na renda das famílias quanto na disponibilidade de estabelecimentos privados.

A distância entre as médias estaduais e os percentuais das capitais é particularmente relevante, pois revela que os centros urbanos mais desenvolvidos tendem a concentrar infraestrutura educacional privada, ampliando desigualdades intrarregionais. Esses resultados reforçam a dependência das políticas públicas de expansão da educação infantil como mecanismo essencial para garantir equidade no acesso, especialmente em localidades onde o setor privado não é capaz de suprir a demanda por atendimento educacional de crianças na primeira infância.

Seguindo com as análises, na faixa entre 6 e 14 anos, houve significativa ampliação na cobertura escolar até 2014, seguida por estabilidade entre 2015 e 2022, com níveis abaixo de 2% de exclusão, sugerindo consolidação do ensino fundamental, mas reforçando a necessidade de políticas de inclusão precoce como defendido por Heckman (2006). Essas desigualdades agravam-se quando se considera a discrepância entre áreas rurais e urbanas.

“As desigualdades de acesso a bens sociais, culturais e econômicos entre as áreas urbanas e rurais são bastante conhecidas, e a escola é, muitas vezes, o único lugar de convívio e socialização fora da família. A manutenção dessas desigualdades pode representar impactos importantes na vida de cada uma das crianças e das (os) adolescentes, de

suas comunidades e de toda a sociedade. [...] Em todo o Brasil, crianças e adolescentes vivendo nas áreas rurais são as(os) mais afetada(o)s pela exclusão escolar. No ano de 2019, mais de 10% das crianças de 4 e 5 anos e de adolescentes de 15 a 17 anos nessas localidades estavam fora da escola. Uma parcela dessas crianças e adolescentes reside em áreas isoladas ou de alta vulnerabilidade, como os territórios da Amazônia Legal e do Semiárido, que, juntos, abrigam 35,7% das matrículas da Educação Básica em redes públicas do Brasil” (UNICEF, 2019, p. 20).

Por fim, a Figura 23 (Gráficos A e B) apresenta a taxa de analfabetismo e o número médio de anos de estudo das pessoas com 25 anos ou mais nas macrorregiões brasileiras. A análise conjunta das duas figuras revela avanços importantes no campo educacional brasileiro ao longo das últimas duas décadas, embora persistam desigualdades marcantes entre as regiões.

A primeira figura (esquerda) mostra uma trajetória contínua de redução da taxa de analfabetismo no país, especialmente no Nordeste e no Norte, regiões que historicamente apresentam maiores desafios educacionais. O Nordeste, que chegou a registrar taxas próximas de 25% em 2000, apresentou queda significativa, alcançando patamares próximos a 12% em 2022. No Norte, a redução também é notável, embora mais lenta, mantendo a região em um patamar intermediário quando comparada às demais. Já Sudeste, Sul e Centro-Oeste exibem taxas menores e trajetórias de queda mais estáveis, o que evidencia uma desigualdade estrutural ainda presente no território nacional.

A segunda figura (direita), ao apresentar a média de anos de estudo da população adulta, reforça esse diagnóstico: todas as regiões avançam, mas em ritmos distintos. O Sudeste, o Sul e o Centro-Oeste mostram maior escolarização, com médias acima de 10 anos a partir de 2020, refletindo maior permanência educacional e melhores condições de acesso e continuidade. Por outro lado, o Nordeste e o Norte continuam com médias mais baixas, abaixo de 10 anos, ainda que apresentando tendência clara de melhoria ao longo do período analisado. Assim, o conjunto dos dados evidencia que, apesar dos progressos substanciais obtidos no enfrentamento do analfabetismo e no aumento da escolaridade média, os resultados seguem desigualmente distribuídos entre as regiões, indicando a necessidade de políticas educacionais mais focalizadas, especialmente nos territórios historicamente mais vulneráveis.

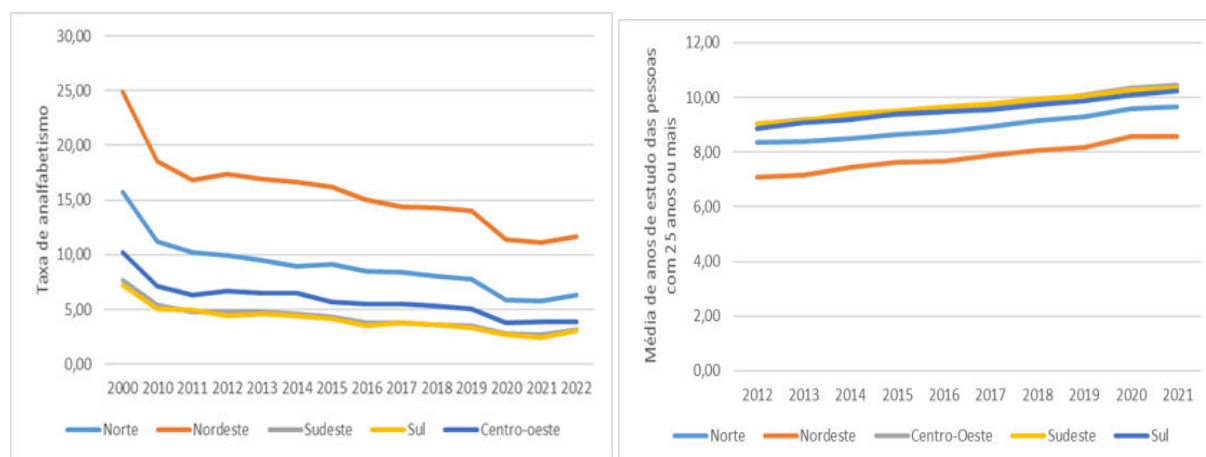


Figura 23 - Taxa de analfabetismo e média de anos de estudo das pessoas como 25 anos ou mais por macrorregiões brasileiras

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano, PNUD, 2022.

4.3.3. Considerações

O conjunto de indicadores apresentados, revela que a região Norte experimentou avanços significativos em infraestrutura urbana e capital humano entre 2000 e 2019. Entretanto, as persistentes disparidades, em nível de renda *per capita*, distribuição de renda, pobreza, mortalidade infantil, educação infantil, analfabetismo e menor média de anos de estudo da população adulta, apontam para seletividade no acesso a direitos básicos. Esse quadro aponta para a necessidade de reforço das políticas públicas de saneamento básico integradas às estratégias de saúde coletiva; investimentos educativos para redução da exclusão escolar infantil e aumento dos anos médios de estudo e ações focalizadas em municípios com indicadores críticos, considerando contexto rural e de difícil acesso.

4.4. Estrutura Produtiva da região Norte

A economia da região Norte do Brasil passou por distintas etapas de desenvolvimento ao longo de sua história. Conforme Prado Junior (1993), durante a colonização portuguesa e o período imperial, iniciativas econômicas voltadas à exploração de recursos naturais foram frustradas pelas adversidades ambientais, restringindo a ocupação a pequenos núcleos populacionais e limitando a integração regional.

A partir do final do século XIX, quatro grandes momentos marcaram a conformação territorial da Amazônia. O primeiro corresponde à inserção da região no mercado internacional, por meio da produção e exportação da borracha. O segundo é caracterizado pela atuação pontual do governo federal em um cenário de indefinição econômica. No terceiro momento, a região passou a ocupar posição central nas estratégias de planejamento territorial do Estado brasileiro. Por fim, observa-se um período marcado pela coexistência de ações estatais menos intensas com o avanço de agentes econômicos impulsionados por dinâmicas de mercado, tanto internas quanto externas.

A necessidade de integração nacional deu origem a políticas públicas voltadas à ocupação e dinamização econômica da região. Nesse contexto, destacam-se projetos de infraestrutura rodoviária implantados nas décadas de 1960 e 1970, como as rodovias Belém-Brasília, Cuiabá-Santarém, Cuiabá-Porto Velho-Manaus, Perimetral Norte e Transamazônica, articulados ao Programa de Integração Nacional. Essas iniciativas foram acompanhadas por mecanismos de incentivo fiscal e fundos de investimento, com o objetivo de atrair capitais privados e estimular o desenvolvimento produtivo local.

Como resultado dessas políticas, consolidaram-se três grandes polos econômicos com características distintas, conforme Becker (2000): o triângulo formado por Carajás, Belém e São Luís, sustentado pela exploração mineral e pela economia urbana; a Zona Franca de Manaus, voltada à atividade industrial; e a faixa agropecuária localizada ao sul da região, que se estende do sudeste do Pará ao Acre, estruturada ao longo dos principais eixos rodoviários.

Na atualidade, a dinâmica de desenvolvimento regional é fortemente influenciada pelas forças de mercado, com destaque para os setores mineral, pecuário e agrícola, especialmente o cultivo da soja. Embora o Estado ainda mantenha o controle formal

sobre o território, de acordo com Prates e Bacha (2011), observa-se uma crescente influência das empresas na definição do uso da terra. Essa reconfiguração tem promovido a expansão econômica da região, ao mesmo tempo em que intensifica o processo de desmatamento.

Esta seção dedica-se à análise da estrutura produtiva da região Norte, buscando medir a participação dessa região no Produto Interno Brasileiro no período recente, verificar em que medida essa evolução tem sido acompanhada por um processo de diversificação ou concentração produtiva, destacando os desafios e limites desse processo principalmente para o desenvolvimento sustentável da região.

4.4.1. Participação da região Norte no Produto Interno Bruto brasileiro

O Produto Interno Bruto (PIB) da região Norte correspondeu a 5,3% do PIB brasileiro na média de 2000 a 2022, de acordo com dados do Sistema de Contas Regionais do IBGE. Embora represente a menor parcela no PIB do país, observa-se um crescimento dessa participação ao longo das últimas décadas. Em 2000, o PIB dessa região foi de R\$69,90 bilhões, equivalente a 4,5% do total nacional. Em 2010, esse percentual aumentou para 5,3% e alcançou 6,3% em 2020, quando o PIB da região chegou a R\$574,67 bilhões, conforme a Figura 24.

Esse avanço deve-se, em grande medida, conforme IBGE (2013), ao estado do Pará, cuja economia foi impulsionada pela produção de minério de ferro, que possui grande importância no estado. Destacaram-se, ainda, os estados do Amazonas, com a recuperação da indústria de transformação, e de Rondônia, que teve o maior ganho de participação na atividade agropecuária. Para os demais estados da região, o seu desempenho econômico depende muito das atividades produzidas pelo setor governo.

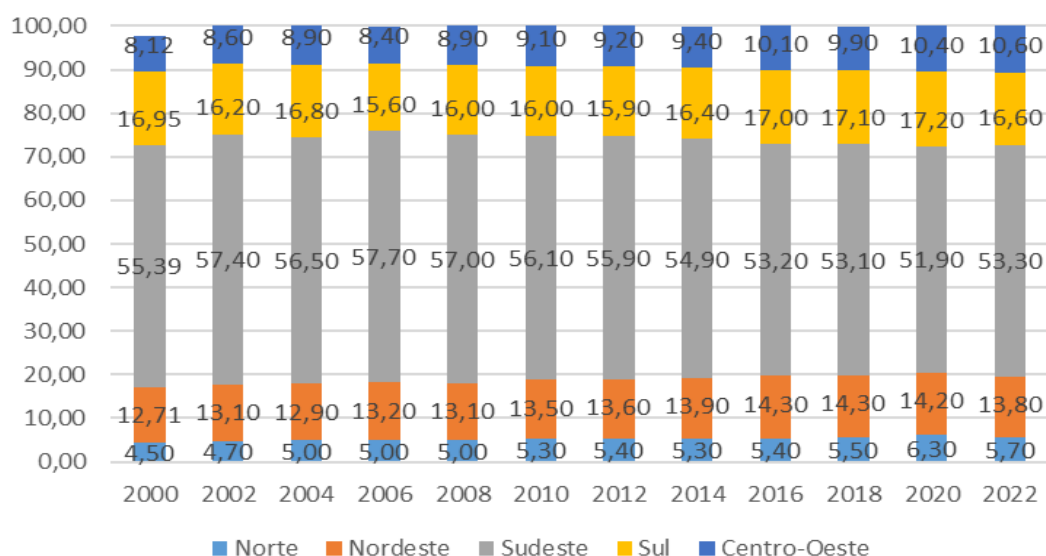


Figura 24 - Participação das macrorregiões brasileiras no Produto Interno Bruto brasileiro (PIB)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE – Sistemas de Contas Regionais.

Ao analisar o desempenho econômico das demais regiões, nota-se o aumento da participação do Centro-Oeste, 2,8 pontos percentuais e da Nordeste, 1,9 p.p., enquanto o Sudeste e o Sul perderam, respectivamente, 2,9 e 0,35 p. p. no período de 2000 a 2022. No Sudeste, a perda ocorreu nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

No caso de São Paulo, a participação diminuiu na agropecuária e no setor industrial, cuja redução ocorreu nas quatro atividades que o compõem: na indústria extrativa, na indústria de transformação, na construção civil e na geração e distribuição de energia elétrica. O Rio de Janeiro perdeu participação devido às oscilações no preço do petróleo. Já os estados do Espírito Santo e Minas Gerais ganharam participação em função da *commodity* mineral, e avançaram respectivamente em relação a 2002.

Em termos de evolução do PIB real, embora a região Norte tenha crescido a uma taxa média de 3,60% ao ano, entre 2002 a 2020, superando as demais regiões brasileiras (Nordeste 2,37%, Sul 2,43%, Sudeste 2,43% e Centro-Oeste 3,06%), houve desaceleração a partir de 2010. Entre 2002 e 2010, a taxa média de crescimento no norte do país foi de 5,74% ao ano, superior à média nacional de 2,10%. Contudo, entre 2011 a 2022, esse crescimento desacelerou para 1,68% ao ano, refletindo o contexto recessivo do país, de acordo com a Figura 25.

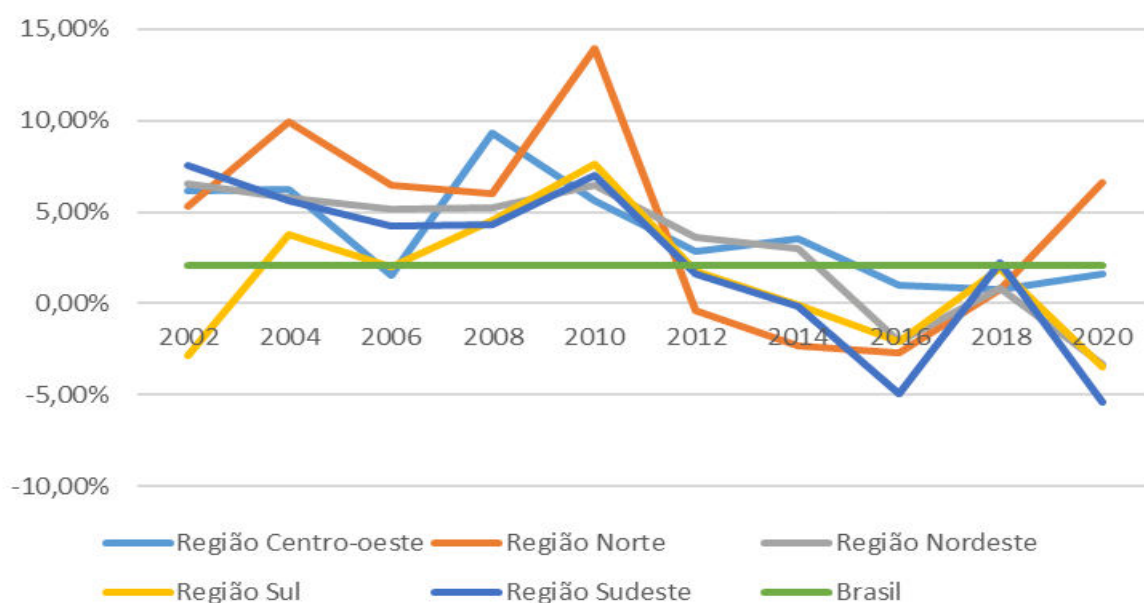


Figura 25 - Taxa de crescimento do PIB real das macrorregiões brasileiras

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA (a preços do ano 2010).

Quanto ao PIB *per capita*, a região Norte ocupou a penúltima posição entre as macrorregiões, à frente apenas do Nordeste, Figura 26. A figura que apresenta a evolução do PIB *per capita* das grandes regiões brasileiras entre 2000 e 2020 revela padrões persistentes de desigualdade econômica no território nacional, com diferenças substanciais tanto no nível quanto na dinâmica de crescimento regional. Sudeste, Centro-Oeste e Sul mantêm-se ao longo de todo o período como as regiões de maior renda *per capita*, destacando-se o Centro-Oeste, que ultrapassa o Sudeste após 2010, impulsionado, sobretudo, pela expansão do agronegócio e pelo fortalecimento dos serviços e da administração pública, especialmente vinculados ao Distrito Federal. O Sul apresenta

trajetória semelhante, com crescimento consistente, embora ligeiramente inferior ao observado no Centro-Oeste.

Em contraposição, o Norte e o Nordeste permanecem como as regiões de menor desempenho econômico. Embora ambas apresentem crescimento ao longo das duas primeiras décadas do século, o avanço se dá em patamares muito inferiores às demais regiões. O Norte mostra uma progressão moderada, beneficiada por investimentos em setores extrativos e pela ampliação de políticas públicas de transferência de renda, mas ainda distante da média nacional. Já o Nordeste, mesmo registrando aumento gradual do PIB *per capita*, mantém a maior defasagem em relação às demais regiões.

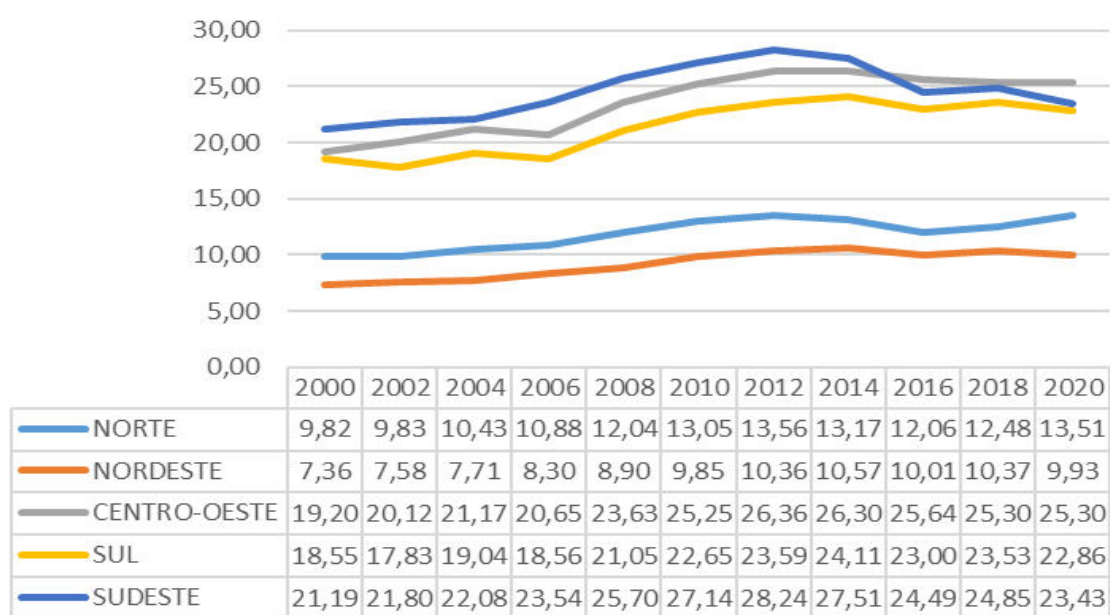


Figura 26 - PIB *per capita* das macrorregiões brasileiras (R\$ mil).

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA (a preços do ano 2010).

Outro aspecto relevante é a desaceleração observada após 2014, reflexo da crise econômica nacional, que afeta todas as regiões, mas com maior impacto relativo naquelas de menor base econômica, como o Nordeste. A partir de 2017, identifica-se um movimento de recuperação gradual, embora ainda insuficiente para compensar plenamente as perdas do período recessivo. Dessa forma, os dados demonstram que, apesar de avanços pontuais, a estrutura produtiva brasileira continua marcada por fortes desigualdades, o que evidencia a persistência de desafios históricos, tais como baixa produtividade, heterogeneidade setorial e elevada concentração de investimentos, que dificultam a convergência regional do desenvolvimento econômico.

Ao apresentar o PIB *per capita* por estados, Tabela 10, verifica-se que os menores níveis nas regiões Norte e Nordeste são explicados pelo desempenho de todos os estados que as compõem, uma vez que eles figuraram entre os menores níveis de PIB *per capita* do país em todo o período.

Os dados da tabela apresentam a evolução do PIB *per capita* dos estados brasileiros entre 2000 e 2020, evidenciando a persistência de fortes desigualdades regionais e di-

nâmicas econômicas contrastantes ao longo do período. Os maiores valores continuam concentrados no Centro-Sul do país, com destaque para o Distrito Federal e São Paulo, que lideram o ranking em todos os anos observados. Contudo, ambos mostram baixo dinamismo econômico no longo prazo, sendo o DF o único a registrar variação negativa no período, o que reflete sua forte dependência da administração pública e maior sensibilidade a ciclos fiscais. Estados industrializados, como Rio de Janeiro e Espírito Santo, também apresentam desempenho estagnado ou de retração, influenciados por crises setoriais como a do petróleo e pela desaceleração industrial pós-2014.

Tabela 10 – PIB per capita por estados brasileiros (R\$ mil), 2000 a 2020 (cresc.)

Estado	2000	2005	2010	2015	2020	Crescimento
Distrito Federal	49,1	46,69	55,41	50,73	45,92	-0,30%
São Paulo	24,38	26,43	30,47	29,97	27,11	0,50%
Mato Grosso	13,53	17,58	18,56	22,56	26,74	3,50%
Santa Catarina	21,53	20,00	24,02	25,05	25,41	0,80%
Mato Grosso do Sul	13,2	15,07	19,01	21,49	23,03	2,80%
Rio de Janeiro	22,22	25,23	27,99	27,31	22,91	0,20%
Paraná	15,99	17,87	20,99	23,16	22,36	1,70%
Rio Grande do Sul	19,43	18,09	21,89	23,29	21,76	0,60%
Espírito Santo	17,29	19,84	23,07	21,00	17,98	0,20%
Minas Gerais	14,39	14,08	17,44	17,07	16,92	0,80%
Goiás	12,29	13,79	17,35	18,01	16,63	1,50%
Rondônia	9,67	11,73	14,37	14,18	15,16	2,30%
Amazonas	13,52	15,12	16,89	15,07	14,55	0,40%
Tocantins	8,20	8,49	11,56	13,09	14,48	2,90%
Roraima	13,06	11,74	14,41	13,89	13,4	0,10%
Pará	8,46	8,36	10,82	10,98	13,11	2,20%
Amapá	9,97	10,42	12,01	12,4	11,31	0,60%
Bahia	8,15	9,19	10,46	11,05	10,79	1,40%
Rio Grande do Norte	8,6	9,56	11,08	11,41	10,69	1,10%
Pernambuco	8,46	8,59	10,82	11,52	10,61	1,10%
Sergipe	9,08	10,55	12,45	11,79	10,33	0,60%
Alagoas	6,55	7,39	8,40	9,52	9,95	2,10%
Acre	8,93	9,24	11,36	11,63	9,72	0,40%
Ceará	7,38	7,29	9,26	10,06	9,59	1,30%
Paraíba	6,13	7,02	8,78	9,69	9,18	2,00%
Piauí	5,06	5,12	7,09	8,4	9,07	3,00%
Maranhão	5,06	5,92	7,01	7,79	7,93	2,30%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA (a preços do ano 2010).

Em contraste, algumas economias emergentes do Centro-Oeste e do Norte/Nordeste apresentam crescimento expressivo, indicando mudanças estruturais na composição produtiva do país. Mato Grosso surge como o estado de maior expansão acumulada, impulsionado pela consolidação do agronegócio e pela integração às cadeias globais

de commodities. Outros estados do interior também se destacam, como Mato Grosso do Sul, Tocantins, Rondônia e Piauí, todos com taxas de crescimento anuais superiores à média nacional, reforçando o papel do agronegócio na dinâmica econômica regional.

Apesar desse avanço de alguns estados historicamente menos desenvolvidos, as disparidades permanecem significativas. Em 2020, o PIB *per capita* do Piauí, por exemplo, equivale a menos da metade do registrado em São Paulo e aproximadamente um quinto do observado no Distrito Federal. A manutenção desse hiato revela que o crescimento não tem sido suficiente para promover convergência econômica ampla e sustentável, sugerindo que fatores estruturais como baixa diversificação produtiva, infraestrutura limitada e menor capacidade de investimento público ainda condicionam o desenvolvimento regional no Brasil.

Os menores níveis de renda *per capita* nos estados do Norte e Nordeste indicam a persistência de desigualdades regionais, mesmo diante de avanços relativos. Em 2020, por exemplo, todos os estados dessas regiões ainda estavam entre os com menor PIB *per capita* do país, apesar de apresentarem as maiores taxas de crescimento no período.

4.4.2. Participação por estados no valor adicionado bruto da região Norte

A participação dos estados da região Norte no valor adicionado bruto dessa região apresenta elevada concentração. Em 2022, conforme Tabela 16, Pará, Amazonas, Rondônia e Tocantins responderam por 87,69% do PIB do total regional.

Tabela 16 - Participação dos estados da região Norte no valor adicionado bruto da região (%)

Estados	2002	2006	2010	2014	2018	2022
Rondônia	10,78%	10,76%	11,46%	11,14%	11,66%	11,75%
Acre	4,46%	3,95%	4,14%	4,53%	3,95%	4,24%
Amazonas	29,64%	31,29%	27,55%	26,36%	24,44%	24,00%
Roraima	3,61%	3,30%	3,32%	3,30%	3,55%	3,77%
Pará	38,91%	38,84%	41,29%	41,43%	42,55%	41,54%
Amapá	4,84%	4,61%	4,16%	4,54%	4,54%	4,31%
Tocantins	7,77%	7,24%	8,10%	8,71%	9,30%	10,40%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE – Sistemas de Contas Regionais.

Ao longo desse período, a hierarquia dos estados na composição do PIB regional manteve-se inalterada. Observa-se, contudo, que o Amazonas apresentou um crescimento econômico mais intenso entre 2002 e 2006, enquanto o Pará se consolidou a partir de 2010. Dessa forma, percebe-se uma tendência de redução gradual na relevância econômica do Amazonas, ao passo que o Pará vem apresentando uma trajetória de crescimento cada vez mais acelerada.

O protagonismo do Pará deve-se ao aumento da produção mineral no estado, conforme Boletim da Mineração 2024, da Diretoria de Estudos e Pesquisas Socioeconômicas e Análise Conjuntural – DIEPSAC – do Governo do Pará:

“A participação do Pará na produção mineral nacional atingiu um pico de 24,6% em 2018, mas registrou tendência de queda, que culminou em 17,7% em 2023. Apesar dessa redução, o Pará manteve a segunda maior participação no cenário nacional, ficando atrás apenas de Minas Gerais, que registrou 34,4% no mesmo ano. A queda na demanda de minério de ferro pela China, devido à crise do setor imobiliário chinês, tem afetado a indústria siderúrgica global, contribuindo para essa diminuição (FAPESPA, 2024, pag. 03)”

Dentre todas as substâncias minerais produzidas no Pará, o minério de ferro é a que mais se destaca, atingindo 174,7 milhões de toneladas em 2021, volume correspondente a 30% do ferro produzido no país. Grande parte da produção atende ao mercado internacional, mas também abastece o mercado interno estadual, como matéria-prima nas empresas do Polo Metal Mecânico no município de Marabá. As atividades mineradoras concentram-se na região sudeste do Pará, nos municípios de Canaã dos Carajás, Curionópolis e Parauapebas, na Região de Integração do Carajás, e no município de Floresta do Araguaia, da Região de Integração Araguaia, impulsionando a economia local por meio da geração de emprego, demanda por serviços e insumos.

“A extração de minério de ferro continuou sendo a atividade mineral que mais gera vínculos formais no Pará, com participação de 48,6% do total registrado no mercado de trabalho do setor mineral no ano de 2022. Em seguida, está a extração de minérios de cobre, chumbo, zinco e outros metálicos não ferrosos, com participação de 18,7% no total de empregos formais em 2022. Entre 2021 e 2022, a atividade de extração de calcário e dolomita foi a que apresentou o maior incremento de vínculos, com aumento de 38% no período (FAPESPA, 2024, pag. 29)”

A manutenção da importância do estado do Pará no âmbito da região Norte reforça seu dinamismo econômico, mas, ao mesmo tempo, evidencia os limites e as oportunidades impostos pelas suas características produtivas:

“No Pará, o segmento mineral é dinamizado pela demanda internacional, que se mantém restrita ao consumo de bens semi beneficiados, de baixo valor agregado, impedindo maior grau de verticalização industrial no Estado. Novos projetos de extração e beneficiamento mineral vêm se implantando ao longo desses anos iniciais do século XXI, estando previstos novos projetos vinculados a esse segmento produtivo. Somente no final dessa primeira década é que se deverá viabilizar uma unidade siderúrgica de grande porte no Sudeste do Pará, que vai propiciar o início do processo de verticalização da produção mineral no estado, ainda de forma incipiente (Lira et al., 2009, pag. 161)”

4.4.3. Participação por atividades econômicas no valor adicionado bruto da região Norte

O setor de serviços é a atividade econômica com maior participação no valor adicionado bruto da região Norte, conforme Tabela 17. Na média de 2002 a 2020, cerca de 62% do valor adicionado da região deveu-se aos serviços; percentual menor que o do setor no Brasil, para o mesmo período analisado (69,1%). No entanto, a distribuição das atividades do setor de serviços é bastante diferente na análise do Norte e do Brasil. No Norte, a participação da atividade de ‘administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social’ foi de 24,4% do total do valor adicionado da região, na média entre 2002 e 2020; no Brasil, essa atividade representou 16,4% do valor adicionado total.

Tabela 17 - Participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto da região Norte (%)

Atividades econômicas	2002	2006	2010	2014	2018	2022
Agropecuária	10,41	8,38	8,45	10,18	9,43	11,9
Indústria	27,6	29,19	32,07	26,04	25,99	27,2
Indústrias extrativas	3,06	3,55	9,14	6,14	6,24	7,77
Indústrias de transformação	14,1	16,97	12,6	9,69	9,06	11,13
Eletricidade e gás, água, esgoto e outros	3,47	2,99	2,85	2,55	6,42	4,66
Construção	6,97	5,68	7,49	7,65	4,26	3,64
Serviços	61,99	62,43	59,47	63,78	64,58	60,9
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	7,72	11,38	12,13	12,73	11,85	11,61
Transporte, armazenagem e correio	2,79	2,87	3,09	3,36	2,9	2,17
Informação e comunicação	1,6	1,61	1,25	1,21	1,11	1
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	1,97	1,91	1,73	2,13	2,51	2,76
Atividades imobiliárias	11,66	9,37	8,25	8,57	9,22	7,33
Administração, defesa, educação e saúde públicas	24,78	24,09	23,17	24,66	25,93	25,64
Outros serviços	11,46	11,2	9,85	11,13	11,06	10,38

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE – Sistemas de Contas Regionais.

O setor industrial também apresentou menor participação no valor adicionado total da região Norte do que na economia nacional. Nas atividades industriais, pode-se afirmar que a diferença de peso entre o Brasil e a região é explicada, principalmente, pela indústria de extração. Na média de 2002 a 2020, a transformação representou 3,2% do valor adicionado total do Brasil, enquanto no Norte este percentual foi de 6,9% do valor adicionado da região.

A atividade agropecuária teve maior participação no valor adicionado do Norte do que no do Brasil. Enquanto no País a agropecuária representou 5,7% do valor adicionado total, entre 2002 e 2020, no Norte este percentual foi de 9,7%, setor que apresenta certa diversidade tanto em relação às atividades quanto às culturas agrícolas: a pecuária destaca-se como a principal atividade econômica do setor na região, seguida, em termos de valor total da produção, pelo cultivo de mandioca e a pecuária leiteira.

O estado do Pará ocupa a liderança na produção agropecuária da região, sendo responsável por parcela significativa do valor agregado. Em algumas culturas específicas, como açaí, madeira em toras, palmito, pimenta-do-reino, a participação do estado se aproxima de 100% do total regional. A Figura 27, a seguir, mostra a participação do valor adicionado da agropecuária dos municípios no PIB da região Norte nos anos 2002 e 2020.

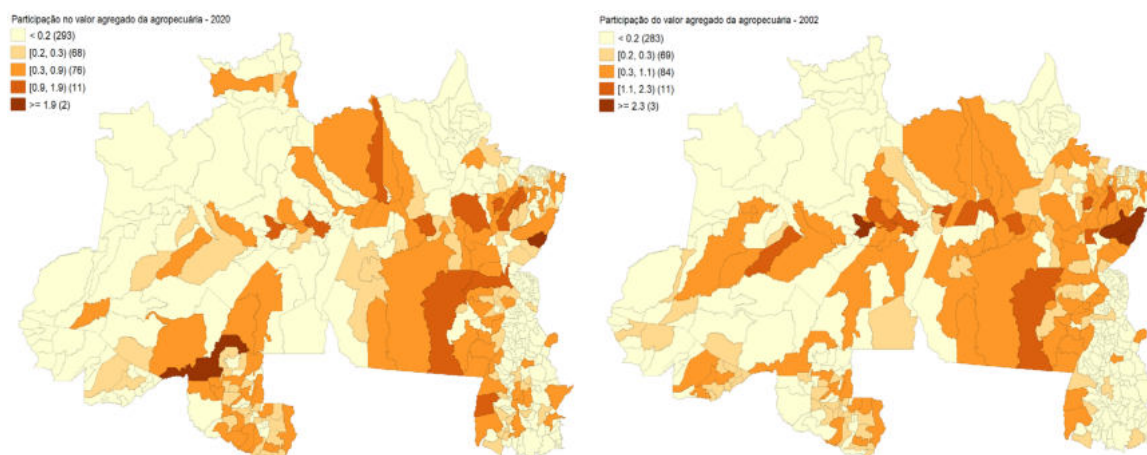


Figura 27 - Participação da agropecuária no valor adicionado bruto dos municípios da região Norte: 2002 e 2020

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA.

Em 2002, os municípios com maior participação da agropecuária no valor adicionado estavam concentrados nos estados do Pará e Amazonas. Dentre os dez maiores, sete pertenciam ao Pará (Ulianópolis, Paragominas, Acará, São Félix do Xingu, Cametá, Santarém e Medicilândia) e três ao Amazonas (Manacapuru, Carreiro da Várzea e Parintins).

Em 2020, o estado do Pará manteve a liderança na concentração dos maiores percentuais da agropecuária no PIB regional. Novamente, entre as dez maiores participações, sete eram paraenses (Ulianópolis, São Félix do Xingu, Medicilândia, Moju, Marabá, Acará e Óbidos), seguidos de um do Amazonas (Itacoatiara), um de Roraima (Porto Velho) e um do Tocantins (Lagoa da Confusão). Ulianópolis e São Félix do Xingu destacam-se pela expressiva produção pecuária, especialmente bovina. No caso de Ulianópolis, cuja economia anteriormente baseava-se no extrativismo vegetal, houve uma transição para agropecuária, com um rebanho bovino que já chegou a contabilizar mais de 100 mil cabeças de gado, com aproveitamento para o abate, produção de leite e derivados.

A atividade agropecuária na região Norte enfrenta diversas limitações estruturais e socioambientais. Essas limitações vão desde a disputa pela posse da terra à preservação ambiental, do êxodo rural ao financiamento da produção, da infraestrutura de escoamento da produção, à carência tecnológica, que reduzem o potencial produtivo das atividades agrícolas e pecuárias na região.

Em termos ambientais, destaca-se o desafio de compatibilizar o crescimento da atividade agropecuária com a conservação dos recursos naturais, especialmente os hídricos, cuja proteção depende da manutenção da vegetação nativa nos entornos dos cursos d'água. Além disso, um dos grandes problemas quanto à preservação ambiental na região é o limitado incentivo para conservação da floresta.

“Durante décadas, o governo federal criou programas e incentivos para, ao contrário, promover a ocupação da região à custa da derrubada da floresta. Diversos programas, principalmente na década de 1970, tinham como principal objetivo povoar a região e, para isso, o governo financiava o assentamento rural de população oriunda de outras regiões no meio de Floresta Amazônica”. (Castro, 2013, pág. 16)

Outro entrave à competitividade da agropecuária, tanto na região Norte quanto em todo o Brasil, refere-se aos elevados custos logísticos, sobretudo no transporte de mercadorias no país.

“A Confederação Nacional do Transporte (CNT) e o Centro de Estudos em Logística (CEL) do Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPEAD/UFRJ) realizaram estudo diagnóstico do transporte de cargas no Brasil que identificou um setor em estado crítico e insustentável em longo prazo, caso não sejam tomadas ações para reverter essa situação. As dimensões utilizadas para medir a eficiência do transporte de cargas foram: aspectos econômicos; oferta de transporte; segurança, energia e meio ambiente” (CNT/UFRJ, 2008, apud Castro, 2013, pag. 19).

A infraestrutura rodoviária do país, em particular da região Norte, encontra-se em condições de conservação que podem ser classificadas entre regular, ruim e péssima. Enquanto a região Sudeste apresenta as melhores condições, a região norte concentra trechos mais precários:

“A má condição das rodovias traz impactos sobre os custos de transporte. Com relação aos custos fixos (redução da velocidade média do veículo de 50 quilômetros/ hora em estrada boa para 20 quilômetros/ hora em estrada ruim, permitindo a realização de menos viagens por período (o impacto é de cerca de 18% sobre o custo total). Com relação aos custos variáveis (maiores gastos com pneu, óleos lubrificantes, combustível e manutenção) o impacto gerado no frete é de cerca de 8% do total” (IBP/UFRJ, 2007, apud Castro, 2013, pag. 21).

Adicionalmente, o acesso ao crédito rural continua sendo um obstáculo para a produção agropecuária regional, uma vez que muitos agricultores ainda não conseguem obter crédito nas instituições financeiras para o desenvolvimento de suas atividades produtivas. Conforme Castro, 2013:

“Muitos agricultores ou empresas não têm conseguido acesso fácil ao crédito rural, utilizando frequentemente recursos próprios para o financiamento da lavoura. A inadimplência de alguns agricultores e a burocracia bancária são os principais entraves para a obtenção desse benefício”. (Castro, 2013, pag. 28).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a formulação de políticas voltadas para a melhoria da infraestrutura logística, ampliação do acesso ao crédito rural, entre outros. Tais medidas devem ser acompanhadas de ações de apoio à regularização ambiental dos estabelecimentos agropecuários, considerando a sensibilidade ecológica da região amazônica para o equilíbrio ambiental.

4.4.4. Considerações

A análise da participação da região Norte no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro demonstra crescimento progressivo entre 2000 e 2020, com destaque para o estado do Pará, cuja economia mineral impulsionou significativamente a expansão regional. No entanto, a concentração econômica em poucos estados e setores evidencia fragilidades estruturais, como a baixa diversificação produtiva e a dependência de *commodities* primárias, especialmente minérios.

Em termos de PIB *per capita*, a região ainda apresenta os menores valores do país, refletindo desigualdades persistentes entre as macrorregiões. Embora tenha registrado taxas de crescimento superiores às demais regiões, essas melhorias não foram suficientes para reduzir substancialmente as disparidades socioeconômicas históricas.

A estrutura produtiva da região é marcada pelo predomínio do setor de serviços, seguido pela agropecuária e pela indústria extrativa. A agropecuária, embora com participação expressiva no valor adicionado, enfrenta desafios como precariedade logística, acesso restrito ao crédito, baixa capacitação técnica e entraves ambientais. Ainda assim, destaca-se pela diversidade de atividades, lideradas pela pecuária bovina e pelo cultivo de mandioca, com predominância do estado do Pará.

A infraestrutura deficiente, especialmente no transporte rodoviário, e os altos custos logísticos limitam a competitividade regional, impactando negativamente a circulação de mercadorias e o escoamento da produção agrícola. Soma-se a isso a ausência de incentivos consistentes à conservação ambiental, o que compromete os esforços de desenvolvimento sustentável em uma região de alta sensibilidade ecológica.

Por fim, a experiência recente da região Norte evidencia que, apesar dos avanços em indicadores econômicos agregados, o modelo de crescimento adotado tem ampliado a pressão sobre os recursos naturais, gerado desigualdades intrarregionais e enfrentado obstáculos significativos à diversificação produtiva. Torna-se, portanto, essencial a formulação de políticas públicas que conciliem crescimento econômico com inclusão social e sustentabilidade ambiental, com especial atenção à infraestrutura, crédito rural, inovação produtiva e valorização dos ativos socioambientais da Amazônia.

4.5. Exportações da região Norte

A inserção externa de uma economia refere-se à sua participação no comércio internacional, evidenciada por sua capacidade de exportar e importar bens e serviços. Em economias em desenvolvimento, como a da região Norte, essa inserção é fundamental para o crescimento econômico, uma vez que o aumento sustentado das exportações, aliado à elevação da participação do setor exportador no Produto Interno Bruto, impulsiona o dinamismo econômico da região ao permitir a absorção de tecnologias estrangeiras e promover ganhos associados ao *learning by doing*, conforme destaca Eichengreen (2008).

Esta seção dedica-se à análise da inserção externa da região Norte, buscando compreender as transformações recentes no perfil exportador da região, entre os anos de 2000 e 2020, e verificar em que medida essa evolução tem sido acompanhada por um processo de diversificação produtiva e comercial, ou se permanece ancorado em um padrão tradicional de especialização em commodities.

4.5.1. Participação da região Norte nas exportações brasileiras

Entre 2000 e 2020, a participação da região Norte nas exportações brasileiras apresentou variações significativas, embora as regiões Sudeste e Sul ainda continuem de-

tendo os maiores percentuais. Segundo a Secretaria de Comércio Exterior, em 2000, as exportações da região Norte totalizaram US\$ 3,315 bilhões, correspondendo a 6% do total nacional. Em 2010, esse valor subiu para US\$ 15,088 bilhões - 8% do total exportado, alcançando, em 2020, US\$ 26,4 bilhões, equivalente a 12% das exportações do país, Figura 28.

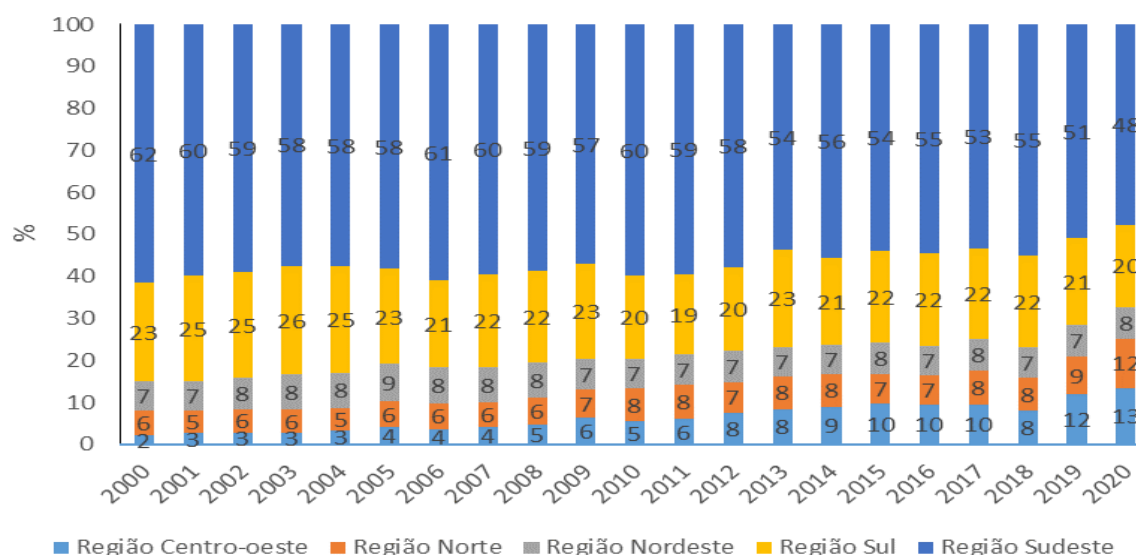


Figura 28 - Participação das macrorregiões brasileiras nas exportações do Brasil

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do CAMEX-STAT (MDIC, 2025)

Comparativamente, as regiões Norte e Centro-Oeste tiveram um crescimento relativo em sua participação no valor nacional exportado, enquanto a Sudeste e a Sul apresentaram estagnação ou queda em sua participação. Em 2000 a região Sudeste respondia por 62% do valor total das exportações brasileiras, percentual que diminuiu para 60% em 2010 e para 48% em 2020. A região Sul, que detinha 23% do valor total exportado em 2000, passou para 20% em 2010, permanecendo neste patamar em 2020.

A perda de participação das regiões Sudeste e Sul, historicamente mais industrializadas e responsáveis pela maior parte das exportações de bens manufaturados, decorre não apenas do aumento das exportações de produtos básicos, mas também ao fraco desempenho das exportações de produtos manufaturados a partir de 2008.

“As regiões com pautas exportadoras fortemente baseadas em commodities foram as mais beneficiadas com o crescimento das exportações, notadamente a partir de 2010. No caso da região Norte, houve uma gradual substituição das exportações de produtos industrializados (semimanufaturados e manufaturados) por produtos básicos, reduzindo a relevância das exportações oriundas da Zona Franca de Manaus, em favor das vendas de minério de ferro (BACEN, 2021, pag. 66).”

O Estado do Pará destaca-se como principal agente das exportações da região Norte, tendo sido responsável por 73% do valor total regional em 2000 (US\$ 2,419 bilhões), 85% em 2010 (US\$ 12,824 bilhões) e 83% em 2020 (US\$ 20,681 bilhões), sendo a pauta exportadora paraense fortemente concentrada em bens minerais, com destaque para minério de ferro, bauxita, cobre e caulim, manganês, níquel, calcário, ouro, gemas e outros minerais utilizados na construção civil, Tabela 18.

Tabela 18 - Participação dos estados da região Norte no valor total exportado pela região, 2000, 2010 e 2020

Estado	Participação (%)		
	2000	2010	2020
Acre	0,05	0,14	0,14
Amapá	1,09	2,32	1,26
Amazonas	23,17	7,32	3,19
Pará	73,59	85,05	83,15
Rondônia	1,79	2,82	5,56
Roraima	0,08	0,07	0,8
Tocantins	0,25	2,28	5,54

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do CAMEX-STAT (MDIC, 2025)

Os dados evidenciam ainda uma diminuição da participação do Estado do Amazonas nas exportações da região Norte. Em 2000, o Amazonas respondia por 23% das exportações regionais, percentual que recuou para 7% em 2010 e atingiu apenas 3% em 2020. Esse declínio está relacionado às mudanças na dinâmica econômica e no perfil das exportações da região. A Zona Franca de Manaus, embora relevante como polo industrial e comercial, não acompanhou o ritmo de crescimento das exportações observado em outros estados do Norte. Ademais, a baixa diversificação da pauta exportadora amazonense, concentrada em um número restrito de produtos, possivelmente contribuiu para a redução de sua participação nas exportações regionais⁴¹.

A distribuição espacial das exportações da região Norte no âmbito municipal também é bastante concentrada, conforme se observa da Figura 29. Em 2000, apenas 45 municípios dessa região exportaram valores superiores a US\$ 1 milhão, com os 10 maiores exportadores sendo responsáveis por aproximadamente 92% do total regional: Barcarena (27,10%), Parauapebas (23,70%), Manaus (23,55%), Belém (5,98%), Almeirim (4,64%), Oriximiná (2,85%), Ananindeua (1,60%), Santana (1,07%), e Castanhal (1,02%).

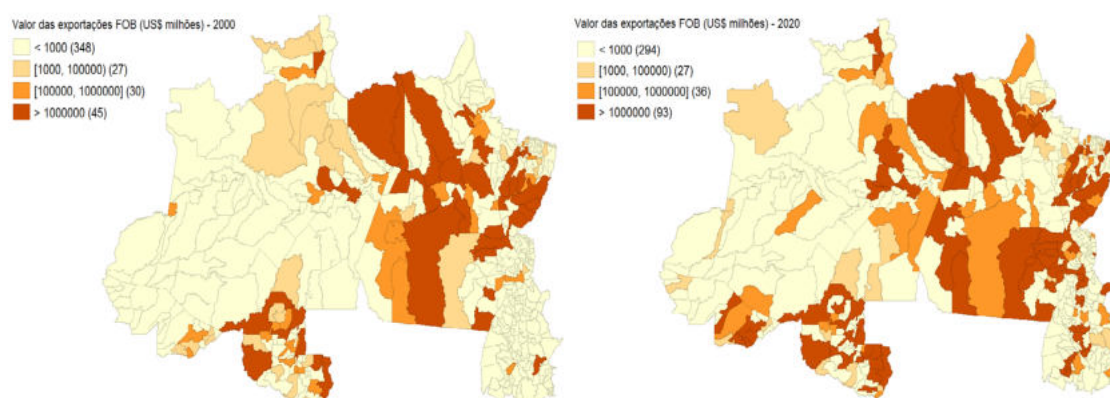


Figura 29 - Valor exportado pelos municípios da região Norte - 2000 e 2020

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do CAMEX-STAT (MDIC, 2025)

41 Conforme Luiz e Oliveira (2020), os grupos máquinas e equipamentos e alimentos e bebidas apresentaram forte queda nas participações das exportações do Amazonas, no período de 2000 a 2018. No ano de 2000, esses dois grupos representavam 74,87% das exportações do estado e caíram para 39,56% em 2018. O grupo máquinas e equipamentos caiu 44,64% em relação à 2000, e o grupo alimentos e bebidas caiu 61,12% em relação ao mesmo período.

Em 2020, esse número subiu para 93 municípios, embora os 10 maiores exportadores ainda concentrem 83% das vendas externas: Parauapebas (32,37%), Canaã dos Carajás (27,92%), Barbacena (7,57%), Marabá (6,48%), Manaus (2,71%), Vilhena (1,37%), Palmas (1,24%), Rolim de Moura (1,17%), Ituiutaba (1,00%) e Gurupi (0,94%).

4.5.2. Exportações da região Norte por produto e por destino

Em 2020, conforme Tabela 19, o minério de ferro liderou a pauta exportadora da região Norte, representando 56,60% do total exportado, com um valor de US\$13,970 bilhões, crescimento de 94,58% em relação ao ano de 2010. Considerando o período de 2000 a 2020, as exportações desse produto cresceram, em média, 16,3% ao ano. Além do minério de ferro, os produtos mais exportados foram: soja (US\$ 2,105 bilhões), carne bovina (US\$ 1,417 bilhões), ouro (US\$ 738,07 milhões), madeiras (US\$ 283,9 milhões) e milho em grãos (US\$ 210,67 milhões).

Com exceção do minério de ferro, os aumentos mais expressivos nas exportações foram observados na soja, com acréscimo de 9,02 pontos percentuais, passando de US\$ 460 milhões em 2010 para US\$ 2,105 bilhões em 2020, e na carne bovina, que cresceu 3,25 pontos percentuais, elevando-se de US\$ 376 milhões para US\$ 1,4 bilhão no mesmo período. Em contrapartida, os produtos que apresentaram as maiores retrações foram os animais vivos, com queda de 3,78 pontos percentuais (de US\$ 641 milhões para US\$ 116 milhões), e a celulose, com redução de 1,20 ponto percentual (de US\$ 236 milhões para US\$ 90 milhões).

Tabela 19 - Principais produtos exportados pela região Norte, 2000, 2010 e 2020

Produtos	Exportações (US\$ Milhões)			Participação (%)		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020
Minério de ferro	681,64	7.179,68	13.970,68	20,56%	47,58%	56,60%
Soja	3,77	460,32	2.105,91	0,11%	3,05%	8,53%
Carne bovina	0,27	376,2	1.417,79	0,01%	2,49%	5,74%
Ouro	101,73	50,73	738,07	3,07%	0,34%	2,99%
Madeira	266,22	414,08	283,9	8,03%	2,74%	1,15%
Milho em grãos	0	5,55	210,67	0,00%	0,04%	0,85%
Alumínio	561,41	898,78	199,01	16,93%	5,96%	0,81%
Animais vivos	0	641,39	116,86	0,00%	4,25%	0,47%
Celulose	141,95	236,19	90,83	4,28%	1,57%	0,37%
Motocicletas e bicicletas	71,53	145,64	78,77	2,16%	0,97%	0,32%
Total	3.315,50	15.088,30	24.681,58	55,15%	68,98%	77,84%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do CAMEX-STAT (MDIC, 2025)

A pauta de exportações da região Norte revela forte concentração em produtos minerais, resultado da expressiva produção desses recursos principalmente no Estado do Pará.

“A extração mineral constitui a base da economia paraense, com ênfase na exploração de ferro, bauxita, manganês, calcário, ouro e estanho, com os municípios de Parauapebas e Canaã dos Carajás concentrando a maior parte da produção mineral, enquanto Marabá e Barcarena se destacam por abrigarem indústrias de beneficiamento desses recursos (Lobão et al. 2017, pag. 96).”

Em termos geográficos, 62,94% das exportações da região Norte em 2020 destinaram-se para a Ásia, com a China como principal compradora, 52,47% do total exportado. A União Europeia ocupou a segunda posição, com 6,86% de participação, seguida pela América do Norte, com 4,26%, Tabela 20.

Tabela 20 - Principais parceiros comerciais da região Norte, 2000, 2010 e 2020

Países	Exportações (US\$ Milhões)			Participação (%)		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020
China	71,62	4.027,39	12.949,38	2,16%	26,69%	52,47%
Malásia	0,16	7,12	1.405,24	0,00%	0,05%	5,69%
Japão	557,4	1.398,60	782,68	16,81%	9,27%	3,17%
Hong Kong	14,43	103,75	397,9	0,44%	0,69%	1,61%
Alemanha	132,76	859,04	684,55	4,00%	5,69%	2,77%
Países Baixos	228,53	369,24	578,72	6,89%	2,45%	2,34%
Espanha	93,74	263,11	432,08	2,83%	1,74%	1,75%
Estados Unidos	471,66	870,5	526,17	14,23%	5,77%	2,13%
Canadá	59,89	585,32	524,83	1,81%	3,88%	2,13%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do CAMEX-STAT (MDIC, 2025)

Essa elevada concentração das exportações na China, reflete uma tendência observada em todo o país. De acordo com o Bacen (2021), embora todas as regiões brasileiras tenham apresentado um aumento generalizado da participação da China como destino das exportações, o que contribuiu para que o índice de concentração de exportações por país de destino (IHH)⁴² registrasse elevação em todas as regiões em 2020 comparativamente a 2010, o maior grau dessa concentração em 2020 foi apresentado pelo Norte, destacando-se ainda os ganhos de participação da Malásia e de Hong Kong (carnes). Em contrapartida, os países que mais reduziram sua participação nas compras externas dessa região foram Japão e Alemanha, devido à diminuição das importações de minério de ferro.

Em 2020, aproximadamente 95% dos US\$ 12,949 bilhões exportados da região Norte para a China concentraram-se em três produtos: minério de ferro (83,18%; US\$ 10,7 bilhões), soja (8,96%; US\$ 896 milhões) e carne bovina (6,18%; US\$ 618 milhões). A Malásia comprou principalmente minério de ferro (96,17%; US\$1,351 bilhões), minério de cobre (2,64%; US\$37,146 milhões) e outros minérios (0,57%; US\$7,981 milhões). Hong Kong, por sua vez, concentrou suas compras em carne bovina (61,65%; US\$ 246,1 milhões), maté-

42 O índice de concentração de exportações por país de destino refere-se ao Índice Herfindahl-Hirschman definido como: $IHH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$, onde n é o número de parceiros comerciais, x_i o valor das exportações para o parceiro comercial i e $X = \sum_{i=1}^n x_i$. Valores mais altos do índice, cujo máximo é 1, indicam maior concentração das vendas externas do país por destinos.

rias brutas de animais (14,15%; US\$ 56,5 milhões), outras carnes e miudezas comestíveis (13,07%; US\$ 52,1 milhões), pescado (5,68%, US\$ 22,6 milhões) e ouro (2,20%; 8,7 milhões).

4.5.3. Participação por fator agregado nas exportações regionais

A análise da composição das exportações da região Norte por fator agregado entre 2000 e 2020 revela uma predominância de produtos básicos, com reduzida participação de produtos semimanufaturados e manufaturados, refletindo uma estrutura produtiva voltada para *commodities*. Em 2000, as exportações de produtos básicos dessa região representavam 34% das exportações, percentual que aumentou para 84% em 2020. Por outro lado, os produtos manufaturados, no mesmo período, tiveram uma redução de 33% em 2010 para 10% em 2020, conforme a Tabela 21.

Tabela 21 - Exportações por fator agregado – macrorregiões brasileiras, 2000, 2010 e 2020

Região	Participação (%)		
	2000	2010	2020
Norte			
Básicos	34	69	84
Semimanufaturados	33	12	6
Manufaturados	33	19	10
Nordeste			
Básicos	19	28	36
Semimanufaturados	37	30	27
Manufaturados	44	42	37
Centro-Oeste			
Básicos	81	84	84
Semimanufaturados	12	13	13
Manufaturados	7	3	3
Sudeste			
Básicos	16	41	46
Semimanufaturados	15	15	16
Manufaturados	69	44	38
Sul			
Básicos	31	44	57
Semimanufaturados	10	9	9
Manufaturados	59	47	37

Fonte: Banco Central do Brasil (2021).

Esse padrão é consistente com o observado em outras regiões, como a Centro-Oeste e a Sul, que também apresentam pauta exportadora com forte presença de produtos básicos.

“A queda da participação dos manufaturados nas exportações não foi um fenômeno restrito ao Brasil. Segundo dados do Banco Mundial, a participação dos manufaturados no total das exportações mundiais atingiu o pico de 78% em 1998 e depois apresentou trajetória descendente até 2011, ano em que registrou valor mínimo da série, 66%. Os dados brasileiros indicam comportamento semelhante ao observado no resto do mundo, apresentando, contudo, movimentos mais pronunciados. Entre 1998 e 2011, a queda na participação dos manufaturados brasileiros no total das vendas externas atingiu 22 pontos percentuais (ante 12 pontos percentuais no caso mundial) (BACEN, 2019, pag. 2).”

A mudança na composição das exportações deve-se, de acordo com o BACEN (2019), ao crescimento acelerado da China, que ampliou sua participação no mercado global de produtos manufaturados de 11% em 2008 para 16% em 2017⁴³. Além disso, a perda de competitividade da indústria nacional contribuiu para a redução das exportações de manufaturados, principalmente para os Estados Unidos, União Europeia e Argentina. A desaceleração econômica em países importadores de manufaturados brasileiros também teve impacto na alteração da pauta exportadora, porém menos significativa.

4.5.4. Considerações

A análise da evolução das exportações da região Norte entre 2000 e 2020 revela, simultaneamente, um aumento de sua participação nas exportações brasileiras, uma elevada concentração da pauta exportadora em produtos minerais, quase totalmente oriundos de municípios do Pará, além de uma dependência significativa das compras realizadas pela China.

Essa especialização produtiva e comercial, ao restringir a diversificação da pauta exportadora e de mercado de destino, aumenta a vulnerabilidade da região a choques externos, configurando um cenário de desequilíbrio regional e risco econômico relevante.

4.6. Mercado de Crédito na região Norte

O crédito exerce papel fundamental no dinamismo das economias modernas, ao viabilizar o investimento produtivo e o consumo⁴⁴. A inclusão financeira, nesse contexto, constitui um fator essencial para o acesso de capital por indivíduos, empresas e governos que, de outra forma, não disporiam dos meios imediatos para financiar seus projetos, compras ou políticas públicas. Por outro lado, a exclusão financeira representa uma dimensão significativa das desigualdades sociais, caracterizando-se pela ausência ou precariedade de acesso a serviços financeiros essenciais à promoção do empreendedorismo, da melhora da qualidade de vida e do bem-estar dos indivíduos.

43 De acordo com o BACEN (2019), países com maiores similaridades com o Brasil, como México e Índia, também ganharam espaço nas exportações mundiais dos produtos manufaturados. Uma possível explicação para essa discrepância seria o maior nível de inserção desses países nas correntes de comércio internacionais. Segundo dados da Organização Mundial de Comércio (OMC), enquanto México e Índia possuem, respectivamente, 13 e 9 tratados de livre comércio, o Brasil possui apenas 1. Também é possível que a perda de espaço dos manufaturados na pauta de exportação reflita diferenças na evolução de sua competitividade em relação aos demais produtos exportados.

44 O crédito possibilita que as empresas financiem a compra de máquinas, a construção de fábricas, a inovação tecnológica e a expansão de suas operações. Para os consumidores, financiamentos e empréstimos pessoais, como o crédito imobiliário e o crédito para aquisição de veículos ou bens duráveis, permitem que famílias acessem bens que exigiriam anos de poupança. Isso sustenta a demanda agregada, favorecendo o crescimento econômico no curto e no médio prazo. O crédito também tem um papel social relevante, pois quando bem regulado e acessível, pode promover a inclusão financeira, especialmente de pequenas empresas, agricultores e populações historicamente marginalizadas, sendo é uma ferramenta de combate à pobreza e estímulo ao empreendedorismo.

Nesta seção, procede-se à avaliação do mercado de crédito na região Norte, tendo como ponto de partida a análise do acesso aos serviços bancários. Considera-se, inicialmente, a presença e a distribuição da rede de agências, a fim de verificar se sua expansão tem sido suficiente para atender adequadamente à demanda por serviços financeiros, ou se persiste uma concentração que limita o alcance da inclusão bancária. Essa abordagem é fundamental para compreender o grau de capilaridade do sistema financeiro regional e sua efetividade na redução das desigualdades de acesso, tanto em termos populacionais quanto territoriais.

Na sequência, a análise volta-se à participação da região Norte no volume total de crédito concedido no país, observando sua evolução ao longo do tempo e identificando as disparidades em relação às demais regiões brasileiras. Para aprofundar essa avaliação, utiliza-se o Quociente Regional de Crédito (QRC), indicador que permite aferir se os municípios da região estão sendo contemplados com volumes de crédito proporcionais à sua representatividade econômica. Dessa forma, busca-se identificar distorções na alocação de recursos financeiros no âmbito intrarregional, revelando se há coerência entre a distribuição do crédito e o peso relativo de cada município na economia regional.

4.6.1. Acesso ao mercado de crédito

No ano de 2000, havia na região Norte um total de 555 agências bancárias e 310 municípios desprovidos desse tipo de serviço, correspondendo a 25% da população regional, ou 3 milhões de habitantes⁴⁵. Em 2010, o número de agências bancárias aumentou para 827, representando um crescimento de 49%, enquanto os municípios sem agências passaram para 245, correspondendo a 16% da população. Em 2020, por sua vez, o número de agências foi para 1.081, crescimento de 31% com relação a 2010 e 95% em comparação com 2000, refletindo em um total de 192 municípios sem agências bancárias e 1.620.750 pessoas sem acesso a atendimento bancário, ou 9% da população, Tabela 22. Essas agências bancárias, por faixa de quantidades, estavam distribuídas entre os municípios da região Norte de acordo com a Figura 30.

Tabela 22 - Municípios sem agências bancárias na região Norte do Brasil, 2000, 2010 e 2020

Ano	Total de agências bancárias	Municípios sem agências bancárias	População sem agências bancárias (milhões)	%
2000	555	310	3.204.121	25
2010	827	245	2.497.225	16
2020	1.081	192	1.620.750	9

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADATA.

45 De acordo com BACEN (2011), em 2020 havia 18.993.858 brasileiros sem acesso a agências bancárias ou postos de atendimento, sendo 1.779.311 na região Norte, 11.551.012 na região Nordeste, 3.118.157 na região Sudeste, 1.587.224 na região Sul e 958.154 na região Centro-Oeste. Dessa forma, a região Norte possuía a terceira menor taxa de inclusão bancária entre as regiões do país, com cerca de 10% de sua população sem acesso à rede bancária ou postos de atendimento.

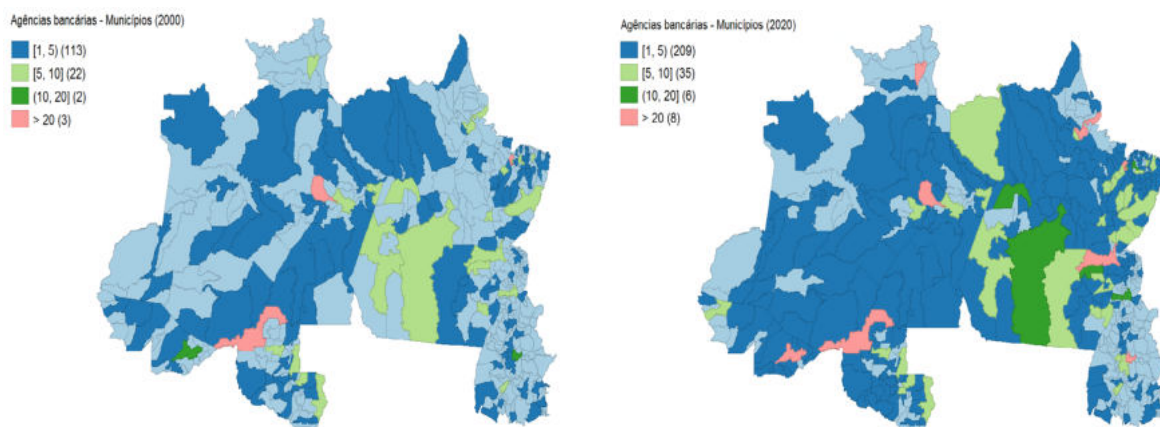


Figura 30 - Municípios da região Norte por quantidade de agências bancárias: 2000 e 2020

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da ESTBAN (BACEN, 2022)

Conforme ilustrado, em 2000 113 municípios possuíam entre uma e cinco agências bancárias, 22 entre cinco e dez, 2 entre dez e vinte e 3 mais de vinte. Em 2020, o total de municípios que possuíam entre uma e cinco agências passou para 209, entre cinco e dez aumentou para 35, entre dez e vinte passou 6 e com mais de vinte aumentou para 8 municípios, crescimento de cerca de 85% na faixa de um a cinco, de 70% na faixa de cinco a dez, 75% na faixa de dez a 20, e de 167% na faixa acima de vinte agências. Esses dados demonstram uma ampliação significativa da infraestrutura bancária na região, principalmente nos municípios desassistidos.

Apesar da expansão observada, os indicadores de acesso, como razão entre a quantidade de pontos de atendimento e a habitantes e a razão entre a quantidade de pontos de atendimento e o tamanho do território, apontam para a insuficiência desse serviço.

“O primeiro indicador relaciona a quantidade de pontos de atendimento aos usuários, efetivos e potenciais, e valores baixos indicam estrutura deficiente, ou seja, se em uma localidade há grande população, mas baixa quantidade de pontos, tem-se a indicação de que grande parte dos potenciais usuários está excluída do acesso a serviços financeiros ou de que o acesso existente é inadequado. O segundo, verificar se a infraestrutura de canais é compatível com a extensão territorial, indicando que valores baixos poderiam sugerir que parte da população pode estar excluída ou ter dificuldade de acesso a serviços financeiros, porque, sendo escassos os pontos de atendimento no espaço territorial, haveria a necessidade de mais deslocamento dos usuários, o que impacta os custos relativos a transporte e tempo (BACEN, 2011, pag. 32)”

A Figura 31 apresenta a distribuição dos pontos de atendimentos bancários por 10 mil habitantes nos municípios da região Norte.

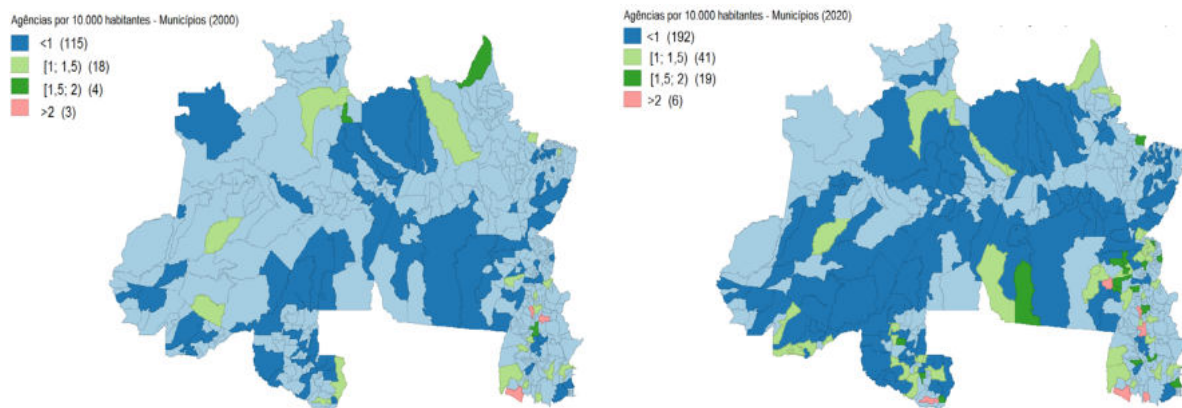


Figura 31 - Municípios da região Norte por quantidade de agências bancárias a cada 10.000 habitantes: 2000 e 2020

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da ESTBAN (BACEN, 2022)

Observa-se que o número de municípios com um ou mais pontos de atendimento por 10 mil habitantes aumentou 164%, passando de 25 municípios para 66. Contudo, o número de municípios com menos de um ponto de atendimento por 10 mil habitantes também cresceu, passando de 115 para 192 (aumento de 67%). Isso indica que, embora tenha havido progresso em termos absolutos, a ampliação da rede não acompanhou, de forma proporcional, o aumento da população. Quanto à distribuição territorial, a Figura 32 apresenta a quantidade de agências para cada 1.000 Km² nos municípios da região Norte.

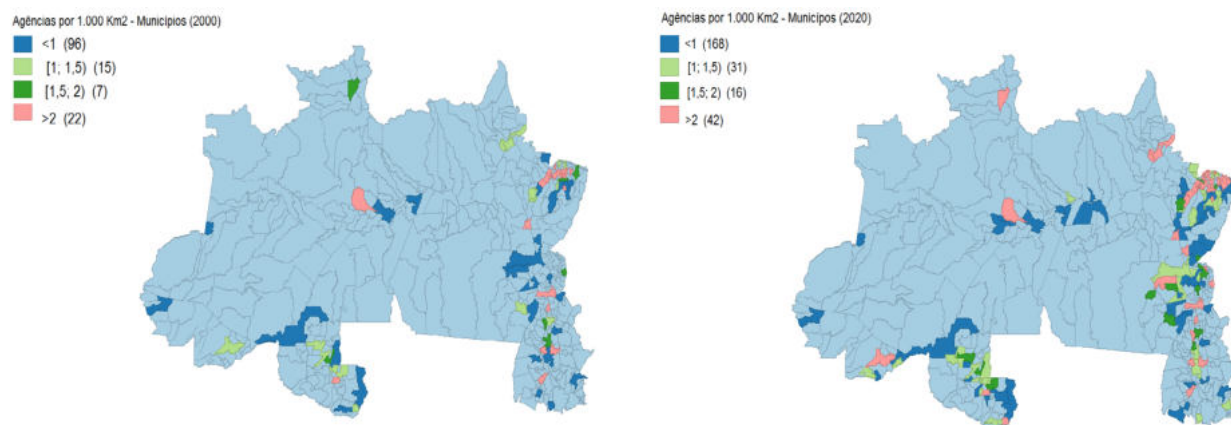


Figura 32 - Municípios da região Norte por quantidade de agências bancárias a cada 1.000 KM²: 2000 e 2020

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da ESTBAN (BACEN, 2022)

Os municípios com uma ou mais agências bancárias por 1.000 Km² aumentou 105%, passando de 44 para 90 municípios. No entanto, o número de municípios com menos de um ponto de atendimento por 1.000 Km² aumentaram de 96 para 168, um aumento de 75%, indicando que a infraestrutura bancária pode ser insuficiente frente a vasta extensão territorial da região, o que pode levar a parte dessa população a ter dificuldade de acesso a serviços financeiros por causa de maiores custos relativos a deslocamento e tempo.

Adicionalmente, observa-se uma elevada concentração das agências em poucos municípios da região, sobretudo quando se considera a sua distribuição em relação à população e ao PIB, conforme evidenciado na Figura 33. As Curvas de Lorenz representadas indicam a distribuição acumulada das agências em relação à população e ao PIB, com a linha de 45° representando o caso hipotético em que as agências bancárias seriam igualmente distribuídas no território, conforme as variáveis de referências e quanto mais afastadas as curvas de distribuição estiverem dessa linha, mais concentrada será a distribuição das agências. As curvas mostram que a distribuição das agências bancárias na região Norte vem apresentando melhorias ao longo dos anos 2000, 2010 e 2020, embora continue concentrada em relação à população e ao PIB.

Os Índices de Gini (IG) confirmam esse diagnóstico: ponderados pela população, os valores passaram de 0,808 em 2000 para 0,771 em 2010 e 0,711 em 2020, e pelo PIB de 0,817 para 0,714 no mesmo período.

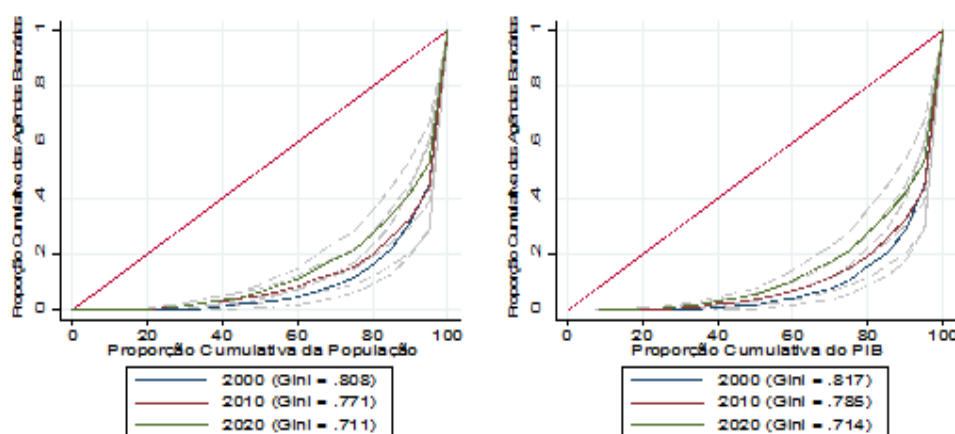


Figura 33 - Curvas de concentração das agências bancárias na região Norte

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da ESTBAN (BACEN, 2022)

Essa concentração tem implicações sobre a disponibilidade de recursos financeiros em parcelas importantes do território regional, uma vez que:

“A maior concentração territorial das agências torna o acesso ao serviço financeiro mais escasso e custoso para a população que mora longe do centro financeiro, e com a menor captação de recursos, a base monetária dos bancos é menor, o que pode reduzir o volume de empréstimos a ser concedido, principalmente nas regiões mais desassistidas de unidades bancárias (Sorgato, 2014, pag. 25).”

4.6.2. Volume de crédito

No que diz respeito à participação da região Norte no volume total de crédito brasileiro, observa-se que, apesar do crescimento de sua participação de 1,4% em 2000 para 2,36% em 2020, a região ainda permanece com a menor parcela entre todas as grandes regiões brasileiras. As regiões Sudeste e Sul concentram a maior parte do crédito na-

cional: a primeira passou de 65,34% em 2000 e 70,09% em 2020, e a segunda, embora tenha reduzido levemente, permaneceu acima de 11%. As regiões Nordeste e Centro-Oeste, apresentaram queda relativa em sua participação, passando de 8,27% em 2000 para 7,28% em 2020, e de 12,78% em 2000 para 9,07% em 2020, conforme Figura 34.

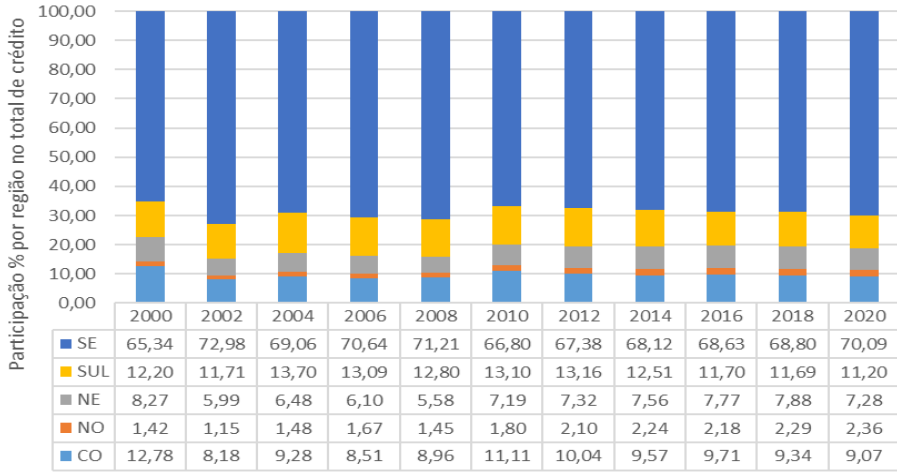


Figura 34 - Participação regional no volume total de crédito do Brasil

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da ESTBAN (BACEN, 2022).

A persistente sub-representação da região Norte na distribuição do crédito configura um desafio relevante. Isso porque a concentração do crédito nas regiões mais desenvolvidas acentua os desequilíbrios estruturais ao limitar a capacidade de investimento, de geração de emprego e crescimento sustentável nas regiões menos favorecidas, perpetuando os ciclos de subdesenvolvimento e dependência econômica.

Além da concentração das agências bancárias, verifica-se também uma elevada concentração no volume de crédito na região Norte. Conforme ilustrado na Figura 35, as Curvas de Lorenz relativas à distribuição do crédito demonstram forte desigualdade entre os municípios dessa região.

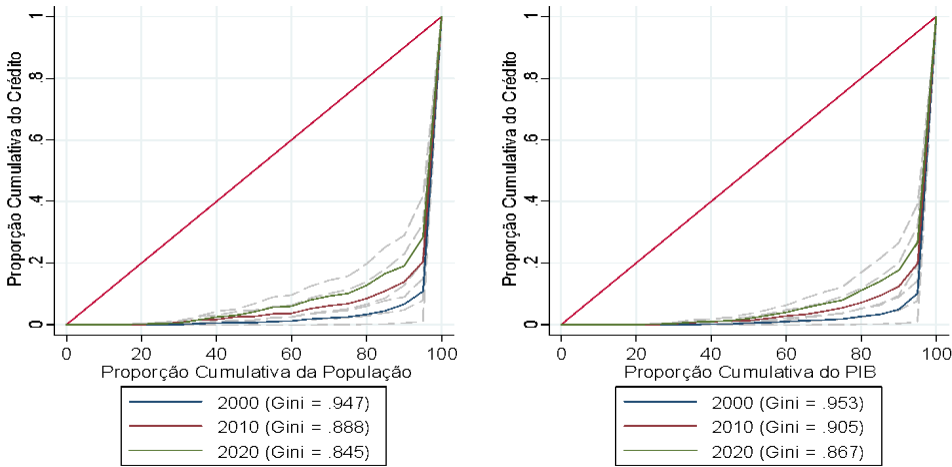


Figura 35 - Curvas de concentração do crédito bancário na região Norte

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da ESTBAN (BACEN, 2022)

Os Índices de Gini (IG) relacionados a essas curvas confirmam essa afirmação: ponderados pela população eles passaram de 0,947 para 0,845 e ponderados pelo PIB reduziram de 0,953 para 0,867. Embora haja leve tendência de desconcentração, a assimetria permanece elevada.

A análise do Quociente Regional de Crédito (QRC) para região Norte reforça esse diagnóstico, sendo a distribuição dos mesmos nos municípios da região Norte apresentados na Figura 36.

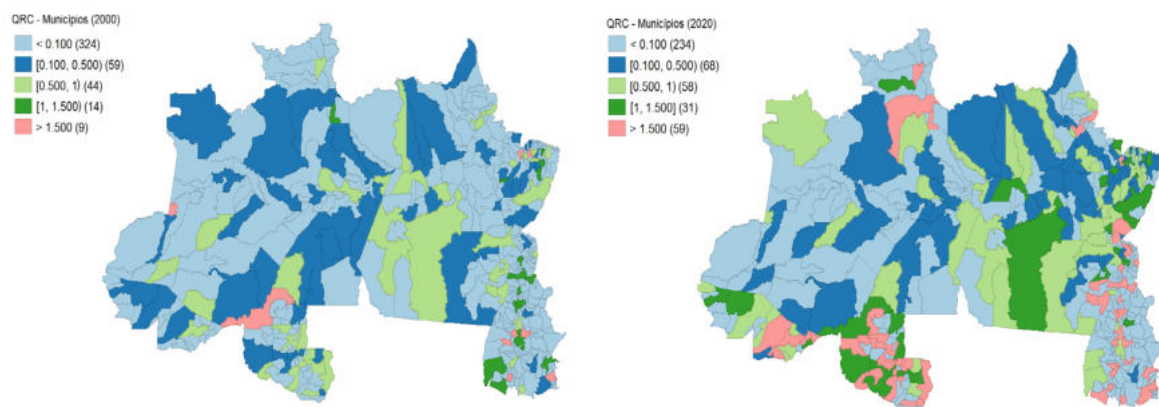


Figura 36 - Quociente Regional de Crédito na região Norte: 2000 e 2020

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da ESTBAN (BACEN, 2022)

Em 2000, 427 municípios dessa região apresentaram QRC inferior a 1, número que caiu para 360 municípios em 2020, uma redução de cerca de 16%. Ainda assim, a maioria dos municípios da região Norte continua apresentando níveis de acesso ao crédito incompatíveis com sua representatividade econômica.

4.6.3. Considerações

A avaliação do ambiente financeiro na região Norte revela que, apesar de avanços em termos de número de agências e volume de crédito, a inclusão financeira permanece limitada. A expansão da rede bancária não foi suficiente para atenuar as desigualdades no acesso aos serviços, tanto em termos populacionais quanto territoriais. Ademais, a elevada concentração geográfica das instituições financeiras e do crédito nas áreas mais desenvolvidas reforça a escassez de recursos nas áreas periféricas, limitando desenvolvimento econômico sustentável e perpetuando ciclos de dependência.

5. Considerações e encaminhamentos

Este relatório apresentou um diagnóstico detalhado das dinâmicas socioeconômicas da região Norte no contexto de aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), considerando a evolução de indicadores entre 2000 e 2023. Os resultados apontam para um território que combina profundas transformações estruturais com desafios históricos ainda persistentes, cujas implicações repercutem di-

retamente na utilização do crédito como instrumento de desenvolvimento regional. Os dados mostram que a região permanece entre as mais jovens, urbanas e ambientalmente estratégicas do país, reunindo elementos que, se bem articulados às políticas públicas, podem ampliar significativamente o potencial de geração de riqueza e inclusão social.

O crescimento populacional acima da média nacional ao longo do período analisado, associado à reconfiguração das redes urbanas e ao avanço da interiorização econômica, reforça o papel das cidades como polos de dinamismo produtivo, inovação e consumo. A estrutura etária predominantemente jovem sugere a continuidade do bônus demográfico como oportunidade para elevar produtividade e renda. No entanto, a materialização desse potencial depende de avanços consistentes em educação, saúde e capacitação profissional, pois uma juventude que permanece mais tempo fora da escola ou em atividades informais tende a se desconectar de trajetórias ocupacionais mais qualificadas.

No âmbito social, embora tenha ocorrido melhora em vários indicadores, persistem desigualdades estruturais que atingem com maior intensidade o Norte em comparação a outras macrorregiões. A renda per capita permanece inferior à média do país, o índice de Gini ainda evidencia desigualdade expressiva e a proporção de pessoas em situação de pobreza segue elevada em grande parte dos estados. A informalidade, em patamares superiores a 60% da ocupação em alguns territórios, cria um ambiente de instabilidade econômica que restringe acesso ao crédito, reduz a arrecadação local e limita investimentos públicos e privados. Tais características ressaltam a importância de políticas que combinem geração de renda, inclusão produtiva e proteção social.

Do ponto de vista econômico, a região apresentou, em vários momentos, desempenho mais favorável que o restante do país, especialmente entre 2004 e 2012, impulsionada pela indústria extrativa, agropecuária, serviços e logística associada ao comércio internacional. As exportações cresceram substancialmente, elevando a participação do Norte no total exportado pelo Brasil. Apesar disso, a pauta segue altamente concentrada em produtos primários, sobretudo na mineração do Pará, o que reforça vulnerabilidades diante de flutuações externas e limita o efeito multiplicador sobre outras atividades econômicas. Ampliar a agregação de valor, diversificar matrizes produtivas e fortalecer cadeias de base florestal sustentável são caminhos que se apresentam como estratégicos.

O mercado de crédito também avançou de maneira relevante, com expansão de agências, de modalidades de financiamento e de tecnologia financeira. Contudo, os resultados indicam que a distribuição territorial do crédito permanece desigual, concentrada em municípios de maior porte e maior dinamismo econômico. Parte expressiva dos pequenos empreendedores, produtores rurais e negócios inovadores enfrenta dificuldades de acesso ao financiamento, sobretudo quando localizados em áreas remotas ou com baixa infraestrutura. A ampliação da bancarização, da educação financeira e do uso de canais digitais pode reduzir essas barreiras e favorecer um desenvolvimento regional mais equilibrado.

O conjunto dos achados reforça que o FNO se consolidou como uma política pública fundamental para a promoção do desenvolvimento na Amazônia Legal, contribuindo para a elevação do investimento produtivo e da geração de oportunidades econômicas.

Entretanto, os efeitos do Fundo não se completam de forma isolada. A maximização de seu impacto requer maior articulação com ações estruturantes, como investimentos em infraestrutura logística e urbana, assistência técnica, formação de mão de obra alinhada às exigências tecnológicas, ampliação do acesso ao crédito e fortalecimento institucional em nível local. Da mesma forma, o alinhamento estratégico entre o FNO e agendas regionais de sustentabilidade socioambiental desponta como fator crítico, considerando o papel do Norte na transição global para economias de baixo carbono.

Assim, uma política integrada que combine financiamento acessível, inovação, competitividade econômica e proteção do patrimônio natural da região permitirá que o crédito constitucional cumpra seu propósito original: reduzir desigualdades inter-regionais, fortalecer as capacidades produtivas locais e promover um desenvolvimento socialmente inclusivo e ambientalmente responsável. Este diagnóstico oferece as bases empíricas e analíticas necessárias para que os próximos estudos, direcionados à avaliação de resultados e impactos do FNO, possam aprofundar essa agenda de transformação e aperfeiçoamento contínuo da política pública.

6. REFERÊNCIAS

BCB - Banco Central Do Brasil. Boletim Regional. Brasília v. 15, nº 3, ago. 2021. Box **Desempenho regional das exportações brasileiras (2000-2020), 2021**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/publicacoes/boletimregional>. Acesso em: 15 março de 2025.

BCB - Banco Central Do Brasil. Relatório de Inflação. Brasília, v. 21, nº 1 mar. 2019. Box - **Evolução da pauta exportadora brasileira e seus determinantes, 2019**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao>. Acesso em: 20 de março de 2025.

BCB - Banco Central Do Brasil. **Relatório de inclusão financeira**. Brasília, nº 2, 2011. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/nor/relincfin/rif2011.pdf>. Acesso em: 10 maio de 2025.

BANCO DA AMAZÔNIA S.A. **Relatório anual integrado 2024**. Belém: Banco da Amazônia, 2024. Disponível em: https://www.bancoamazonia.com.br/index.php?option=com_edocman&view=document&layout=viewpdf&id=9437&documenturl=f36ea92bd998e0ce2e-9458253114c1b2.pdf&Itemid=0. Acesso em: 27 jan. 2026.

BASA - Banco Da Amazônia. **Relatório de Gestão do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO 2024**. Belém: BASA, 2024.

BASA - Banco Da Amazônia. **Plano de Aplicação de Recursos Financeiros do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO**, exercício 2025. Belém: Banco da Amazônia, 2025.

BANCO MUNDIAL. **Education Recovery Scorecard: Tracking progress in education recovery efforts**. Washington, DC: World Bank Group, 2022. Disponível em: <https://documents.worldbank.org>. Acesso em: 10 maio de 2025.

BANCO MUNDIAL. **Poverty and Inequality Platform**. Washington, DC: World Bank, 2024. Disponível em: <https://pip.worldbank.org/> Acesso em: 11 de outubro de 2025.

BARROS, A. R. **Desigualdades regionais no Brasil: natureza, causas, origens e soluções**. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2011. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/paper/dtmwpaper/63.htm> Acesso em: 03 de outubro de 2025.

BARROS, R. P.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. Sobre a Recente Queda da Desigualdade de Renda no Brasil. In: BARROS, R. P.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. (Org.). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília: IPEA, Nota técnica. 2006. v.1.

Disponível em <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/f4cab1d2-38ef-4d-28-9466-53b073e38aeb/content> Acesso em 15 de outubro de 2025.

BARROS, R. P.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. Discriminação e Segmentação no Mercado de Trabalho e Desigualdade de Renda no Brasil. In: PAES DE BARROS, R.; FOGUEL, M.N.; ULYSSEA, G. (Org.). **Desigualdade de Renda no Brasil: uma análise da queda recente**, 2007. v. 2. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/02c7ccdb-78d8-4b9a-8adb-b83eeab11492> Acesso em: 22 de setembro de 2025.

BECKER, B. K. Reflexões sobre políticas de integração nacional e de desenvolvimento regional. In: KINGO, M. D. (Org.). **Reflexões sobre políticas de integração nacional e de desenvolvimento regional**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2000.

BRAGA, M. J. **Sistema de indicadores de monitoramento e avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)**. In: LOPES, M. L. B.; PAULA, R. B. S. M. Série estudos de impactos do FNO, 6. Belém: Banco da Amazônia, 2013.

BRANDÃO, Carlos. **Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/170907_livro_desenvolvimento_regional_no_brasil.pdf

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei Nº 7.827, de 27 de setembro de 1989. Regulamenta o art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal, institui o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte -

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Documento de referência da I Conferência Nacional de Desenvolvimento Regional. Brasília: MI, jul. 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Caderno de Estudos do Curso de Indicadores para Diagnóstico do SUAS e do Plano Brasil sem Miséria** - Brasília, DF: MDS, Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação; Secretaria Nacional de Assistência Social, 2013. 210p. Disponível em: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagimps/ferramentas/docs/Caderno_Estudos_Indicadores_capavermelha.pdf Acesso em: 23 de outubro de 2024.

BRAZ, S. G. C.; RAIHER, A. P. Redução da Mortalidade Infantil e Cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento do Milênio no Brasil. **Economía, Sociedad y Territorio**, vol. XXII, núm. 68, 2022, 265-295. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/est/v22n68/2448-6183-est-22-68-265.pdf> Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil 1930–1970**. São Paulo: Editora UNESP, 2007. Disponível em <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstreams/3657f9ca-a697-4b5d-850b-6c323f5fe558/download> Acesso em 10 de março de 2024.

CARNEIRO, P.; HECKMAN, J. Human capital policy. In: HECKMAN, J. J.; KRUEGER, A. (Ed.). **Inequality in America: what role for human capital policies?** Cambridge, United States: MIT Press, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/32895597_Human_Capital_Policy Acesso em: 11 de agosto de 2025.

CASTRO, C. N. **A agropecuária na região Norte: oportunidades e limitações ao desenvolvimento**. Texto para Discussão, n. 1 836. Brasília; Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2013. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1215>. Acesso em: 2 julho. 2025.

COELHO, V. L. P. **A esfinge e o faraó: a política regional do governo Lula (2003-2010)**. 2014. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de programas sociais: conceitos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2018. BASA - Banco Da Amazônia Disponível em: <https://estadoeadministracaoofcap.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/10/cohenfranco-1993.pdf> Acesso em 12 de junho de 2022.

COMBATE ÀS DESIGUALDADES. Relatório 2024: **Justiça Econômica, Social e Ambiental**. São Paulo: Instituto Combate às Desigualdades, 2024. https://combateasdesigualdades.org/wp-content/uploads/2024/09/RELATORIO_2024_v3-1.pdf Acesso em: 20 de novembro de 2025.

COSTA, M. A.; SANTOS, M. P. G.; MARGUTI, B.; PIRANI, N.; PINTO, C. V. S.; CURI, R. L. C.; RIBEIRO, C. C.; ALBUQUERQUE, C. G. **Vulnerabilidade social no Brasil: conceitos, métodos e primeiros resultados para municípios e regiões metropolitanas brasileiras**. Texto para discussão. Rio de Janeiro: IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/a4679f06-79a6-454a-9323-85ff77d4452e> Acesso em: 22 de novembro de 2025.

COSTA, M. K.; SILVA, L. S. A.; e LOPES, M. L. B. O papel do Banco da Amazônia no desenvolvimento regional. **Revista Paranaense de Desenvolvimento** - RPD, 2023. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/1279> Acesso em: 12 de maio de 2024.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. **Investing in our young people**. Cambridge, United States: NBER, 2010. (NBER Working Paper, n. 16.201). Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w16201/w16201.pdf Acesso em: 12 de novembro de 2025.

DINIZ, C. C. Dinâmica regional e ordenamento do território brasileiro: desafios e oportunidades. **Cedeplar**, p. 1-29, 2013. (Texto para Discussão, n. 471). Disponível em <https://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20471.pdf> Acesso em: 07 de novembro de 2025.

DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. **Nova Economia**, v. 23, n. 2, p. 219-248, 2013. Disponível em <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2306> Acesso em: 22 de outubro de 2025.

DINIZ, C. C. Desenvolvimento regional no Brasil: caminhos e descaminhos. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 771–796, 2013. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/ren/issue/view/26> Acesso: 22 de outubro de 2025.

FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Boletim da mineração**, Belém, 2024. Acessado em: <https://www.fapespa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2024/08/Boletim-da-Mineracao-Paraense.2024.Publicacao.pdf> Acesso em: 12 de julho de 2025.

FERRAZ, C. Por que avaliar o impacto de políticas públicas? In.: **Escola Nacional de Administração Pública (ENAP)**. Avaliação de impacto de projetos sociais. 2019. Disponível em <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3832> Acesso: 13 de dezembro de 2024.

FJP - Fundação João Pinheiro. **Observatório das Desigualdades**. Belo Horizonte: FJP, 2024. Disponível em: <https://observatoriodesigualdades.fjp.mg.gov.br/> Acesso em 22 de maio de 2025.

CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil. TIC Educação 2021: **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras** – Resultados. São Paulo: Cetic.br/NIC.br, 2022 Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/2022112124124/tic_educacao_2021_livro_eletronico.pdf Acesso em 12 de maio de 2025.

GERTLER, P.; MARTINEZ, S.; PREMAND, P.; RAWLINGS, L. B.; e VERMEERSCH, C. M. J. **Impact Evaluation in Practice**. Banco Mundial. 2018. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/823791468325239704/pdf/Impact-evaluation-in-practice.pdf> Acesso em 12 de maio de 2025.

GOVERNO FEDERAL. **Fundo Constitucional de Financiamento do Norte contará com R\$ 14,88 bilhões em 2024**. Brasília: Portal Gov.br, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr> Acesso em 12 de março de 2025.

GOMES, S. et al. **Recent developments in the concepts of race and ethnicity from the perspective of the Brazilian Amazon: Blood as the shared ingredient in the mixture**. 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/397853128> Acesso em: 03 de março de 2025.

HECKMAN, J. Policies to foster human capital. **Research in economics**, v. 54, n. 1, p. 3-56, 2000. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=198970 Acesso em: 09 de março de 2025.

HECKMAN, J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. **Science**, v. 312, n. 5782, p. 1900–1902, 2006. Disponível em: https://jenni.uchicago.edu/papers/Heckman_Science_v312_2006.pdf Acesso em: 06 de julho de 2020.

HOFFMANN, R. Transferência de renda e a redução da desigualdade no Brasil e cinco regiões entre 1997 e 2004. **Econômica**, v. 8, n. 1, p. 55-81, jun. 2006. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistaeconomica/article/view/34916> Acesso em: 06 de julho de 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Definição do semiárido brasileiro. Estrutura Territorial**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2020 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 148 p. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101760.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2025.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante – Volume 1**. Brasília: Ipea, 2018.

Disponível em: https://www.gov.br/gestao/pt-br/aceso-a-informacao/estrategia-e-governanca/planejamento_estrategico_arquivos/livros_guias_publicacoes/avaliacao-de-politicas-publicas-guia-pratico-de-analise-ex-ante-volume-1-ipea-2018.pdf Acesso em: 12 de maio de 2025.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Efeitos da pandemia sobre a educação no Brasil: desigualdades e recomendações**. Nota Técnica, n. 104, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/16030-recuperacao-da-educacao-apos-pandemia-e-lenta-e-desigual-revela-estudo-do-ipea> Acesso em: 12 de maio de 2025.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Desigualdades Sociais por Cor ou Raça no Brasil**. Brasília: IPEA, 2023. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/retrato/indicadores/renda-pobreza-e-desigualdade/apresentacao> Acesso em: 12 de maio de 2025.

JANNUZZI, P. M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v.56, n.2, p137- 160, abr/jun 2005. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/222> Acesso em: 12 de maio de 2025.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes e aplicações**. Campinas: Alínea, 2005. Disponível em: <https://favaretoufabr.files.wordpress.com/2014/06/januzzi-principais-indicadores-sociaiscompleto.pdf> Acesso em: 12 de maio de 2025.

LEITE, S. D. Análise da distribuição espacial da pobreza na região norte do Brasil. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 15, n. 2, p. 215-231, 2016. https://www.researchgate.net/publication/385725747_ANALISE_DA_DISTRIBUICAO_ESPACIAL_DA_POBREZA_NA_REGIAO_NORTE_DO_BRASIL Acesso em: 22 de maio de 2025.

LIRA, C. M. B.; SILVA, M. L. M.; e PINTO, R. S. Desigualdade e heterogeneidade no desenvolvimento da Amazônia no século XXI. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 20, n. 3, p. 493–520, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/neco/a/3wByz8V6M7GHTjzhw7Fn6Ct/>. Acesso em: 2 julho. 2025.

LOBÃO, M. S. P.; CORRÊA, A. S.; e SCHNEIDER, M. B. (2017). Região Norte do Brasil e sua inserção no comércio internacional brasileiro. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 18, n. 2, p. 87-101, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://interacoes.ucdb.br/interacoes/article/download/1433/pdf/5299> Acesso em: 04 de novembro de 2025.

LUIZ, B. M. C.; OLIVEIRA, E. C. Uma análise das vantagens comparativas das exportações do Estado do Amazonas com o Brasil, no período de 2000-2018. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Ano XXII, V. 2, N. 46, 2020. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/viewFile/6481/4200> Acesso em: 12 de janeiro de 2025.

MACEDO, F.; PIRES, M.; e SAMPAIO, D. 25 anos de Fundos Constitucionais de Financia-

mento no Brasil: avanços e desafios à luz da Política Nacional de Desenvolvimento Regional. **EURE (Santiago)**. 2017, vol.43, n.129. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612017000200012&script=sci_arttext Acesso em: 12 de maio de 2025.

MIDR – Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Fundos Constitucionais de Financiamento – FNO, FNE e FCO**. Brasília: MIDR, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/fundos-regionais-e-incentivos-fiscais/fundos-constitucionais-de-financiamento-fno-fne-e-fco> Acesso em: 02 de dezembro 2025.

MIDR – Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Política Nacional de Desenvolvimento Regional – PNDR**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/politica-nacional-de-desenvolvimento-regional> Acesso em: 15 de dezembro 2024.

OLIVEIRA, G. R.; LI, D. L. Fundos constitucionais de financiamento: mudanças recentes e desafios. IN: DE NEGRI, J.; Araújo, B. C.; e BACELETTE, R. (Org.). **Financiamento do desenvolvimento no Brasil**. Brasília: IPEA, 2018. p. 281 – 309. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/1071028c-17a7-4abc-a0b6-1c9eb19c7460/content> Acesso em: 03 de novembro de 2025.

OXFAM BRASIL. Relatório **A Distância que nos une: um retrato das desigualdades brasileiras**. São Paulo: Oxfam Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/a-distancia-que-nos-une/> Acesso em: 03 de novembro de 2025.

PEREIRA, D. R. M.; PINTO, M. R. A importância do entendimento dos indicadores na tomada de decisão dos gestores públicos. **Revista do Serviço Público**. Brasília 63 (3): 363-380 jul/set 2012. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/103> Acesso em: 03 de novembro de 2025.

PRADO JÚNIOR, C. **História econômica do Brasil**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993. 364p. Capítulo disponível em https://www.bresserpereira.org.br/terceiros/cursos/2010/O_meio_geografico.pdf Acesso em: 12 de setembro de 2025.

PRATES, R. C.; e BACHA, C. J. C. Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 3 (43), p. 601-636, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/59DMY3zmJdPHXzXRshTKmNF/?lang=pt> Acesso em: 02 de outubro de 2025.

RESENDE, G. M.; CRUZ, B. O.; NETO, A. M.; CASTRO, C. N.; BARUFI, A. M. B.; COLHO, M. H. P.; OLIVEIRA, C. W. A. Fatos recentes do desenvolvimento regional no Brasil. IN: RESENDE, G. M. (Org.). **Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais** / Guilherme Mendes Resende. – Rio de Janeiro: Ipea, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/01c9f956-bfe7-467a-932b-e342c5c94801> Acesso em: 02 de outubro de 2025.

SHANKAR, R.; SHAH, A. Bridging the economic divide within countries: a scorecard on the performance of regional policies in reducing regional income disparities. **World development**, v. 31, n. 8, p. 1.421-1.441, 2003. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/941751468741352345> Acesso em: 02 de outubro de 2025.

SAMPAIO, D. P. Diagnóstico do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO). IN: RESENDE, G. M. (Org.). **Avaliação de Políticas Públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais**. Rio de Janeiro: IPEA, 2014. v. 1. p. 83 – 131. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/170215_livro_avalicao_politicas_publicas_brasil_vol3_cap02.pdf Acesso em: 02 de outubro de 2025.

SEN, A. **Desenvolvimento como Liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SEN, A. **A Ideia de Justiça**. Tradução de Denise Bottmann e Ricardo Doninelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SORGATO, L. A. A. Desigualdade financeira regional: vazamento de depósitos no Nordeste Brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, n. 2, p. 17-31, 2014. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/ren/article/view/96> Acesso em: 02 de novembro de 2025.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA (SUDAM). **Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia – PRDA**. Belém: SUDAM, 2023.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Educação Infantil e pandemia: Evidências e Recomendações**. Nota Técnica, São Paulo, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/sudam/pt-br/assuntos/planos-de-desenvolvimento/Relatorio_PRDA_ANO_BASE_2022_E_2023.pdf Acesso em: 02 de novembro de 2025.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Cenário da Exclusão Escolar no Brasil: Um alerta sobre os impactos da pandemia da Covid-19 na Educação**. 2021, 58p. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/14026/file/cenario-da-exclusao-escolar-no-brasil.pdf> Acesso em: 01 de novembro de 2025.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **A educação na infância em tempos de pandemia: riscos e ações para garantir direitos**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/20221/file/desigualdades-e-impactos-da-covid-19-na-atencao-a-primeira-infancia.pdf> Acesso em: 01 de novembro de 2025.

UNDIME – União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação; CONSED – Conselho Nacional de Secretários de Educação. **Relatórios de monitoramento das ações educacionais durante a pandemia de COVID-19**. Brasília, 2020–2022. Disponível em: <https://undime.org.br/noticia/08-07-2021-17-27-divulgados-dados->

CAPÍTULO 2:

Avaliação de eficácia e efetividade do FNO

Cristiana Tristão Rodrigues

Francisco C. C. Cassusse

Jader Fernandes Cirino

Lindomar Pegorini Daniel



1. Introdução

As desigualdades regionais brasileiras sempre foram foco de estudos e da execução de políticas públicas que visavam encurtar as distâncias socioeconômicas observadas entre as grandes regiões do Brasil. Dentre estas políticas, destacam-se os Fundos Constitucionais de Financiamento (FC) criados pela Constituição Federal de 1988 e regulamentados pela Lei nº 7.827 de 27 de setembro de 1989. Esses Fundos atuariam no sentido de fomentar a atividade econômica, reduzir as desigualdades e promover o desenvolvimento regional. Contudo, tão importante quanto fomentar políticas públicas capazes de reduzir desigualdades é analisar se tais políticas, direcionadas para as regiões necessitadas, apresentaram eficácia e geraram impactos positivos (efetividade) sobre as regiões selecionadas.

Na sequência, são apresentadas informações que mostram as fragilidades socioeconômicas, em especial, da Região Norte do Brasil. Na Figura 1, que apresenta a participação das regiões brasileiras no Produto Interno Bruto brasileiro, no período de 2000 a 2021, fica clara a desigualdade regional em termos de atividade econômica. As regiões Sul e, principalmente, Sudeste foram responsáveis em 2021 por, aproximadamente, 74,78% da produção brasileira, sendo que a região Norte foi aquela com a menor contribuição (4,38% do PIB).

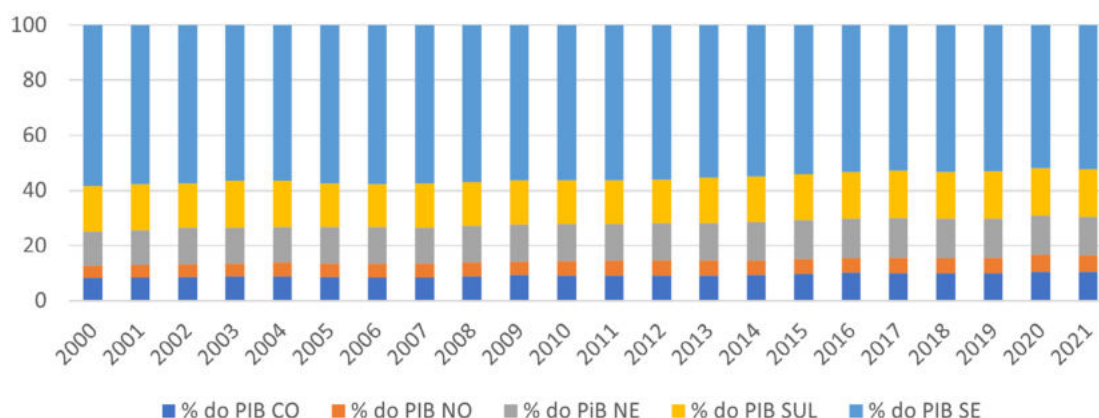


Figura 1. Evolução da participação das Grandes Regiões brasileiras no PIB do Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores através do PIB a preços de mercado, obtidos de IBGE (2022).

Mais importante do que a diferença no nível de atividade econômica entre as regiões é a manutenção desta disparidade ao longo dos anos analisados, exposta na Figura 1. A desigualdade observada na atividade econômica acaba se refletindo na geração de renda proveniente do trabalho e nas medidas de pobreza e concentração de renda das regiões brasileiras. Isso pode ser observado na Tabela 1 em que, utilizando dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio Contínua (PNADc) de 2019 e 2023 (5ª visita), são apresentadas a renda proveniente do trabalho principal, o percentual de pessoas ocupadas e desocupadas, o percentual de pessoas abaixo da linha de pobreza e a concentração de renda, medida pelo (o índice de Gini⁴⁶).

46 Instrumento criado pelo matemático italiano Conrado Gini, em 1914, para medir o grau de concentração de renda. O coeficiente de Gini é calculado com base na Curva de Lorenz, desenvolvida anteriormente, em 1905, pelo economista americano Max O. Lorenz. Esta Curva é construída a partir da ordenação dos rendimentos, do

Quanto à renda proveniente do trabalho principal na região Norte, essa é a segunda menor entre as regiões do país, estando pouco acima da verificada no Nordeste. Ressalta-se que, considerando um retrato de 2019 e de 2023, em todas as regiões houve uma estabilidade da renda proveniente do trabalho, mas fica clara a persistência da disparidade entre o Norte e o Nordeste para as demais regiões do país.

Essas disparidades acabam se refletindo na taxa de pobreza e na concentração de renda. Quando se considera o limite de US\$1,90/dia *per capita*, percebe-se que o Norte é a segunda região que apresenta a maior parcela da população abaixo dessa linha de pobreza, 15,77% e 6,29%, em 2019 e 2023, respectivamente. Mesmo considerando a queda substancial das pessoas abaixo da linha de pobreza entre os anos de 2019 e 2023, percebe-se a distância quando comparado com as demais regiões do país. Além disso, é possível indicar que essa queda se deu, em grande parte, pelo aumento comparativamente maior dos benefícios recebidos pelas famílias oriundos de programas sociais, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Dados referentes às médias da taxa de emprego, taxa de desemprego, da renda do trabalho principal, percentual da população abaixo da linha de pobreza e da concentração de renda para as cinco regiões brasileiras, considerando dados da PNADC de 2019 e 2023

	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Percentual de ocupados (2019)*	85,48	88,00	87,74	92,77	90,51
Percentual de ocupados (2023)*	89,16	91,74	92,35	95,84	94,54
Percentual de desempregados (2019)*	14,52	12,00	12,26	8,27	9,49
Percentual de desempregados (2023)*	10,84	08,26	7,65	4,16	5,46
Renda proveniente do trabalho principal (R\$) de 2019*	1930,03 (18,91)	2190,74 (28,46)	3217,01 (37,19)	3095,65 (24,77)	3261,92 (49,47)
Renda proveniente do trabalho principal (R\$) de 2023*	1955,82 (19,20)	2224,86 (25,52)	3214,96 (32,11)	3182,95 (25,67)	3390,61 (45,72)
Rendimento Efetivo recebido de programas sociais em 2019	364,36 (19,64)	422,86 (26,36)	917,09 (56,52)	921,88 (109,29)	564,00 (39,64)
Rendimento Efetivo recebido de programas sociais em 2023	709,30 (9,18)	759,94 (12,29)	1221,39 (82,12)	1127,84 (82,75)	904,10 (90,74)
Índice FGT(0) para pobreza** em 2019 (percentual de população abaixo da linha da pobreza para US\$1,90 diários***)	18,88	15,77	4,27	2,40	3,20
Índice FGT(0) para pobreza** em 2023 (percentual de população abaixo da linha da pobreza para US\$1,90 diários***)	6,58	6,26	1,92	1,02	1,47
Índice de Gini (2019)	0,5253	0,5144	0,5022	0,4462	0,4964
Índice de Gini (2023)	0,4789	0,4500	0,4604	0,4002	0,4620

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio Contínua (PNADc)/IBGE. Elaborado pelos autores.

Obs: todos os valores monetários consideram preços constantes de 2023.

*- Foram considerados os setores formal e informal, e trabalhou-se apenas com pessoas autodeclaradas na força de trabalho à época, para pessoas com idade entre 18 e 65 anos; **-A linha de pobreza foi calculada a partir de uma renda per capita domiciliar mensal de R\$232,44 para 2019 e de R\$277,61 para o ano 2023. Os valores foram baseados em IBGE (2025); ***- Foi utilizada a taxa de câmbio nominal de 31 de dezembro de 2019 e 29 de dezembro de 2023, obtido no Bacen (2025), de R\$4,0780 e de R\$4,8407, respectivamente.

Analisando os índices de concentração de renda, a região Norte apresentou a segunda maior concentração de renda em 2019, embora esse índice tenha apresentado redução considerável em 2023. Entretanto, isso não poderia ser considerado, necessariamente, algo positivo. Medidas de concentração de renda trabalham com distâncias e a queda observada na concentração de renda poderia estar ocorrendo, como indicado

anteriormente, devido ao aumento da dependência de renda proveniente de programas de transferência direta de renda e da queda da renda proveniente do trabalho principal. Isso, inclusive, pode ser observado na Tabela 1. As regiões Norte e Nordeste foram as que apresentaram maior crescimento da renda proveniente de programas sociais, refletindo sua fragilidade socioeconômica.

Este cenário socioeconômico, apresentado para regiões, e sua evolução de 2019 para 2023, foi diretamente influenciado pelos problemas gerados pela pandemia de covid-19. O fechamento prolongado das empresas, dos diferentes setores, estaria relacionado com a queda da taxa de emprego e da renda do trabalho. Ao mesmo tempo, o aumento da dependência da renda de programas sociais também estaria relacionado ao aumento nos repasses diretos do governo, proveniente da situação econômica. Esse fenômeno fez com que os Fundos Constitucionais de Financiamento se tornassem ainda mais importantes para dinamizar a economia, gerando renda e emprego.

A desigualdade regional no Brasil também pode ser exposta com os níveis de escolaridade alcançados pela população em cada uma das cinco grandes regiões brasileiras. Utilizando dados da PNADC de 2023 (5ª visita), é apresentado na Tabela 2 o percentual médio da população dessas regiões que teriam no máximo o ensino fundamental incompleto, aqueles que apresentam o fundamental completo como nível máximo de escolaridade, os que apresentam como maior nível de educação o ensino médio completo e para os indivíduos que possuem o ensino superior completo. A amostra é de pessoas com idade igual ou superior a 25 anos e menores ou igual a 70 anos de idade.

Tabela 2. Percentual médio de nível máximo de escolaridade de pessoas com idade maior ou igual a 25 anos para as cinco grandes regiões brasileiras, para o ano de 2023.

Percentual médio de nível máximo de escolaridade para as grandes regiões brasileiras, considerando as regiões metropolitanas					
	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Ensino Fundamental Incompleto	40,71 (0,2)	35,00 (0,3)	24,96 (0,2)	30,36 (0,2)	29,07 (0,4)
Ensino Fundamental Completo	11,70 (0,2)	12,01 (0,3)	12,57 (0,2)	14,94 (0,2)	12,73 (0,3)
Ensino Médio Completo	32,96 (0,2)	35,33(0,4)	38,08 (0,3)	33,36(0,3)	33,51 (0,4)
Ensino Superior Completo	14,61 (0,2)	17,65 (0,3)	24,38 (0,2)	21,34 (0,3)	24,69 (0,3)
Percentual médio de nível máximo de escolaridade para as grandes regiões brasileiras, desconsiderando as regiões metropolitanas					
Ensino Fundamental Incompleto	49,81 (0,3)	42,29 (0,5)	31,08 (0,3)	33,42 (0,3)	30,46 (0,4)
Ensino Fundamental Completo	11,77 (0,2)	12,62 (0,3)	13,55 (0,2)	15,52 (0,2)	12,49 (0,3)
Ensino Médio Completo	28,19 (0,3)	30,49 (0,4)	36,10 (0,4)	31,13 (0,3)	32,61 (0,4)
Ensino Superior Completo	10,22 (0,2)	14,59 (0,3)	19,27 (0,3)	18,93 (0,3)	24,44 (0,4)

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio Contínua (PNADC)/IBGE. Elaborado pelos autores. Os valores em parênteses representam os respectivos desvios-padrão; As regiões metropolitanas são: Manaus, Belém, Macapá, Grande São Luís, Grande Teresina, Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife, Maceió, Aracajú, Salvador, Belo Horizonte, Grande Vitória, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Vale do Rio Cuiabá e Goiânia.

Considerando as regiões metropolitanas na amostra, percebe-se que grande parte da população não teria sequer o ensino fundamental completo. Essa seria uma realidade de todas as regiões brasileiras. Contudo, fica nítido o distanciamento das regiões Norte e Nordeste das demais. A população nortista com ensino fundamental incompleto seria de 35,00%, em 2023, enquanto que no Sudeste esse percentual foi de 24,96%.

Quando se trata de capital humano, segundo Nogueira (2019), o percentual da população com ensino superior de um país ou região seria uma boa escolha como variável *proxy*. Nesse quesito, as desigualdades regionais ficam ainda mais evidentes. Ainda considerando a amostra com as regiões metropolitanas, o Norte apresentou, em 2023, dentre todas as regiões brasileiras, a segunda menor proporção da população com idade igual ou superior a 25 anos com ensino superior completo (17,65%), ficando à frente apenas do Nordeste.

Admitindo que as regiões do interior dos estados seriam aquelas com menor capacidade de gerar renda e, portanto, sendo o maior foco dos Fundos Constitucionais de Financiamento, trabalhou-se com uma amostra com o interior das regiões, ou seja, desconsiderando as Regiões Metropolitanas. Neste caso, a Tabela 2 mostra que as desigualdades educacionais se tornam ainda mais evidentes. O Norte teria 42,29% de sua população com ensino fundamental incompleto e 14,59% da população com ensino superior completo, situação melhor apenas do que a verificada no Nordeste.

Considerando todo o contexto de disparidades regionais, apresentado até aqui, as políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da região Norte do Brasil se tornam primordiais e no escopo de tais políticas destaca-se o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO). O FNO é um fundo do Governo Federal para fomentar o desenvolvimento da região, sendo administrado pelo Banco da Amazônia (BASA). Os principais objetivos do fundo são: i) Desenvolver uma Amazônia sustentável com crédito e soluções eficazes; ii) Induzir práticas sustentáveis nos empreendimentos rurais e urbanos; iii) Promover o desenvolvimento socioeconômico regional; iv) Atender de forma satisfatória às demandas dos segmentos produtivos; e v) Estimular as atividades selecionadas conforme zoneamento ecológico econômico homologado nos estados. Quanto aos principais desafios do fundo, esses são: i) Reduzir as taxas de desmatamento; ii) Estimular as atividades sustentáveis; e iii) Apoiar os empreendimentos verdes (BASA, 2025).

Observa-se que políticas como o FNO tem como ideia básica possibilitar o acesso aos agentes econômicos da região, em especial os de maior vulnerabilidade econômica e social, ao crédito barato concedido a prazos mais longos do que os oferecidos pelo mercado. Uma vez disponíveis tais recursos, seria possível promover o desenvolvimento regional, dinamizando a atividade econômica, elevando a renda e melhorando a qualidade de vida da população afetada o que promoveria a redução das desigualdades regionais, desde que esses recursos fossem aplicados com eficácia e efetividade.

Restrições a recursos financeiros configuram em um dos principais entraves à evolução da atividade econômica de regiões pouco desenvolvidas. O autor ressalta que a disponibilidade de crédito, consorciada com a orientação técnica, seria capaz de ampliar a utilização de tecnologias e técnicas mais avançadas de produção, elevando a produtividade, a renda e o emprego em regiões carentes (Nogueira, 2019).

De acordo com BASA (2024), de janeiro a outubro de 2024, o volume contratado pelo FNO havia sido de R\$11.605,00 milhões, com 27.719 contratos firmados, gerando *ticket* médio de R\$418,7 mil. Em termos de atendimento, 99% dos municípios da região (444) foram contemplados. Do volume contratado, R\$11.367,9 foi liberado. A Tabela 3 especifica o valor contratado por estado, programa, finalidade, porte e tipologia da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR).

Tabela 3. Valores contratados pelo FNO (em milhões de R\$) para o ano de 2024, considerando janeiro/ outubro, por estado, programa, finalidade, porte e tipologia PNDR

Estado						
Acre	Amazonas	Amapá	Pará	Rondônia	Roraima	Tocantins
580,0	1.066,1	134,4	3.455,2	2.553,2	1.032,2	2.784,1
Programa						
Rural	Empresarial	Infra	Pronaf	FIES	MPO	
6.701,8	2.278,8	1.675,5	944,9	3,3	0,70	
Finalidade						
Custeio/Capital de Giro	Investimento					
6.481,2	5.123,8					
Porte						
Médio e Grande	Pequeno					
5.785,9	5.819,1					
Tipologia PNDR						
Baixa Renda	Média Renda	Alta Renda				
1.751,0	6.842,7	3.011,3				

Fonte: BASA (2024)

De acordo com a Tabela 3, os três estados com o maior volume de recursos contratados foram, respectivamente, Pará, Tocantins e Rondônia. Em termos de programa e finalidade, a predominância dos recursos foram para, respectivamente, Rural e Custeio/ Capital de Giro. No que diz respeito ao porte, a distribuição de recursos entre médio/ grande e pequeno é praticamente igual, sendo que para a Tipologia PNDR, a maior concentração de recursos esteve na média renda.

Diante do que foi exposto até aqui e considerando a magnitude de recursos e o alcance do FNO, a região contemplada pelo fundo se enquadraria perfeitamente quando se considera a carência de dinamismo econômico e de capital humano.

O FNO representa o principal instrumento econômico-financeiro para o estímulo das atividades econômicas desenvolvidas em bases sustentáveis na Região Norte. O BASA direciona o FNO em diferentes eixos setoriais, de forma a proporcionar desenvolvimento amplo e diverso para a região. As áreas contempladas são as seguintes: i) Desenvolvimento produtivo, com financiamentos voltados para os setores rural e não-rural como PRONAF, RURAL, MPO e Empresarial; ii) Ciência, tecnologia e inovação, com fomento a empresários, agricultores e pesquisadores que possuam soluções criativas, sustentáveis e eficientes; iii) Educação e qualificação profissional, gerando estudo básico e qualificação profissional para jovens e adultos da Região da Amazônia Legal; iv) Infraestrutura e economia urbana, apoiando projetos de revitalização ou modernização de áreas urbanas; e v) Desenvolvimento social e acesso a serviços públicos essenciais, como melhoria da saúde, cultura, lazer, saneamento básico e segurança pública (BASA, 2025).

Dessa forma, dada a relevância dos recursos e do papel do FNO em sua área de atuação, torna-se fundamental verificar até que ponto está cumprindo os seus objetivos e gerando resultados concretos. Nesse sentido, o estudo avalia a eficácia e a efetividade

de das aplicações do FNO, sob administração do BASA, alinhando-se às diretrizes do Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA), 2024-2027, apresentado em SUDAM (2023). A avaliação está concentrada nas atividades produtivas financiadas pelo FNO e nos municípios da Amazônia Legal, com foco nos eixos estratégicos de Desenvolvimento Produtivo, Infraestrutura Econômica e Urbana, e Inclusão Social, conforme delineados no PRDA. A análise é conduzida em dois níveis: no nível das empresas, a eficácia é avaliada medindo o impacto direto dos financiamentos do FNO sobre variáveis como geração de emprego, massa salarial e produtividade. No nível dos municípios, a efetividade é analisada por meio de indicadores socioeconômicos, como PIB per capita, saldo de emprego, variáveis relacionadas à educação, como a taxa de distorção idade-série para o ensino médio, variáveis de saúde, como a taxa de mortalidade infantil e variáveis ambientais como a taxa de desmatamento.

Vários trabalhos analisaram a eficácia e os impactos dos FC no Brasil. No presente estudo, o foco é a análise de impacto do FNO sobre crescimento e desenvolvimento econômico regional. De forma geral, especificamente para o FNO, pode-se afirmar que os resultados encontrados são divergentes e fornecem evidências para efeitos positivos, nulos e até mesmo negativos. De acordo com Daniel e Braga (2020), os diferentes recortes da amostra, as variáveis e os métodos analíticos utilizados, dentre outros fatores, podem explicar essa divergência dos resultados.

Apesar das divergências encontradas, vários trabalhos afirmam que o FNO desempenha um papel relevante no desenvolvimento regional do Norte, com resultados positivos em termos de ampliação do acesso ao crédito e fomento à atividade econômica. No entanto, desafios significativos permanecem, incluindo desigualdades na distribuição de recursos, limitações no monitoramento dos impactos e dificuldades no atendimento às populações mais vulneráveis.

Dessa forma, estudos como o presente são importantes no sentido de fornecer avaliações mais robustas e sistemáticas, utilizando abordagens que integrem eficácia e efetividade para fornecer uma compreensão mais completa dos impactos do FNO no desenvolvimento regional. A partir de tais resultados, torna-se possível sugerir aos responsáveis pela condução do FNO, sugestão de melhorias na gestão e distribuição dos recursos para aumentar os impactos do fundo na região Norte.

Em termos da metodologia do presente estudo, todos os estimadores consideram a utilização da estrutura de dados em painel, tanto para empresas quanto para municípios, entre 2000 e 2023, conforme a disponibilidade de dados para cada tipo de análise. Os principais modelos analíticos e técnicas utilizadas são o modelo de diferenças em diferenças com entrada escalonada, as funções dose-resposta, a regressão quantílica e os modelos vetoriais autorregressivos em painel (PVAR).

2. Revisão de Literatura

2.1 Avaliação da Eficácia e Efetividade do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) sobre o Desenvolvimento da região Norte

A região Norte do Brasil enfrenta desafios significativos em termos de desenvolvimento socioeconômico, relacionados às desigualdades estruturais e à vulnerabilidade

ambiental. A avaliação impacto do FNO representa prática crucial tanto para o aperfeiçoamento das políticas públicas quanto para a compreensão de seu impacto socioeconômico.

O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), instituído pela Constituição Federal de 1988, tem o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico e social das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e representam hoje um valioso instrumento para implementação da política de desenvolvimento regional e para a redução das desigualdades regionais e intrarregionais de renda. A análise da eficácia e da efetividade do FNO é essencial para compreender se os recursos aplicados têm contribuído para fomentar o crescimento sustentável e reduzir as desigualdades.

Além disso, o interesse em avaliar o FNO também aumenta com o surgimento de novos métodos empíricos, como a construção robusta do grupo de contrafactual e a possibilidade de variação no tempo de tratamento, além do aperfeiçoamento das bases de dados, que possibilitam exames mais precisos e detalhados dos impactos econômicos e sociais. Esses métodos ajudam a separar os efeitos diretos do Fundo das variações econômicas naturais e permitem avaliar se ele realmente promove crescimento econômico sustentável e se atingem as metas pretendidas, como criação de empregos, da renda, produtividade, redução da desigualdade, etc. Esta revisão de literatura examina estudos e relatórios sobre a atuação do FNO, com foco em tais variáveis. Na primeira seção, são apresentados os principais conceitos sobre avaliação de impactos, buscando compreender as avaliações de eficácia e efetividade que são realizadas no presente relatório. Em seguida, são apresentados os principais estudos da literatura nacional e internacional sobre o tema.

2.1.1 Avaliação de Impactos do FNO: Conceitos-Chave sobre eficácia e efetividade

O FNO trata-se de uma Política Pública contínua, implementada a mais de trinta anos, definida na Constituição Federal, sem prazo determinado para encerramento. Sendo assim, qualquer avaliação que se faça requererá sempre a definição de um período no tempo para a análise. A avaliação de seus resultados e impactos possibilitam verificar se a estratégia do FNO está produzindo os efeitos desejados, bem como se há necessidades de ajustes, podendo gerar informações importantes para prestação de contas à sociedade e às instâncias superiores de controle.

A Avaliação ex post aqui realizada é uma Avaliação de Resultados e de Impactos das intervenções, com base nos critérios de aferição da eficácia e efetividade estabelecidos pelo Banco do Nordeste (SOUSA, NOTTINGHAN e GONÇALVES, 2010), no documento “Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB: Metodologia de Avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste”. Para dar suporte à metodologia empregada nesse Plano de Execução e à toda análise são apresentadas a seguir as bases conceituais a serem seguidas.

O entendimento sobre os conceitos e o relacionamento entre os objetivos, as ações, os produtos, os resultados e os impactos é importante para a visualização da lógica estabelecida para todo o processo de avaliação proposto (Sousa, Nottingham e Gonçalves, 2010).

De acordo com Sousa, Nottingham e Gonçalves (2010), os objetivos da política de crédito são determinados com o propósito de resolver um problema social ou promover a melhoria da qualidade de vida de determinada população, a partir de uma decisão política de intervir sobre uma situação preexistente. No caso do FNO, seu objetivo geral é contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região Norte, por intermédio da execução de programas de financiamento aos setores produtivos, em concordância com o respectivo plano regional de desenvolvimento.

As ações do projeto/programa são as intervenções realizadas com o intuito de mudar uma realidade preexistente. Busca-se, por meio destas ações, alcançar os objetivos definidos, a partir dos produtos gerados e seus resultados. No caso do FNE, as ações são seus programas e seus financiamentos (Sousa, Nottingham e Gonçalves, 2010).

Os produtos são uma saída direta da realização das ações do projeto/programa, ou seja, são os bens ou serviços gerados pelas atividades realizadas e que podem ser quantificados. No caso do FNO, os produtos são os empreendimentos implantados, empreendimentos relocados, empreendimentos ampliados, empreendimentos modernizados, etc. (Sousa, Nottingham e Gonçalves, 2010).

De acordo com Sousa, Nottingham e Gonçalves (2010), os resultados são os efeitos proporcionados pela execução das ações e obtenção dos produtos. Por exemplo, como resultado da implantação de uma indústria, temos a produção dos produtos que são objeto dessa indústria. Como resultado de uma área agrícola implantada, temos a produção dessa área. Como resultado de um hotel implantado, temos unidades habitacionais ofertadas. Observe-se que somente a obtenção dos produtos, máquinas adquiridas, prédios construídos, indústria implantada, área agrícola implantada, hotel construído não garantem resultados. As máquinas produzindo, os prédios com atividades produtivas em operação, a indústria funcionando e produzindo, a colheita da área agrícola, o hotel funcionando e hospedando pessoas é que representam os resultados dessas atividades. Para o FNO os resultados são a produção, os empregos e a renda gerada pelos empreendimentos financiados.

Ainda de acordo com Sousa, Nottingham e Gonçalves (2010), os impactos são as mudanças na realidade existente proporcionadas pelo projeto, plano ou política. São consequências de médio e longo prazo produzidas pelo projeto/programa. Dentre os impactos relacionados para o FNO, estariam a elevação do PIB regional, a elevação do nível de emprego, a elevação das exportações, aumento da produtividade etc., proporcionados pelo conjunto de empreendimentos implantados pelos programas do FNO.

Neste sentido, para mensurar os produtos, os resultados e os impactos do FNE e seus programas, conforme Sousa, Nottingham e Gonçalves (2010), foi estabelecido um conjunto de indicadores de resultados e de impactos. A avaliação de Eficácia é mensurada em termos dos indicadores de execução e de resultados de empreendimento/projeto e programa, portanto, são relacionados a dados no âmbito interno do Fundo. Por outro lado, a Efetividade é aferida por meio dos indicadores de impacto em níveis mais macro e transcendem os resultados gerados no âmbito interno ao Fundo. Assim, a Avaliação de Efetividade verifica se a intervenção do Fundo gerou mudança para a sociedade em indicadores econômicos mais agregados como – Produto Interno Bruto (PIB), Exportação, dentre outros, considerando-se os cortes no nível da Região, dos Es-

tados, Municípios e Setores.

Portanto, com base nestes argumentos, o presente estudo, terá como foco a Avaliação de Eficácia e Efetividade, a primeira é voltada para o aspecto microeconômico e a segunda para o aspecto macroeconômico, ou seja, que busca avaliar o efeito do FNO sobre as variáveis de resultados das empresas como salário médio, massa salarial e número de empregos gerados, e dos municípios, como o estoque de empregos, valor adicionado em cada um dos três setores (agropecuária, indústria e serviços) e indicadores de saúde e educação. É importante destacar que de acordo com o Sousa, Nottingham e Gonçalves (2010), a definição de eficácia está relacionada basicamente com o alcance dos resultados.

Em consonância com a discussão apresentada em Carneiro e Cambota (2018), os trabalhos que buscam medir os efeitos do FNO sobre a economia nortista podem ser divididos em dois grandes grupos: (i) aqueles que buscam captar o impacto dos empréstimos sobre as empresas beneficiadas e (ii) aqueles que buscam captar o impacto sobre escalas geográficas mais agregadas, como estados, municípios, micro e mesorregiões. O primeiro grupo de trabalhos se concentra, geralmente, no aspecto microeconômico, buscando avaliar o efeito dos desembolsos sobre a variação do número de empregados, salário médio e massa salarial da empresa, utilizando os dados da RAIS, o que restringe a análise às empresas do setor urbano formal. Já a segunda vertente tenta captar os efeitos macroeconômicos do Fundo sobre a taxa de crescimento do produto per capita. Conforme mencionado, o foco deste estudo está em ambas as vertentes, ou seja, tanto em captar os efeitos microeconômicos quanto macroeconômicos do Fundo sobre as variáveis de resultados das empresas e dos municípios, respectivamente.

2.1.2 Estudos sobre a Avaliação de Eficácia e Efetividade do FNO

De acordo com Basa (2012), o FNO é essencial para impulsionar o crescimento econômico na região Norte e está em sintonia com as demais iniciativas governamentais voltadas para o desenvolvimento dessa região do país. Diversos estudos foram realizados para avaliar a eficácia e efetividade do FNO na região Norte e tem sido fundamentais para evidenciar que os resultados encontrados sobre aumento da produção, emprego, renda, produtividade e redução das desigualdades, dentre outras variáveis, muitas vezes, são consequência da intervenção do programa. A seguir são apresentados os estudos que buscam, portanto, conhecer a relação entre os Fundo, introduzidos na economia local pelo programa em questão, com os benefícios socioeconômicos obtidos.

Oliveira e Domingues (2005) buscaram avaliar o impacto dos recursos aplicados pelo FCO e FNO sobre o crescimento da renda per capita para os anos de 1991 e 2000 nos municípios das regiões Centro-Oeste e Norte (FNO e FCO), respectivamente. Como resultado não se observou impacto dos fundos sobre o crescimento da renda per capita dos municípios nos quais se inserem esses programas, bem como, sua contribuição para a redução das desigualdades regionais do Brasil.

Silva, Resende e Neto (2006) realizaram uma análise de eficácia para a aplicação de recursos do FNE e do FNO sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas e sobre a taxa de variação do número de empregados. Foi utilizado o método de

escore de propensão com pareamento (*propensity score matching*) para comparar os resultados das empresas beneficiadas e não beneficiadas no setor formal da economia, entre 1995 a 1998, para o FNE, e entre 2000 a 2003, para o FNO. Não se identificou impacto do FNE e FNO sobre a taxa de variação dos salários médios pagos pelas firmas no período analisado, porém, no caso da taxa de variação do número de empregados, encontrou-se impacto positivo nos dois casos. De maneira geral, o FNE aumentou a taxa de variação do número de empregados entre 65,5 e 67,7 pontos percentuais (p.p.) quando comparado a um cenário sem o programa, enquanto o FNO gerou um incremento aproximado de 32 p.p.

Silva, Resende e Neto (2009) buscaram analisar a eficácia dos empréstimos dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), no período 2000-2003. Para isso, utilizaram o Propensity Score Matching, comparando um grupo de empresas que receberam os recursos dos fundos e um grupo de empresas que não receberam. No que diz respeito ao FNE (Fundo Constitucional do Nordeste), os resultados indicam uma influência positiva na variação do número de empregos nas empresas analisadas, entretanto não se identificou impacto na variação do salário médio pago pelas empresas beneficiadas. Todavia no FNO (Fundo Constitucional da Amazônia) e no FCO (Fundo Constitucional do Centro-Oeste), não foram encontrados impactos significativos em relação a nenhuma das variáveis analisadas.

A principal proposta do artigo de Almeida Júnior, Resende e Silva (2007) foi explicar como os empréstimos dos Fundos Constitucionais de Financiamento - Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste (FNE), Norte (FNO) e Centro-Oeste (FCO) - são distribuídos entre os municípios para averiguar se os recursos desses fundos são direcionados, principalmente, para aqueles municípios que já possuem maior dinamismo econômico e se existe uma concentração de empréstimos em grupos específicos de municípios. Ou seja, os autores tentaram identificar se existe concentração de concessão desses recursos em municípios mais pobres. O principal resultado apontado neste estudo é que os empréstimos dos fundos constitucionais de financiamento não são predominantemente direcionados para os municípios mais carentes. Logo, alocação desses recursos está concentrada em municípios mais ricos com economia mais dinâmica, o que evidenciaria que esse objetivo não estaria sendo cumprido.

O estudo de Gomes et al. (2013) investiga os impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) no desenvolvimento socioeconômico da região Norte, com foco na análise da eficácia do uso dos recursos disponibilizados. Utilizando indicadores econômicos e sociais, o trabalho avalia a eficácia do Banco da Amazônia na gestão da política de crédito do FNO e nos efeitos sobre: a ocupação de mão de obra, faturamento bruto, margem de lucro, investimento na formação de capital humano e capital social, expansão do mercado local, produtividade do trabalho e o “padrão de vida” da população regional. Concluiu-se que o FNO contribuiu significativamente para o fortalecimento de setores produtivos estratégicos, como agricultura, pecuária e comércio, especialmente em áreas rurais. A política de crédito do FNO na Região Norte apresentou significativa contribuição para a ocupação da mão de obra, expansão do faturamento, inserção dos produtos no mercado, aumento da margem de lucro e da produtividade do trabalho que, por sua vez, refletiram na melhoria da qualidade de vida das pessoas. Conclui-se que

os níveis de impactos do FNO sobre os indicadores econômicos, sociais, tecnológicos e ambientais foram fortemente assimétricos entre os empreendimentos, o que sugere crescimento desequilibrado e divergente entre setores da economia e os estados na Região Norte.

Resende (2014) buscou avaliar os impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), empregando diferentes escalas geográficas para captar os impactos do FNO sobre o crescimento do produto interno bruto (PIB) per capita entre 2004 e 2010. O resultado das estimações dos modelos em painel de efeito fixo apontou um impacto positivo dos recursos do FNO-setorial sobre o crescimento do PIB per capita municipal. Esse efeito positivo pode ser atribuído, em grande parte, aos empréstimos destinados aos setores rural e de comércio/serviços. A análise das estimações realizadas por microrregião e mesorregião permitiu concluir que tanto o FNO-total quanto o FNO-setorial não apresentam efeitos significativos no estímulo ao crescimento econômico para essas escalas geográficas.

Resende, Cravo e Carvalho (2014) avaliaram os efeitos dos fundos constitucionais de financiamento (FCFs) – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) – e o crescimento do produto interno bruto (PIB) per capita, entre 1999 a 2011, dos municípios e microrregiões da área coberta por estes fundos. Os autores utilizam uma abordagem multiescalar e de painel com efeitos fixos, com possibilidade de interação espacial entre as unidades geográficas e consideração da heterogeneidade institucionalizada pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), por meio das tipologias definidas pela política. Os resultados indicaram que os recursos do FNE apresentaram, para algumas tipologias, impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita em nível municipal e microrregional. Já no caso do FNO, as estimações indicam efeitos positivos do fundo sobre o crescimento do PIB per capita em nível municipal para as tipologias dinâmica e alta renda. No que diz respeito ao FCO, o fundo teve efeitos positivos sobre o crescimento do PIB per capita, para a tipologia alta renda, em nível municipal.

Sampaio (2017) teve como objetivo promover uma avaliação e monitoramento dos instrumentos da PNDR, por meio da análise da distribuição dos recursos do FNO, no período de 1995-2012. Foi utilizada uma abordagem em múltiplas escalas espaciais, bem como a tipologia desenvolvida pela PNDR. O autor concluiu que os recursos do FNO, por meio da concessão de crédito em condições favoráveis de forma prioritária a micro e pequenos empreendedores, vêm cumprindo a sua função de promover o desenvolvimento produtivo na região Norte. A distribuição dos valores desembolsados pelo FNO, a partir do início da PNDR, ocorreu no sentido de privilegiar as regiões prioritárias para a ação da política.

Daniel e Braga (2020) analisam os efeitos do FNO no desenvolvimento socioeconômico da região Norte do Brasil, especificamente sobre emprego, massa salarial e salário médio. Utilizou-se para as análises o procedimento de diferenças em diferenças, que apresenta controle para heterogeneidade não observável e a possibilidade de testar a causalidade entre o tratamento e o impacto promovido. O artigo apresentou evidências de impactos positivos para o FNO, entre 2000 e 2010, nas linhas de crédito para investimento e para capital de giro e custeio. Os autores encontraram que os resultados

variam de acordo com o setor de atividade e com o porte das empresas, mas, em média, ter sido beneficiado por alguma linha de crédito do FNO foi fundamental para que a empresa alcançasse um desempenho superior na geração de emprego e renda em comparação com as empresas que não beneficiárias. O acesso ao crédito subsidiado aumenta em, aproximadamente 20% e 13%, a criação de empregos e a massa salarial a curto prazo para empresas que financiam capital de giro e custeio e para aquelas que usam o financiamento para investimento, respectivamente. A longo prazo, o efeito fica em torno de 28% e 15%. No que diz respeito ao salário médio, não foram observados impactos relevantes.

Filho et al (2024) buscaram avaliar a influência do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) sobre a geração de receitas diretas pelos municípios e os índices de desenvolvimento municipais do Estado do Pará, no período de 2010 a 2019. Utilizou-se a abordagem de regressões em painel. Não foi encontrada influência do FNO sobre as Receitas Diretas Municipais, mas foi encontrada influência sobre o IFDM Geral, IFDM Educação e o IFDM Saúde, o que sugere maior impacto do crédito na variável social.

2.1.3 Conclusão

De forma geral, pode-se afirmar que os resultados encontrados são divergentes e fornecem evidências para efeitos positivos, nulos e até mesmo negativos. De acordo com Daniel e Braga (2020), os diferentes recortes da amostra, as variáveis e os métodos analíticos utilizados, dentre outros fatores, podem explicar essa divergência dos resultados.

Apesar das divergências encontradas, muitos dos trabalhos analisados encontraram que o FNO desempenha um papel relevante no desenvolvimento regional do Norte, com resultados positivos em termos de ampliação do acesso ao crédito e fomento à atividade econômica. No entanto, desafios significativos permanecem, incluindo desigualdades na distribuição de recursos, limitações no monitoramento dos impactos e dificuldades no atendimento às populações mais vulneráveis. O FNO tem contribuído para a redução das desigualdades de renda em algumas regiões, embora os efeitos sejam heterogêneos entre os estados. Além disso, o Fundo tem impulsionado a formalização de pequenos negócios, o que pode ter efeitos indiretos na melhoria de indicadores de educação e saúde.

Em relação aos avanços sobre as métricas de Eficácia e Efetividade, de acordo com Daniel e Braga (2020), pesquisadores têm destacado que a utilização do estimador de diferenças em diferenças permite a comparação entre empresas beneficiárias e não beneficiárias para a avaliação de intervenções como as políticas de crédito. Assim, a técnica possibilita a obtenção de resultados consistentes, pois permite o controle de fatores observáveis e não observáveis e, conseqüentemente, a eliminação do viés promovido pelo problema da autosseleção ao tratamento, comum nesta literatura.

Um das principais limitações apontadas pelos estudos analisados é que a distribuição dos recursos do FNO ainda é desigual, beneficiando principalmente os estados com maior infraestrutura econômica. Outra limitação percebida é a burocracia no acesso ao crédito, especialmente para pequenos produtores e comunidades tradicionais. Além dis-

so, conforme destacado por Daniel e Braga (2020) existem limitações em relação à base de dados que impedem a consideração de outras fontes e programas de crédito subsidiado, além do que é ligado ao FNO. Silva et al (2009) afirma que os fatores observáveis das firmas estudadas podem não ser suficientes para garantir que as firmas beneficiadas sejam similares às firmas não-beneficiadas, do grupo de controle construído. Por isso, há necessidade de emprego de metodologias mais elaboradas para evitar algum viés nas estimativas em função dessa limitação.

Estudos futuros devem se concentrar em avaliações mais robustas e sistemáticas, utilizando abordagens que integrem eficácia e efetividade para fornecer uma compreensão mais completa dos impactos do FNO no desenvolvimento regional.

3. Metodologia: visão geral sobre estratégia empírica adotada para a avaliação de eficácia e efetividade

Esta seção tem como objetivo resumir a estratégia empírica adotada para avaliar a eficácia e a efetividade das aplicações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), sob administração do Banco da Amazônia (BASA), alinhando-se às diretrizes do Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA) 2024-2027. A avaliação abrange o período de 2000 a 2023, concentrando-se nas atividades produtivas financiadas pelo FNO e nos municípios da Amazônia Legal, com foco nos eixos estratégicos de Desenvolvimento Produtivo, Infraestrutura Econômica e Urbana, e Inclusão Social, conforme delineados no PRDA. A análise é conduzida em dois níveis: no nível das empresas, a eficácia é avaliada medindo o impacto direto dos financiamentos do FNO sobre variáveis como geração de emprego, massa salarial, produtividade e diversificação econômica. No nível dos municípios, a efetividade é analisada por meio de indicadores socioeconômicos, como PIB per capita, saldo de emprego e desigualdade social.

Além disso, a avaliação considera os impactos das diferentes modalidades de crédito concedido pelo FNO (custeio, capital de giro, investimento), capturando as dimensões econômicas, sociais e ambientais em consonância com a agenda de desenvolvimento sustentável do PRDA. Essa abordagem busca identificar como as aplicações do FNO têm contribuído para o desenvolvimento integrado e sustentável da região Norte, promovendo a coesão territorial e a inclusão social, princípios orientadores do PRDA.

3.1 Objetivo da Avaliação

Os objetivos são: a) Avaliar o impacto das aplicações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) entre 2000 e 2023 sobre o desenvolvimento econômico e social na região Norte, por meio da estimação do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT); b) Analisar o ATT para indicar o impacto da concessão de crédito em relação à situação contrafactual, ou seja, a ausência de financiamento pelo FNO; c) Estimar o ATT tanto no nível das empresas (análise de eficácia), quanto no nível dos municípios (análise de efetividade), para avaliar os efeitos diretos e indiretos da política; d) Definir o grupo tratado como sendo composto por empresas que receberam financiamento do FNO (análise de eficácia) e por municípios que possuem empresas beneficiadas (análise de efetividade) e; e) Definir o grupo de controle como sendo composto por empresas que não acessaram o financiamento do FNO (análise de eficácia) e por municípios sem

empresas beneficiadas (análise de efetividade). Caso o número de municípios com empresas beneficiadas inviabilize a construção do grupo de controle outros critérios serão utilizados, como intensidade de tratamento ou municípios de outras regiões.

3.2 Estimando o ATT: Modelos analíticos e estimadores

Todos os estimadores consideram a utilização da estrutura de dados em painel, empresas e municípios entre 2000 e 2023. Os principais modelos analíticos e técnicas utilizadas são o modelo de diferenças em diferenças com entrada escalonada, as funções dose-resposta, a regressão quantílica e os modelos vetoriais autorregressivos em painel (PVAR).

3.2.1 Diferenças em Diferenças (DD) com entrada escalonada

Finalidade: Avaliar como as aplicações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) impactam as variáveis de interesse ao longo do tempo, considerando diferentes momentos de concessão dos financiamentos e mitigando a heterogeneidade entre os grupos tratado e de controle. Acompanhamento dos grupos tratado e de controle, considerando diferentes momentos de concessão dos empréstimos. Utiliza os estimadores de efeitos fixos Mundlak (Wooldridge, 2021) e duplo robusto (Callaway e Sant'Anna, 2021) para calcular o ATT. Em ambos os estimadores são utilizadas técnicas de pareamento e ponderação pelo inverso da probabilidade para aprimoramento na construção do grupo de controle e relaxar a pressuposição de tendências paralelas.

3.2.2 Funções Dose-Resposta

Finalidade: Avaliar como a intensidade dos financiamentos do FNO afetam as variáveis de interesse. Estimam os efeitos contínuos dos financiamentos, tratando o montante recebido como variável não binária. Usa o escore de propensão generalizado (GPS) ou mínimos quadrados ordinários (MQO) para estimar as funções dose-resposta, que mostram como o ATT varia de acordo com a “dose de tratamento”, ou seja, o montante de financiamento recebido.

3.2.3 Regressão Quantílica com dados em Painel

Finalidade: Identificar se os financiamentos do FNO beneficiam mais empresas de menor ou maior desempenho nas variáveis de interesse e reduzir a influência de outliers. Analisa o impacto dos financiamentos ao longo da distribuição das variáveis de interesse. Ao contrário dos métodos anteriores que estimam o ATT na média condicional, a regressão quantílica estima o ATT para diferentes medidas separatrizes como decil e quartil. Utiliza-se o estimador de Método dos Momentos – Regressão Quantílica (MM-RQ) apresentado por Machado e Silva (2019) voltado para a análise de efetividade (Municípios). Utiliza-se a abordagem de Santos Silva (2015), focando em uma matriz de variância e covariância do estimador de regressão quantílica, considerando erros heterocedásticos e/ou agrupados, voltado para a análise de eficácia (Empresas). Combina o

modelo de diferenças em diferenças com regressão quantílica.

3.2.4 Modelos Vetoriais Autorregressivos em Paineis (PVAR)

Finalidade: Avaliar o impacto dos financiamentos do FNO ao longo do tempo, bem como analisar o tempo de duração que um aumento/diminuição no volume de financiamentos, em um determinado instante no tempo, teria sobre a eficácia das empresas na produção, geração de renda e emprego. Estimam respostas dinâmicas dos indicadores a choques nos recursos aplicados do FNO, utilizando Funções Impulso-Resposta (FIR). Os procedimentos para a estimação do PVAR seguem o proposto por Abrigo e Love (2016) e Santos e Alves (2020).

3.2.5 Desafios e cuidados metodológicos

A avaliação do impacto das aplicações do FNO demanda rigor metodológico para estabelecer relações causais consistentes. Para superar os desafios inerentes a este tipo de análise, algumas das metodologias propostas se estruturam em três elementos principais: testes de heterogeneidade, que examinam variações dos efeitos entre diferentes grupos; testes de robustez, que verificam a consistência dos resultados sob diferentes especificações; e testes de falsificação, que validam a natureza causal das relações identificadas. Esta abordagem visa assegurar evidências sólidas para o aprimoramento das políticas de desenvolvimento regional promovidas pelo FNO.

3.2.6 Testes de Heterogeneidade

Para verificar como os efeitos das aplicações dos recursos do FNO variam entre diferentes grupos de interesse, o efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) pode ser calculado por grupo de acesso ao tratamento (ano de concessão) e ao longo do tempo, permitindo verificar sua dinâmica. Serão considerados vários níveis de agregação: grupo de atividade econômica (CNAE), unidades da federação, porte das empresas, modalidade de crédito concedido e tipologia sub-regional da PNDR. Essas variações são importantes para entender quais grupos se beneficiam mais ou menos das políticas de aplicação dos recursos do FNO.

3.2.7 Testes de Robustez

Utilização de diferentes modelos e técnicas para verificar a consistência dos resultados sob diferentes especificações ou suposições. A comparação entre diferentes métodos econométricos e intervalos temporais, além do uso de técnicas de ponderação pelo inverso da probabilidade e variáveis de controle agregam robustez às análises.

3.2.8 Testes de Falsificação

Procuram verificar se os efeitos identificados podem ser atribuídos causalmente ao tratamento ou se são fruto de coincidências. Serão aplicadas análises “placebo” para simular tratamentos aleatórios e em momentos anteriores à implementação real dos financiamentos para verificar se há efeitos espúrios.

Serão estimados *event studies*, que incluem modelos onde o tratamento ocorreria em outros pontos e não no ponto onde realmente ocorre o tratamento, ou seja, incluem-se avanços e defasagens (*leads and lags*) nos modelos para verificar se existe causalidade entre o momento do tratamento e a resposta em termos de impacto.

Outro placebo adotado é a falsificação do tratamento, atribui-se um conjunto de tratamento aleatório e observa-se o efeito sobre as variáveis relacionadas aos objetivos do programa. Para um resultado causal, espera-se que a falsificação gere resultados não significativos.

3.3 Variáveis utilizadas

As principais fontes de dados utilizadas neste estudo são a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), disponibilizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, e os dados fornecidos diretamente pelo Banco da Amazônia (BASA), que detalham os financiamentos realizados com recursos do FNO, incluindo informações sobre volume de crédito, setores beneficiados e abrangência territorial. Além disso, são utilizadas diversas fontes secundárias, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), além de publicações e bases disponibilizadas pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e por organizações de pesquisa relacionadas ao desenvolvimento regional. O tratamento dos dados envolve a consolidação e padronização das diferentes bases, garantindo a comparabilidade entre as variáveis e a consistência metodológica necessária para as análises propostas.

Os Quadros 1 e 2 apresentam as variáveis de interesse e de controle, respectivamente. Essa apresentação tem como objetivo sintetizar as variáveis utilizadas, que estão sujeitas a alterações em razão da disponibilidade e acesso às bases de dados.

Quadro 1 – Variáveis de interesse selecionadas para a estimação do ATT

Nível de Análise	Variável Endógena	Descrição	Unidade de Medida	Fonte dos Dados

Empresas Eficácia	Emprego	Estoque de empregados para captar geração de emprego	Número de empregados	RAIS, BASA
	Massa Salarial	Captura a renda gerada pela empresa	Valores monetários constantes	RAIS, BASA
	Salário Médio	Indicador da produtividade média do trabalho	Valores monetários constantes	RAIS, BASA
Municípios Efetividade	PIB per capita	Proxy da atividade econômica local	Valores monetários constantes por habitante	IBGE, IPEA
	Valor Adicionado (Agropecuária, Indústria e Serviços)	Contribuição de cada setor ao PIB municipal	Valores monetários reais	IBGE, IPEA
	Emprego per capita	Empregos proporcionais à população	Percentual	RAIS, IBGE
	Mortalidade Infantil	Indicadores de saúde pública	Número de óbitos por mil habitantes	Datasus
	Distorção Idade-Série	Atraso escolar em relação à idade	Percentual	INEP
	Taxa de Desmatamento	Variação da área total desmatada	Percentual	INPE
	Índices de Vulnerabilidade Social	Acesso ao abastecimento de água potável	Percentual	IPEA

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 – Variáveis de controle selecionadas

Nível de Análise	Variável de Controle	Descrição	Unidade de Medida	Fonte dos Dados
Empresas Eficácia	Porte da Empresa (Tamanho)	Classificação em micro, pequena, média e grande, com base no número de funcionários	Classificação categórica	RAIS, BASA, Sebrae
	Nível de Qualificação dos Funcionários	Variáveis indicando a proporção de trabalhadores: analfabetos; ensino fundamental completo; ensino médio completo; ensino superior completo.	Percentual por nível educacional	RAIS
	Tempo médio dos trabalhadores na empresa	Média do tempo de emprego dos trabalhadores da empresa	Anos	RAIS
	Unidade da Federação	Variáveis dummies representando as unidades da federação na Região Norte	Variável categórica	IBGE
	Ano	Variáveis dummies representando os efeitos fixos do ano	Variável categórica	Variável derivada
Municípios Efetividade	Densidade Populacional	Número de habitantes por km quadrado	Habitantes/km ²	IBGE
	Presença de Agências Bancárias	Número de agências bancárias na região	Contagem	Banco Central, BNB
	Área de livre comércio	Dummies identificando os municípios que pertenciam a: Zona Franca de Manaus; à área da Amazonia Ocidental; e às áreas de livre comércio.	Variável categórica	IBGE
	Covid	Dummy representando o período da Pandemia de Covid-19	Variável categórica	Variável derivada
	Ano	Variáveis dummies representando os efeitos fixos do ano	Variável categórica	Variável derivada

Fonte: Elaboração própria.

4. Metodologia: detalhamento da estratégia empírica adotada para avaliação da eficácia e efetividade das aplicações dos recursos do FNO na região Norte

Essa seção descreve as metodologias aplicadas para avaliar a eficácia e a efetividade decorrentes da aplicação dos recursos do FNO concedidos às empresas da região, no período de 2000 a 2023⁴⁷.

A fase de avaliação é fundamental no ciclo das políticas públicas, pois permite medir, com base em evidências, a eficácia, a efetividade e os impactos de uma política após sua implementação. Por meio da avaliação, é possível identificar se os objetivos foram alcançados, bem como ajustar ou corrigir falhas na execução, garantindo que os recursos públicos sejam utilizados de maneira adequada. Essa fase promove a transparência e a responsabilidade, fornecendo subsídios para decisões sobre a continuidade, modificação ou encerramento de políticas, contribuindo para a melhoria contínua da gestão pública.

Para analisar a eficácia das aplicações dos recursos do FNO no nível de empresas, foram utilizadas as seguintes variáveis de resultado: emprego, massa salarial e salário médio. Para a análise da efetividade desta política, foram utilizadas como variáveis de resultado indicadores de crescimento e desenvolvimento econômico dos municípios: Produto Interno Bruto (PIB), valores adicionados da Agropecuária, Indústria e Serviços, saldo de empregos per capita, indicadores de Saúde – taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos e percentual dos domicílios com acesso água encanada, e a variável taxa de distorção idade-série no ensino médio relacionada à Educação nos municípios. Além disso, a taxa de desmatamento foi analisada como indicador de sustentabilidade.

Para a avaliação da eficácia e da efetividade foi empregado o modelo analítico de inferência causal de Diferenças em Diferenças (DD) com entrada escalonada e controle para heterogeneidade não observável, tendo em vista a forma de operacionalização da política em questão. O termo “entrada escalonada” é utilizado para descrever a situação onde o tratamento é recebido em períodos diferentes e uma vez exposta ao tratamento, a empresa ou município passa ao estado tratado de forma permanente.

Diversos trabalhos (e.g., BORUSYAK; JARAVEL, 2018; DE CHAISEMARTIN; D’HAULTFOEUILLE, 2020; SUN; ABRAHAM, 2021; GOODMAN-BACON, 2021; ATHEY; IMBENS, 2022) têm levantado preocupações em relação à dinâmica e à heterogeneidade dos efeitos de tratamento em problemas caracterizados pela entrada escalonada, os quais, caso presentes, levam a estimações viesadas do efeito de tratamento. Para evitar tais problemas, propõe-se a utilização dos estimadores propostos por Wooldridge (2021) e Callaway e Sant’Anna (2021), visando a avaliação da média condicional, levando em consideração todo o período analisado.

Para avaliar a eficácia do montante de recursos concedidos sobre as variáveis de resultado, utilizou-se das Funções Dose-Resposta. Leva-se em conta, nesse caso, problemas que possam gerar algum tipo de viés nas estimativas, como o viés de autosseleção, a má especificação da forma funcional e o fato de o tratamento (intervenção) ser contínuo.

⁴⁷ A definição do período analisado se deu pela disponibilidade de dados, em nível de empresas compreendeu o intervalo entre 2000 e 2023, para municípios entre 2002 e 2021 e, em especial, para a variável desmatamento, a análise em nível municipal compreendeu o período de 2002 a 2023.

Contudo, além da análise de média condicional, é interessante observar os efeitos da política de crédito subsidiado ao longo da distribuição dos indicadores das empresas e dos municípios. Neste sentido, foi empregado o método de regressão quantílica aplicado em um conjunto de dados de painel que considere efeitos fixos, desenvolvido por Machado e Santos Silva (2019). O procedimento contém informações das empresas/municípios compreendendo períodos entre os anos de 2000 a 2023, desenvolvendo análise de diferenças em diferenças e avaliando a eficácia e a efetividade da política nos diversos quantis de nível de atividade econômica, de crescimento e de desenvolvimento econômico.

Além do que foi exposto, no encerramento desta avaliação, realizou-se uma análise dinâmica, focada nos efeitos que futuras mudanças nas aplicações dos recursos do FNO teriam sobre o desempenho das empresas e sobre os indicadores de atividade econômica e desenvolvimento dos municípios envolvidos. Para isso, foram estimados Modelos Vetoriais Autorregressivos aplicados a dados em Painel (PVAR). Esses modelos permitem captar a resposta dos indicadores das empresas e dos municípios envolvidos a impactos nas aplicações do FNO, bem como indicar o tempo de duração de cada mudança, considerando a heterogeneidade existente entre as empresas ou entre os municípios, respectivamente.

4.1 Avaliação de eficácia e efetividade utilizando o estimador de Diferenças em Diferenças (DD)

Para avaliar se as aplicações dos recursos do FNO podem ser associadas a um desempenho superior das empresas beneficiárias, em comparação àquelas que não acessaram o FNO, foram utilizadas técnicas de avaliação de impacto amplamente conhecidas na literatura. É importante destacar que, no presente estudo, a análise de eficácia está relacionada aos efeitos da política no nível das empresas, enquanto a análise de efetividade refere-se aos efeitos da política no nível dos municípios.

A avaliação de eficácia e efetividade visa mensurar o efeito de tratamento ou intervenção de uma ação pública sobre indicadores socioeconômicos de interesse. Geralmente, o tratamento é atribuído a um grupo de interesse (tratado), enquanto o grupo que não recebe o tratamento é denominado grupo de controle. O objetivo é identificar o impacto desse tratamento sobre o grupo tratado em relação ao grupo de controle.

No presente estudo, o programa de tratamento é representado pelas aplicações dos recursos do FNO, cuja finalidade é reduzir as desigualdades econômicas e sociais, intra e inter-regionais, por meio da promoção do crescimento econômico, geração de renda e melhoria da qualidade de vida da população na região Norte. Sendo assim, o grupo tratado é composto pelos empreendimentos (eficácia) ou municípios (efetividade) que receberam recursos do FNO, enquanto o grupo de controle é formado pelos que não os receberam.

O objetivo das análises de eficácia e efetividade, propostas no presente estudo, é mensurar a diferença existente nos produtos (*outcomes*) entre os grupos tratado e de controle para verificar o efeito da intervenção. Os modos mais comuns de se aferir o efeito de tratamento são o efeito médio de tratamento (*Average Treatment Effect* - ATE)

e o efeito médio de tratamento sobre os tratados (*Average Treatment Effect on the Treated* – ATT).

O efeito médio de tratamento (ATE) pode ser definido como a diferença média existente nos produtos entre os grupos tratado e de controle:

$$\delta_{ATE} = E(y_1 - y_0) = E(y_1|X, D = 1) - E(y_0|X, D = 0) \quad (1)$$

em que $E(\cdot)$ representa o operador de valor esperado ou a média, y_1 e y_0 representam as variáveis de interesse para os grupos tratado e de controle, respectivamente, D identifica o estado tratado (1) e não tratado (0) e X é o vetor de características dos empreendimentos e municípios, conforme o Quadro 2.

Segundo Khandker, Koolwal e Samad (2010), o problema do ATE é que os grupos tratado e de controle podem não ter a mesma prioridade de intervenção, então, a diferença média observada entre os mesmos pode não ser totalmente devida ao programa. O problema ocorre devido à dificuldade de se definir o contrafactual (o que teria ocorrido com o grupo tratado, caso não tivesse recebido o tratamento). Ao contrário dos experimentos controlados, nos estudos observacionais a decisão de participar do tratamento não é aleatória devido aos propósitos do programa e a autosseleção ao tratamento. Ao estimar o ATE por regressão linear, o fato de características observáveis e não observáveis estarem relacionadas à participação no programa introduzem correlação entre o termo de erro e a variável de tratamento (D). Isso viola um dos pressupostos do Modelo Clássico de Regressão Linear (MCRL) causando viés e inconsistência nas estimativas de MQO do efeito médio de tratamento, conhecido nessa abordagem como viés de seleção ou viés de autosseleção.

Para evitar o problema, utiliza-se em estudos observacionais o segundo modo de mensurar o efeito de tratamento (ATT), definido como a diferença média observada nos produtos entre o grupo de tratados e o mesmo grupo caso não tivesse recebido tratamento:

$$\delta_{ATT} = E(y_1 - y_0|D = 1) = E(y_1|X, D = 1) - E(y_0|X, D = 1) \quad (2)$$

em que o último termo à direita representa o contrafactual. Como não é possível observar o contrafactual ele deve ser estimado, o método de estimação mais comum é o de escore de propensão com pareamento (*Propensity Score Matching* – PSM).

Nesse método, o contrafactual é construído com base no grupo que não recebeu tratamento pelo pareamento de empreendimentos ou municípios que receberam o tratamento. O procedimento consiste na estimação de um modelo de probabilidade (*logit/probit*) voltado para as chances de participar do programa em função de características observáveis. A partir do modelo, obtém-se o escore ou a probabilidade de fazer parte do programa e através de algum método (kernel, vizinho mais próximo, estratificação, *mahalanobis*) ocorre o pareamento formando o contrafactual. A Equação (3) define o ATT:

$$\delta_{ATT} = E(y_1 - y_0|p(X), D = 1) = E(y_1|p(X), D = 1) - E(y_0|p(X), D = 0) \quad (3)$$

em que $p(X) = \text{"prob"}(D=1|X) = E(D|X)$ é a probabilidade ou escore de propensão do empreendimento ou município receber recursos do FNO dadas suas características.

Apesar de mais adequado que o ATE, para estudos observacionais, o ATT mensurado com a ajuda do PSM ignora a existência de heterogeneidade não observável, levando ao viés de seleção, caso presente. O método de Diferenças em Diferenças (DD) para dados longitudinais seria uma alternativa mais robusta nesse caso.

O método DD assume que a heterogeneidade, que afeta a participação no programa está presente e é invariante no tempo. Nesse caso, o ATT é estimado tomando-se as diferenças nos produtos entre os grupos tratado e de controle antes e depois da intervenção do programa. O desenho tradicional do modelo DD inclui dois períodos de tempo ($t=1,2$), em que nenhuma firma ou município é tratado no primeiro período ($t=1$) e parte deles é tratado no segundo período ($t=2$). Ao fazer comparações antes e depois da intervenção e entre os que receberam e não receberam tratamento, o DD produz uma estimativa mais consistente do contrafactual. O ATT estimado pelo método DD é definido na Equação (4):

$$\delta_{ATT} = E[y_{1,t=2} - y_{1,t=1} - (y_{0,t=2} - y_{0,t=1}) | X, D = 1] \quad (4)$$

em que o primeiro termo à direita se refere à diferença nos produtos antes ($y_{1,t=1}$) e depois do tratamento ($y_{1,t=2}$) para o grupo tratado. Este termo pode estar viesado, devido a tendências no tempo como inflação, crescimento econômico, dentre outras. O segundo termo à direita usa diferenças nos produtos do grupo de controle ($y_{0,t=2} - y_{0,t=1}$) para remover a possibilidade desse viés. De forma geral, Wooldridge (2010), Callaway e Sant'Anna (2021), Roth et al. (2022), sugerem que para identificar o parâmetro de interesse δ_{ATT} são necessárias duas hipóteses básicas: a suposição de tendências paralelas (*parallel trends*) e a suposição de ausência de efeitos antecipatórios ao tratamento (*no anticipatory effect*).

A maior robustez associada ao estimador DD decorre do uso de dados em painel, que permitem controlar por características não observáveis fixas ao longo do tempo. No entanto, de acordo com Borusyak e Jaravel (2018), De Chaisemartin e D'Haultfoeuille (2020), Sun e Abraham (2021), Callaway e Sant'Anna (2021), Goodman-Bacon (2021) e Athey e Imbens (2022), o modelo tradicional de efeitos fixos não é adequado para a estimação do ATT em cenários com múltiplos períodos e variação no tempo de tratamento. Esse é o caso da presente análise de eficácia e efetividade das aplicações dos recursos do FNO (2000 a 2023), onde empresas e municípios são expostos ao tratamento em diferentes momentos. O termo “entrada escalonada”, derivado do inglês *staggered design* ou *staggered rollout design*, descreve a situação em que o tratamento é recebido em períodos distintos e, uma vez exposta ao tratamento, a empresa ou município passa ao estado tratado de forma permanente.

Conforme Wooldridge (2021), com vários períodos de tempo ($t=1,2 \dots T$) e diferentes momentos de tratamento ($G=\min\{t:D_t=1\}$), existem diversos níveis de exposição ao tratamento. Esse fato causa dinâmica e heterogeneidade nos efeitos de tratamento, tornando o modelo de efeitos fixos inadequado, uma vez que inclui apenas um parâmetro para medir o ATT. Callaway e Sant'Anna (2021) definem os níveis de tratamento pelo período de entrada no estado tratado, portanto, ($G=g$) define o grupo de tratados exposto ao tratamento a partir do período g , em outras palavras, indica o primeiro momento em que o grupo G foi exposto ao tratamento. Caso a empresa ou município não recebam tratamento, a notação adotada para esse grupo é ($G=\infty$). Nesse caso, surgem dois tipos

de grupos de controle: os que ainda não foram tratados e os que nunca serão tratados. Dessa forma, o ATT pode ser definido no ano g para o grupo exposto ao tratamento em g :

$$\delta_{ATT}(g, t) = E[(y_{1,t} - y_{1,t=g-1}|X, G = g) - (y_{0,t} - y_{0,t=g-1}|X, G \in \mathcal{G})] \quad (5)$$

em que, o primeiro termo à direita refere-se à diferença nos produtos do grupo tratado no período (g) , antes de ser tratado, $(y_{1,t=g-1})$ e no período de interesse (t) em que se quer estimar o ATT após o tratamento $(y_{1,t})$. O segundo termo à direita usa diferenças nos produtos do grupo de controle $(y_{0,t} - y_{0,t=g-1})$ para os mesmos períodos. O grupo de controle $(G \in \mathcal{G})$ pode ser formado por empresas ou municípios que nunca serão tratados $(G = \infty)$ ou por empresas que ainda não foram tratadas $(G = g' > t)$, como em Callaway e Sant'Anna (2021), ou ainda por ambos, como em Wooldridge (2021).

De Chaisemartin e D'Haultfoeuille (2020) e Callaway e Sant'Anna (2021) mostram que é comum na literatura a utilização de alguma variação do modelo de efeitos fixos, conhecido nessa literatura como *Twoway fixed effects* (TWFE), para estimar o parâmetro δ_{ATT} do modelo DD, com vários períodos de tempo e variação no tempo de tratamento. Dos artigos empíricos publicados, entre 2010 e 2012, na *American Economic Review* (AER), 20% utilizavam esse tipo de regressão (DE CHAISEMARTIN E D'HAULTFOEUILLE, 2020).

O problema estaria relacionado à dinâmica e à heterogeneidade dos efeitos de tratamento nesse tipo de análise, que caso presentes, levariam a estimações viesadas dos efeitos promovidos pela intervenção. Goodman-Bacon (2021) e De Chaisemartin e D'Haultfoeuille (2020) demonstram que a utilização do TWFE para estimar o ATT em modelos DD, com múltiplos períodos e diferentes momentos de exposição ao tratamento, resulta em um parâmetro que é a soma ponderada de todos os recortes de DD possíveis com dois períodos. A interpretação dos parâmetros estimados se torna complexa e os pesos podem assumir valores negativos, o que no limite, pode resultar na estimação de um impacto negativo ou não significativo, mesmo o verdadeiro ATT sendo positivo e estatisticamente significativo.

Segundo Wooldridge (2021), a conclusão de que o estimador TWFE gera resultados viesados na presença de efeitos de tratamentos dinâmicos e heterogêneos é o resultado da especificação utilizada e não do estimador em si. Para solucionar o problema propõe-se uma especificação flexível do estimador de efeitos fixos que permite que o ATT varie de acordo com o grupo de tratamento (g) , com o período (t) e também com as variáveis de controle (X) . A Equação (6) apresenta tal especificação:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{s=q}^T \phi_s f_{st} + \sum_{s=q}^T (f_{st} X_i) \pi_s + \sum_{g=q}^T \sum_{s=g}^T \delta_{gs} (D_{it} d_{ig} f_{st}) + \sum_{g=q}^T \sum_{s=g}^T (D_{it} d_{ig} f_{st} \dot{X}_{ig}) \rho_{gs} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

em que α são os efeitos fixos individuais, ϕ são os efeitos fixos para o tempo, f_s são variáveis *dummy* que indicam os anos a partir do primeiro período de tratamento $(s = q > 1)$, supõe-se que haja pelo menos um período em que nenhuma empresa/município é tratada. O vetor de parâmetros π capta a tendência das variáveis contextuais X_i , invariantes no tempo, sobre o produto de interesse ao longo dos anos do programa. O principal vetor de parâmetros, δ_{gs} , capta os efeitos de tratamento da intervenção sobre as empresas/municípios, o ATT varia por grupo de tratamento (g) e ao longo do tempo de tratamento (s) , onde D assume valor 1, a partir do momento em que a empresa/município é beneficiada com recursos do FNO e (d) identifica o grupo de tratamento (g)

ao qual a empresa/município faz parte. Já o vetor de parâmetros ρ mostra o efeito das variáveis de controle sobre o efeito de tratamento (ATT), sendo $\dot{X}_{ig} = X_i - \bar{X}_g$, ou seja, o desvio com relação à média do grupo de tratamento (g). Por fim, ε é o termo de erro da regressão.

Segundo Bertrand et al. (2004) e Imbens e Wooldridge (2009), as estimações feitas pelo procedimento DD, com efeitos fixos, são tipicamente afetadas por problemas de autocorrelação devido à natureza das variáveis dependentes que, juntamente com o problema de heterocedasticidade, tornam as estimativas dos erros-padrão inválidas. Nesse sentido, Cameron e Trivedi (2005 e 2009) sugerem que para painéis curtos, especialmente, seja feita a correção robusta por *cluster* para que a verdadeira matriz de variância e covariância dos coeficientes seja estimada, corrigindo os problemas.

A solução apresentada por Wooldridge (2021) altera apenas a especificação do modelo TWFE que estima o ATT por meio do desenho de Diferenças em Diferenças. No entanto, vários estimadores alternativos que permitem maior dinâmica e heterogeneidade do ATT foram propostos recentemente, dentre eles estão os de Chaisemartin e D'Haultfoeuille (2020), Sun e Abraham (2021), Callaway e Sant'Anna (2021) e Athey e Imbens (2022). O estimador proposto por Callaway e Sant'Anna (2021) possui maior aplicação para a presente avaliação de eficácia e efetividade em relação aos demais, pois permite a inclusão de variáveis de controle e possui condições de identificação mais flexíveis.

Callaway e Sant'Anna (2021) propõe um estimador (CS)⁴⁸ para o efeito médio de tratamento sobre os tratados (*Average Treatment Effect on the Treated* – ATT) que combina as técnicas de ponderação pelo inverso da probabilidade (*Inverse Probability Weighting* – IPW) com o ajuste de regressão. Ao integrar ambas as técnicas, o estimador apresenta a propriedade de dupla robustez, o que significa que, se uma das funções estiver corretamente especificada, as estimativas do ATT serão não viesadas. O estimador de Callaway e Sant'Anna (2021) pode ser definido pela Equação (7):

$$ATT(g, t) = E \left[\left(\frac{d_{ig}}{E[d_{ig}]} - \frac{\frac{\hat{p}(X)C}{1-\hat{p}(X)}}{E\left[\frac{\hat{p}(X)C}{1-\hat{p}(X)}\right]} \right) (y_{1,t} - y_{1,t=g-1} - E[y_{0,t} - y_{0,t=g-1} | X, C = 1]) \right] \quad (7)$$

onde d_{ig} é uma variável dummy que assume valor igual a 1 se a empresa ou município fizer parte do grupo tratado no período g , $\hat{p}(X)$ é a probabilidade ou escore de propensão do grupo receber tratamento, sendo o vetor de características observáveis das firmas ou municípios (X), definido conforme Quadro 2. O termo $(y_{1,t} - y_{1,t=g-1})$ é a diferença dos produtos para o grupo tratado em g e o termo $(y_{0,t} - y_{0,t=g-1})$ é a diferença dos produtos para o grupo de controle. O estimador CS concentra-se na estimação individual do ATT, no entanto, é possível fazer várias agregações para cada grupo de tratamento (g) e ao longo do tempo (t). Para calcular erros padrão robustos são utilizados procedimentos *bootstrap* que garantem, assintoticamente, uma inferência válida em relação à autocorrelação e *clustering*.

Atualmente, a estimação dos efeitos de tratamento ATT pelo método DD são motivo de significativa discussão na literatura. Vários estimadores foram propostos para superar as limitações levantadas em relação à regressão de efeitos fixos, principalmente relacionadas à possível dinâmica e heterogeneidade do ATT, em situações de múltiplos perío-

48 Em referência aos autores Callaway e Sant'Anna (2021).

dos de tempo e variação no tempo de tratamento. Segundo Woodridge (2021), as limitações levantadas são originadas da utilização de especificação inadequada, afirmando ainda que a regressão de efeitos fixos possui propriedades bem conhecidas em painéis desbalanceados e é eficiente em relação ao estimador CS, pois usa toda a informação disponível, grupos de controle nunca tratados e ainda não tratados, para a estimação do ATT. Optou-se, nesse caso, por utilizar as contribuições de Wooldridge (2021) e Callaway e Sant’Anna (2021) para estimar os efeitos de tratamento da aplicação dos recursos do FNO.

Um problema inerente do modelo DD refere-se à pressuposição de tendência comum entre os grupos de controle e tratado (tendências paralelas). Esta pressuposição assegura que não é necessária a existência de uma região de suporte comum de propensão a participar do tratamento para estimação do impacto econômico. No entanto, ela exige que as tendências dos produtos dos grupos sejam iguais caso não houvesse tratamento. A pressuposição garante que o resultado encontrado se deve ao tratamento (GERTLER et al., 2011). Não é possível verificar formalmente a pressuposição, contudo, a literatura sugere que sejam feitos testes de robustez (CUNNINGHAM, 2021; HUNTINGTON-KLEIN, 2022). Um dos testes é a estimação de um *event study*, que inclui modelos onde o tratamento ocorreria em outros pontos e não no ponto onde realmente ocorre o tratamento, ou seja, incluem-se avanços e defasagens (*leads and lags*) nos modelos para verificar se existe causalidade entre o momento do tratamento e a resposta em termos de impacto.

Outro procedimento para verificar a robustez dos resultados é a falsificação do tratamento, onde é testado o efeito sobre variáveis não relacionadas aos objetivos do programa ou atribui-se um tratamento aleatório para as empresas/municípios e observa-se o efeito sobre as variáveis relacionadas aos objetivos do programa. Para um resultado robusto, espera-se que a falsificação gere resultados não significativos.

4.1.1. Especificação dos modelos para a avaliação da concessão de crédito subsidiado pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)

4.1.1.1 Eficácia

Para avaliar a eficácia das aplicações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) concedidos pelo BASA sobre estoque de emprego, massa salarial e produtividade (salário médio), estimou-se o Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), utilizando o modelo de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada. Foram aplicados três estimadores: o estimador duplamente robusto proposto por Callaway e Sant’Anna (2021), com dois tipos de grupos de controle — unidades nunca tratadas (*not treated*) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated*); o estimador de efeitos fixos (*twoway fixed effects* – TWFE) e; o TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (IPW).

A validade das estimativas requer a suposição de tendências paralelas. Neste estudo, essa hipótese foi considerada sob sua versão condicional, incorporando variáveis de controle. As variáveis utilizadas foram: tempo médio de emprego e escolaridade (como *proxies* para características da força de trabalho), além de controles para setor de ativi-

dade econômica e localização (UF) da empresa e uma variável para período pós covid. Também foi utilizado o valor recebido em crédito pelas empresas como variável de controle.

Variáveis adicionais, como porte e o total de anos no painel (devido ao desbalanceamento), não foram incluídas na estimação com o método duplamente robusto, uma vez que apresentaram colinearidade nos modelos TWFE. A exclusão dessas variáveis teve como objetivo manter a comparabilidade entre os estimadores, mesmo assim, a comparação entre os estimadores deve ser feita com cautela, pois consideram grupos de controle distintos e a base de dados se caracteriza como painel desbalanceado. Na prática, cada estimador utiliza uma amostra distinta, o que pode afetar as estimativas.

Para garantir inferência válida diante de possíveis violações das suposições clássicas, os erros-padrão foram ajustados da seguinte forma: no caso do estimador duplamente robusto, utilizou-se procedimento de *bootstrap*, o que assegura, assintoticamente, robustez à autocorrelação à heterocedasticidade e ao *clustering* intra-unidade. Para os modelos TWFE e TWFE-IPW, foi aplicada correção robusta por cluster, também ao nível da unidade, apropriada para dados em painel com heterocedasticidade e autocorrelação ao longo do tempo.

A junção das bases de dados dos beneficiários do FNO e da RAIS resultou em um painel desbalanceado com 2.685.065 observações entre 2000 e 2023. O recorte utilizado corresponde às firmas localizadas na região Norte e às observações passíveis de identificação e pareamento com as informações de concessão de crédito disponibilizadas pelo BASA.

4.1.1.2 Efetividade

A efetividade das aplicações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) foi analisada com foco nos efeitos de médio e longo prazo sobre o PIB, Valores Adicionados da agropecuária, indústria e serviços, saldo de emprego, taxa de mortalidade infantil, taxa de distorção idade-série do ensino médio, percentual de domicílios com acesso a água encanada e taxa de desmatamento. Para isso, foram estimados os efeitos médios de tratamento (ATT) com base em modelos de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada.

No caso do modelo de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada, foram aplicados três estimadores: (i) o estimador duplamente robusto proposto por Callaway e Sant'Anna (2021), utilizando tanto unidades nunca tratadas (*not treated*) quanto unidades tratadas posteriormente (*not yet treated*) como grupo de controle; (ii) o estimador de efeitos fixos com dupla dimensão (*twoway fixed effects* – TWFE); e (iii) o TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (IPW).

A validade das estimativas depende da suposição de tendências paralelas. Neste estudo, essa hipótese foi considerada em sua versão incondicional quando avaliados os impactos do FNO Verde e em sua versão condicional, incorporando variáveis de controle, quando avaliados os demais programas em conjunto, denominados de FNO Tradicional. Entre os controles empregados, destacam-se: volume de recursos do FNO,

número de agências bancárias *per capita*, densidade populacional, áreas beneficiadas por políticas de isenção fiscal e período pós covid.

Para garantir inferência válida diante de possíveis violações das suposições clássicas, os erros-padrão foram ajustados da seguinte forma: no caso do estimador duplamente robusto, aplicou-se procedimento de *bootstrap*, o que assegura, assintoticamente, robustez à heterocedasticidade, autocorrelação e *clustering* intra-unidade. Já para os modelos TWFE e TWFE-IPW, utilizou-se correção robusta por cluster ao nível da unidade, apropriada para dados em painel.

Os modelos de diferença em diferença utilizados adotam uma definição categórica para o tratamento, quais sejam tratados ou controle, não admitindo intensidades de tratamento. Como praticamente a totalidade dos municípios recebe recursos do FNO, para avaliar a concessão do FNO Tradicional adotou-se uma classificação alternativa entre tratados e controle. A lógica adotada definiu o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Inicialmente, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como *benchmark* representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi criada variável que mede a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado no ano em que a razão FNO/PIB supera a média da razão despesa/PIB de sua respectiva faixa populacional, caso contrário, pertence ao grupo de controle.

Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes. Além disso, foi construída variável que identifica o primeiro ano em que o município passou a ser considerado tratado. Essa variável funciona como a coorte de entrada, fundamental para a aplicação dos estimadores de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada, permitindo mensurar a dinâmica temporal dos impactos do FNO.

Para o FNO Verde aplicou-se a lógica tradicional, o município passa a ser tratado quando recebe recurso do programa.

4.1.1.3 Testes de heterogeneidade

Para verificar como os efeitos dos financiamentos variam entre diferentes grupos de interesse, o efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT), foi calculado por grupo de acesso ao tratamento (ano de concessão) e ao longo do tempo, permitindo verificar sua dinâmica. Foram considerados vários níveis de agregação: grupo de atividade econômica, unidades da federação, porte das empresas, finalidade do crédito e tipologia sub-regional da PNDR. Essas variações são importantes para entender quais grupos se beneficiam mais ou menos das políticas de crédito subsidiado do FNO.

4.1.1.4 Testes de Robustez

Utilização de diferentes modelos e técnicas para verificar a consistência dos resultados sob diferentes especificações ou suposições. A comparação entre diferentes métodos econométricos e intervalos temporais, além do uso de técnicas de ponderação pelo inverso da probabilidade e variáveis de controle agregam robustez às análises.

4.1.1.5 Testes de Falsificação

Foram estimados *event studies*, que incluem modelos onde o tratamento ocorreria em outros pontos e não no ponto onde realmente ocorre o tratamento, ou seja, incluem-se avanços e defasagens (*leads and lags*) nos modelos para verificar se existe causalidade entre o momento do tratamento e a resposta em termos de impacto.

Outro placebo adotado é a falsificação do tratamento, atribui-se um conjunto de tratamento aleatório e observa-se o efeito sobre as variáveis relacionadas aos objetivos do programa. Para um resultado causal, espera-se que a falsificação gere resultados não significativos.

4.2 Avaliação de Eficácia e Efetividade utilizando as Funções Dose-Resposta

O interesse em avaliar a eficácia e efetividade promovida pelas aplicações dos recursos do FNO surge do argumento de que o financiamento incentiva o investimento das empresas, resultando em maior acúmulo de capital, aumento da produção e crescimento da produtividade, que, por sua vez, geram empregos, renda e elevação do salário médio.

Da mesma forma, o volume de recursos recebidos promove efeitos heterogêneos sobre geração de emprego, renda, produtividade e demais variáveis de interesse, introduzindo o conceito de resposta à dose de tratamento. Nesse contexto, as políticas de aplicação de recursos podem ser desenhadas de forma mais precisa, com o objetivo de alcançar a maior eficácia possível. O interesse, portanto, não se limita ao efeito médio de tratamento, mas sim ao efeito médio para cada nível de tratamento.

Diferentemente do Escore de Propensão por Pareamento (PSM) proposto por Rosenbaum e Rubin (1983), no qual o contrafactual é estimado com base em tratamento binário, a estimação das funções dose-resposta é feita a partir do Escore de Propensão Generalizado (GPS), proposto por Imbens (2000) standard covariance adjustment methods are often inadequate. Rosenbaum & Rubin (1983, para o caso no qual o tratamento é categórico ou possui vários níveis, e por Hirano e Imbens (2004), para o caso onde o tratamento é contínuo.

Da mesma forma que o PSM, o objetivo do GPS é remover o viés provocado pelo problema de autosseleção ao tratamento, provocado pelo fato de que características observáveis e não observáveis estão relacionadas com o montante de crédito subsidiado recebido pelas empresas.

Para evitar o problema, utiliza-se o GPS para estimar as funções de resposta à determinada dose do tratamento. Para o presente caso, utilizam-se as informações referentes às empresas e municípios beneficiários para estimar as funções de geração de emprego, renda, salário médio e demais variáveis de interesse em resposta aos diferentes volumes de crédito recebidos. Cada nível de crédito recebido tem como contrafactual os demais níveis recebidos por outras firmas ou municípios com as mesmas características. Como o interesse reside na estimação da resposta média a exposição a determinada dose de tratamento, apenas as observações tratadas devem compor a amostra.

De acordo com Imbens (2000), Hirano e Imbens (2004) e Bia e Mattei (2007 e 2008), a média da função dose-resposta que permite verificar se quantidades diferentes de tratamento geram efeitos com intensidades divergentes pode ser definida como:

$$\mu(c) = E\{y_i(c)\} \quad (8)$$

em que, na Equação (8), $\mu(c)$ é a média do produto y para o conjunto de empresas ou municípios que receberam o montante de crédito subsidiado c , $\{y_i(c)\}_{c \in C}$ é a função dose-resposta que determina a resposta dos produtos y_i (variações no estoque de emprego, massa salarial, salário médio e demais variáveis de interesse) em função do volume de crédito recebido ($c \in C_i$) e $i = 1, \dots, N$ representa o número de firmas ou municípios na amostra, as quais possuem características observáveis captadas pelo vetor X_i .

Segundo Hirano e Imbens (2004), a função de propensão, que descreve a probabilidade r de uma empresa ou município com vetor de características receber o nível de tratamento c : $r(c, x)$, é então definida como a densidade do nível de crédito subsidiado dadas as características das empresas ou municípios:

$$r(c, x) = f_{C|X}(c|x) \quad (9)$$

em que, na Equação (9), $C = c$ é a variável nível de tratamento, $X = x$ é o conjunto de características das empresas ou municípios e $f_{C|X}(c|x)$ é a função densidade do nível de tratamento. Assim, o GPS pode ser definido como: $R = r(C, X)$, reunindo os escores de propensão do conjunto de níveis de tratamento e de características das empresas ou municípios.

Deve ser atendida a propriedade de balanceamento da mesma forma que o PSM, ou seja, para grupos de empresas ou municípios que possuam o mesmo escore de propensão $r(c, x)$, a probabilidade de receber determinado nível de tratamento $C = c$ não depende de suas características (X) o que permitiria associar a diferença de efeito ao nível de recursos do FNO recebidos.

Também é possível mostrar, segundo Hirano e Imbens (2004), que a utilização do GPS remove o viés associado à heterogeneidade observável, em outras palavras, a utilização do GPS permite que a diferença de resultados possa ser relacionado ao tratamento, nesse caso aos recursos concedidos via FNO:

$$\omega(c, r) = E\{y(c)|r(c, X) = r\} = E(Y|C = c, R = r) \quad (10)$$

$$\mu(c) = E[\varpi\{c, r(c, X)\}] \quad (11)$$

em que, nas Equações (10) e (11), $\omega(c, r)$ é a função do valor esperado dos produtos

(y) condicionado aos valores de crédito (c) e do escore de propensão (r). Maiores detalhes sobre o GPS podem ser encontrados em Imbens (2000), Hirano e Imbens (2004) e Bia e Mattei (2007 e 2008).

4.2.1 Modelo analítico e procedimentos adotados

O procedimento de estimação das funções dose-resposta consiste em três etapas: a estimação do GPS $r(c, x)$, que posteriormente é utilizada para a estimação da função do valor esperado dos produtos (y) condicionados aos valores do tratamento (c) e do escore de propensão (r): $\omega(c, r) = E(Y|C = c, R = r)$ e, por fim, o cálculo da média $\mu(c) = E[\varpi\{c, r(c, X)\}]$ que fornece a informação dos efeitos de cada nível de tratamento sobre as variáveis de interesse.

A primeira etapa para a obtenção das funções dose-resposta é a estimação do GPS que demanda a estimação da distribuição condicional do montante de tratamento em função das características das empresas ou municípios X_i , que deve distribuir-se normalmente segundo Bia e Mattei (2008):

$$g(C_i)|X_i \sim N\{h(\gamma, X_i), \sigma^2\} \quad (12)$$

em que, $g(C_i)$ representa a variável de tratamento (montante de crédito recebido) ou alguma transformação que atenda ao pressuposto de normalidade, $h(\gamma, X_i)$ é uma função linear das variáveis X_i que dependem dos parâmetros γ , e σ^2 é a variância da distribuição. Os parâmetros γ e σ^2 são estimados por máxima verossimilhança e, caso a hipótese de normalidade seja validada, o GPS é estimado pela seguinte função:

$$\widehat{R}_i = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left[-\frac{1}{2\sigma^2} \left\{ g(C_i) - h(\hat{\gamma}, X_i) \right\}^2 \right] \quad (13)$$

Após estimado o GPS, verifica-se a validade da hipótese de balanceamento entre grupos de propensão. Nesse caso, um teste t de diferenças de médias é utilizado para avaliar se os grupos de propensão possuem características semelhantes. Caso a propriedade de balanceamento seja atendida, a segunda fase da estimação das funções dose-resposta é a estimação do valor esperado:

$$\omega(c, r) = E(Y|C = c, R = r) = \beta_0 + \beta_1 C_i + \beta_2 C_i^2 + \beta_3 \widehat{R}_i + \beta_4 \widehat{R}_i^2 + \beta_5 C_i \widehat{R}_i \quad (14)$$

em que, $\omega(c, r)$ é a função do valor esperado dos produtos (Y) condicionado aos valores do tratamento ($C = c$) e do escore de propensão ($R = r$), C_i é o valor de crédito recebido pela empresa ou município i , $\widehat{R}_i$ é o valor estimado do GPS para a empresa ou município i , $C_i \widehat{R}_i$ é a interação entre crédito e GPS e os β 's são os parâmetros a estimar. Hirano e Imbens (2004) alertam que os parâmetros β não possuem interpretação convencional ou com significado direto para a análise. Contudo, a significância estatística pode ser interpretada como evidência de influência causada pela variável.

Por fim, para se obter resultados que tenham interpretação no sentido de eficácia e efetividade econômica, calcula-se a média da função dose-resposta, apresentada na Equação (15):

$$E\{\hat{y}(c)\} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \widehat{\omega}\{c, \hat{r}(c, X_i)\} \quad (15)$$

A partir da média da função dose-resposta, para cada nível de tratamento (c), é possível observar o resultado ($\hat{y}$) em termos de variação da geração de empregos e variações da massa salarial, do salário médio e das demais variáveis de interesse. Para determinado nível de tratamento (c), resultados positivos (negativos) indicam que esse montante de crédito gera impactos positivos (negativos), já a magnitude do impacto é comparável em relação aos demais níveis de financiamento considerados.

Para verificar a eficácia e efetividade do volume de crédito recebido sobre as variáveis de interesse (y 's), a estimação do GPS considera as características observáveis X 's descritas no Quadro 2.

Essas variáveis são normalmente encontradas nos trabalhos em nível de firmas, pela disponibilidade e relação com o fenômeno econômico estudado. Dentre os estudos que utilizam as variáveis ou algumas delas pode se citar: Silva, Resende e Silveira Neto (2006), Almeida Jr., Resende e Silva (2007), Silva, Resende e Silveira Neto (2009), Lima et al. (2013), Gurgel et al. (2013), Braga et al. (2013), Resende (2014a), Resende (2014b), Resende, Cravos e Pires (2014), Oliveira, Menezes e Resende (2018), Resende, Silva e Silva Filho (2015) e Bia e Mattei (2007).

Caso o GPS não atenda às pressuposições de balanceamento e normalidade, Cerulli (2015) sugere estimação mais flexível das funções dose resposta utilizando o estimador de Mínimos Quadrados Ordinários a partir da seguinte regressão:

$$y_i = \mu_0 + D_i ATE + \lambda_0 X_i + D_i \left(X_i - \bar{X} \right) \lambda_1 + D_i \left[h(c_i) - \bar{h} \right] + \eta_i \quad (16)$$

em que μ_0 é uma constante, D_i é uma variável binária que assume valor 1, se a empresa ou município recebeu crédito do FNO e 0, caso contrário, ATE é o efeito médio de tratamento, X_i é o vetor de características observáveis, λ_0 e λ_1 são vetores de parâmetros a ser estimados, $h(c_i)$ é uma função polinomial em relação ao volume de crédito do FNO recebido e η_i é o termo de erro. Além de não exigir a estimação do escore de propensão e de que a distribuição dos recursos se distribua normalmente, o estimador proposto por Cerulli (2015) utiliza também as observações não tratadas na estimação.

Com os parâmetros estimados na Equação (16), pode-se então obter de forma consistente as funções dose resposta. Supondo uma forma quadrática para a função $h(c_i)$ a função dose resposta seria obtida a partir de:

$$\widehat{ATE}(c_i) = D \left\{ \widehat{ATT} + \hat{a} \left(c_i - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i \right) + \hat{b} \left(c_i^2 - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i^2 \right) \right\} + (1 - D) \widehat{ATNT} \quad (17)$$

onde $\widehat{ATT}(c_i) = \widehat{ATE}(c_i)_{c_i > 0}$ e $\widehat{ATNT}(c_i) = \widehat{ATE}(c_i)_{c_i = 0}$. Como o GPS apresentou problemas em relação às pressuposições necessárias para estimação das funções dose resposta, foi utilizada essa forma alternativa.

Para o nível de empresas, a função foi especificada com termos polinomiais de terceiro grau (cúbica) da dose de tratamento, permitindo capturar relações não lineares entre o volume de tratamento (FNO) e os *outcomes* econômicos de interesse (emprego, massa salarial e salário médio).

A variável de dose foi construída a partir do valor real liberado, normalizada entre 0 e 100, de modo a facilitar a interpretação e garantir comparabilidade entre unidades. Foram incluídos controles adicionais para mitigar viés por omissão de variáveis, como tempo de emprego e escolaridade dos trabalhadores, localização (UF), setor de atividade econômica e dummies para período pós covid e área de benefícios fiscais da SUFRAMA. A inclusão de termos de Mundlak (médias intra-individuais de variáveis) permitiu controlar para heterogeneidade não observada. Os erros-padrão foram estimados com correção robusta.

Para o nível de municípios, essa função foi especificada com termos polinomiais de terceiro grau (cúbica), de modo a capturar relações não lineares entre o volume de crédito e as variáveis econômicas de interesse (PIB per capita, valores adicionados da agropecuária, indústria e serviços, empregos formais per capita, além da taxa de distorção idade-série do ensino médio, taxa de mortalidade infantil, percentual de domicílios abastecidos com água encanada e desmatamento).

A variável de dose foi construída a partir da soma entre os valores de crédito liberado, normalizada entre 0 e 100 para facilitar a interpretação e garantir comparabilidade entre as unidades. Foram incluídos controles adicionais, como número de agências bancárias per capita, densidade populacional, efeitos fixos de ano, e localização regional. Para lidar com heterogeneidade não observada, foram incluídos termos de Mundlak (médias intra-individuais das variáveis). Os erros-padrão foram estimados com correção robusta.

A estimação da Função Dose-Resposta permitiu calcular, para cada variável dependente, o efeito médio do tratamento (ATT), identificar a dose ótima (nível de financiamento que maximiza o efeito marginal) e o percentil da distribuição correspondente a essa dose. Essa abordagem fornece subsídios importantes para o aprimoramento do desenho da política pública, identificando faixas de financiamento com maior retorno socioeconômico e permitindo o redirecionamento de recursos para maximizar impacto com menor custo fiscal.

Para estimação das funções dose resposta foram considerados os mesmos níveis de agregação definidos na seção anterior.

4.3 Eficácia e Efetividade ao longo da distribuição: uma análise considerando a relação por quantis

Além da análise de média condicional, é interessante observar os efeitos da política de crédito subsidiado do FNO ao longo da distribuição dos indicadores das empresas e dos municípios. Neste sentido, a metodologia utilizada por Carvalho e Firpo (2014), considera a heterogeneidade das empresas/municípios e controla os possíveis problemas causados pela existência de variáveis não observadas que teriam o poder de afetar os resultados de eficácia e efetividade da política de crédito subsidiado.

Sendo assim, também foi empregado o método de regressão quantílica, aplicado em um conjunto de dados de painel que considere efeitos fixos. Tal como desenvolvido por Machado e Santos Silva (2019), o procedimento contém informações das empresas e dos municípios compreendendo períodos entre os anos de 2000 a 2023.

Como se sabe, os estimadores discutidos até aqui são estimadores de médias condicionais e, como tal, possibilitam interpretar o comportamento médio de um evento estudado, que no caso é o comportamento dos índices utilizados para avaliar a eficácia e efetividade dos financiamentos do FNO concedidos às empresas da região Norte e o impacto desta política nos resultados socioeconômicos dos municípios. Sendo assim, as estimações pela média não possibilitariam investigar qual seria a eficácia e o impacto das aplicações dos recursos do FNO ao longo da distribuição da atividade econômica municipal e do estoque de emprego e/ou massa salarial das empresas, por exemplo.

Diante disso, nesta seção é proposta uma metodologia de avaliação da eficácia e da efetividade baseada na técnica de Diferenças em Diferenças (DD), já comentada na seção anterior. Contudo, a análise irá focar em efeitos diferenciados da política ao longo da distribuição dos indicadores das empresas e dos municípios, considerando um grupo de tratados (empresas/municípios contendo empresas beneficiadas com a concessão dos créditos subsidiados) e os não tratados em cada quantil da distribuição desses indicadores. Tal análise ao longo da distribuição será trabalhada tendo como base regressões quantílicas aplicadas em dados em painel.

Segundo Meyer et. al. (1995), os estimadores de regressão quantílica reduziram drasticamente a importância de *outliers* e permitiriam relaxar as pressuposições sobre as formas funcionais utilizadas na análise. Canay (2011) também ressalta que os modelos de regressão quantílica possibilitam o controle do efeito de variáveis não observadas e de covariáveis heterogêneas, enquanto que Santos (2012) deixa claro que outra vantagem seria o fato de permitir o relaxamento da hipótese do modelo clássico de regressão linear populacional de que os erros se distribuem normalmente.

Considerando tais vantagens, Santos (2012), define o quantil de ordem τ de uma população ou amostra como sendo o valor m , tal que $100\tau\%$ dos valores são inferiores a ele, com $0 < \tau < 1$. Seja Y com f.d.p. acumulada F^{49} , o quantil de ordem τ também pode ser definido como sendo o valor m que minimiza $E(Y - m)$, ou seja, aquele que minimiza os valores que estão acima (fora) do valor que define o quantil.

Esta ideia, de acordo com Koenker (2005), conduz ao conceito de função de perda, $\rho_\tau(\mu)$, que teria como principal objetivo minimizar a perda esperada em cada quantil possibilitando, dessa forma, trabalhar com o conjunto completo de informações dos indicadores das empresas ou municípios considerando toda sua distribuição, mediante a ponderação pelos quantis.

Sendo assim, dada uma amostra de n observações dos indicadores de empresas/municípios (Y), o quantil amostral de ordem τ resolveria o problema de minimização apresentado na Equação (18), apresentado por Koenker (2005), sendo abordado através de métodos de programação linear (simplex, por exemplo), uma vez que os erros, neste caso, não zeram na média:

$$\min_{q \in \mathbb{R}} \sum_{i=1}^n \rho_\tau(Y_i - q) \quad (18)$$

49 Admitindo uma população, pode-se especificar a função densidade de probabilidade (f.d.p.) acumulada para a variável aleatória Y (indicadores das empresas ou municípios) como: $F(Y) = P(Y < y)$. Definindo a inversa da f.d.p. acumulada no ponto τ como: $F^{-1}(\tau) = \inf\{x : F(y) \geq \tau\}$

A intenção é especificar o quantil condicional de Y , dado X , sendo que X são as variáveis independentes do modelo e $\beta(\tau)$ é o vetor de parâmetros definido para cada quantil, como função linear nos parâmetros da forma:

$$Q_\tau(Y/X) = X\beta(\tau) \quad (19)$$

Bastaria definir um vetor $\hat{\beta}(\tau)$ que seja a solução do problema de minimização:

$$\min_{\hat{\beta} \in \mathbb{R}^p} \sum_{i=1}^n \rho_\tau(Y_i - X_i \hat{\beta}) \quad (20)$$

Minimizando a soma do erro ponderado pela perda gerada por cada quantil τ , tem-se:

$$Y_i = \hat{\beta}_0(\tau) + \hat{\beta}_1(\tau)X_{1i} + \dots + \hat{\beta}_p(\tau)X_{pi} + \hat{u}_i \quad (21)$$

onde $\hat{u}_i$ são erros aleatórios identicamente distribuídos.

$$\widehat{Q}_\tau(Y/x) = \hat{\beta}_0(\tau) + \hat{\beta}_1(\tau)X_{1i} + \dots + \hat{\beta}_p(\tau)X_{pi} \quad (22)$$

Deve-se destacar que $\hat{\beta}$ deve ser indexado a τ , pois um dos interesses, neste caso, é exatamente estudar se o vetor $\hat{\beta}$ assumiria diferentes valores para τ 's diferentes. Por considerar diferentes pontos de distribuição da variável condicional Y , esses modelos ajudam a obter uma visão mais completa da eficácia da concessão de crédito subsidiado do FNO sobre os resultados das empresas da região Norte, bem como os impactos estendidos para os municípios dos quais estas empresas fazem parte.

4.3.1 Regressão quantílica utilizando estrutura de dados em painel aplicados a modelos DD.

De acordo com Canay (2011), a utilização de estimadores de regressão quantílica com um painel, permite, além das vantagens citadas na seção anterior, inserir efeitos fixos para controlar os efeitos de covariáveis não observadas. No presente trabalho, foi utilizado o Método dos Momentos – Regressão Quantílica (MM-RQ) apresentado por Machado e Silva (2019).

Este método para estimação dos parâmetros ao longo da distribuição da variável dependente permite que os efeitos atuem como deslocadores de localização, mas também possibilitam mensurar os efeitos individuais ao longo de toda a distribuição.

Machado e Silva (2019) indicam que, diante de determinadas pressuposições, a relação entre o fenômeno estudado e seus argumentos poderia ser definida como:

$$Y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta + (\delta_i + Z'_{it}\gamma)U_{it} \quad (23)$$

Na Equação (23), Y_{it} representa os indicadores de interesse das empresas/municípios. As variáveis explicativas estariam na matriz de dados X'_{it} . Z'_{it} é um vetor de tamanho k de maneira que seria construído através de transformações em X'_{it} e teria probabilidade igual a 1⁵⁰. O termo de erro U_{it} seria independente e identicamente distribuído (i.i.d.), normalizado para atender as condições de momento impostas por Machado e Silva (2019). Diante disso, a Equação (24) pode ser escrita como:

50 Machado e Silva (2019) apresentam as condições para a transformação no vetor Z .

$$Q_Y(\tau|X_{it}) = (\alpha_i + \delta_i q(\tau)) + X'_{it}\beta + Z'_{it}\gamma q(\tau) \quad (24)$$

Na Equação (24) o efeito fixo no quantil τ é definido como $\alpha_i(\tau) \equiv (\alpha_i + \delta_i q(\tau))$, também chamado de efeito distributivo em τ . Gouveia (2020) indica o impacto de efeitos fixos, que seriam distintos ao longo da distribuição condicional de Y . O tempo é representado pelo subscrito $t = 0, 1$ e as empresas/municípios são representadas pelo subscrito $i = 1, 2, \dots, n$.

Nas análises de eficácia e de efetividade para empresas ou municípios, respectivamente, serão separados em grupos de tratados (empresas e municípios com empresas beneficiadas com crédito subsidiado do FNO em $t=1$) e os não tratados (os que não tiveram acesso no tempo 0 permaneceram sem acesso no tempo 1). Entretanto, como mencionado anteriormente, a eficácia e a efetividade podem ter apresentado efeitos distintos ao longo da distribuição dos indicadores considerados. Por exemplo, os financiamentos podem ter sido mais eficazes para elevar o faturamento em empresas tratadas, quando comparadas às não tratadas, quando é trabalhado em empresas que estão concentradas na parte inicial da distribuição do faturamento, ou seja, nas de menor faturamento. Isto poderia ser um indicador de que o retorno seria mais eficaz quando a política se concentrasse nesse público empresarial.

Autores como Meyer et. al. (1995) e Athey e Imbens (2006) apresentam estimadores de diferenças em diferenças (DD) quando se trabalha com regressões quantílicas. Carvalho e Firpo (2014) enfatizam que, quando se trabalha com DD em regressões quantílicas, as pressuposições seriam mais fortes. Seria necessária realizar a imposição de que, considerando as variáveis de controle, as variáveis não observáveis deveriam ter a mesma distribuição para os grupos de controle e de tratamento em qualquer período no tempo, independente do período de adoção ou não da política analisada.

Considerando a inserção da política no painel quantílico, a Equação (24) seria definida como:

$$Q_Y(\tau|X_{it}) = (\alpha_i + \delta_i q(\tau)) + \theta_\tau D_{it} + X'_{it}\beta + Z'_{it}\gamma q(\tau) \quad (25)$$

D_{it} é uma variável dummy que assumiria valor zero em $t=0$. Em $t=1$, $D_{it} = 1$ caso a empresa/município não tenha acessado crédito do FNO no período $t=0$ e tenha tido acesso no período $t=1$. Continuando em $t=1$, D_{it} assumiria valor zero caso a empresa/município não participe da política no período $t=0$ e se mantenha sem acesso no período $t=1$. O parâmetro θ_τ seria responsável por avaliar se houve impacto diferenciado nas empresas/municípios tratados e de controle. Considerando a mediana ($\theta_{\tau=0,5}$), tem-se:

$$\theta_{\tau=0,5} = E \left[(Y_{1,t=1} - Y_{1,t=0}) - (Y_{0,t=1} - Y_{0,t=0}) \mid X'_{it}, Z'_{it}, D_{i,t=1} = 1 \right] \quad (26)$$

Considerando o ponto de mediana da distribuição das variáveis de resultados, observa-se que o primeiro termo da Equação (26) que apresenta o diferencial nos índices das empresas/municípios, que foram beneficiadas com crédito do FNO no segundo momento (tratados) e o segundo termo é a diferença de desempenho do grupo de controle, ou seja, a diferença entre os períodos analisados dos índices das empresas/municípios que não foram contempladas pela política de crédito subsidiado do FNO. $\theta_{\tau=0,5} > 0$ seria o indicativo de que a política de financiamentos do FNO, concedidos às empresas/municípios localizadas na mediana da distribuição dos indicadores utilizados foi eficaz e/ou gerou impactos positivos.

4.3.2 Modelo econométrico estimado para avaliar a eficácia e a efetividade das aplicações dos recursos do FNO ao longo da distribuição dos indicadores socioeconômicos das empresas e dos municípios

Desenvolvendo a análise de diferenças em diferenças e avaliando, para o caso das empresas, a eficácia da política nos diversos quantis da variável dependente se tornaria relevante quando se considera o fato de que os efeitos da política de crédito subsidiado podem ser heterogêneos nos diferentes quantis de distribuição das variáveis de resultado das empresas.

O estimador de Machado e Silva (2019), utilizado para a análise de eficácia, apresentou um percentual de valores negativos estimados para a função de escala considerado elevado. Além disso, o grande número de observações de seção cruzada, comparado às observações de tempo e o desbalanceamento do painel conduziram a uma estimação alternativa. Diante disso, buscou uma abordagem baseada em Santos Silva (2019) e Wooldridge (2019).

O modelo proposto trabalha com um estimador robusto, considerando a correlação intra-cluster para as empresas ao longo do tempo. Por se tratar de um painel desbalanceado, os efeitos fixos são inseridos considerando as médias internas das variáveis explicativas para as empresas além de *dummies* para captar os efeitos fixos do tempo. A Equação (27) apresenta o modelo estimado:

$$Y_{it} = \alpha_{i\tau} + \theta_{1\tau}D_{it} + \theta_{2\tau}FNO_{it} + \beta_{1\tau}ATV1_{it} + \beta_{2\tau}ATV2_{it} + \beta_{3\tau}ATV3_{it} + \beta_{4\tau}ATV4_{it} + \beta_{5\tau}ATV5_{it} + \beta_{6\tau}ATV6_{it} + \beta_{7\tau}TE_{it} + \beta_{8\tau}TEM_{it} + \beta_{9\tau}TE2_{it} + \beta_{10\tau}TE2M_{it} + \beta_{11\tau}PA_{it} + \beta_{12\tau}PAM_{it} + \beta_{13\tau}PFC_{it} + \beta_{14\tau}PFCM_{it} + \beta_{15\tau}PMC_{it} + \beta_{16\tau}PMCM_{it} + \beta_{17\tau}PSC_{it} + \beta_{18\tau}PSCM_{it} + \delta_{\tau}UF'_{it} + \pi_{\tau}ANO'_t + u_{it} \quad (27)$$

A variável dependente Y_{it} é composta, separadamente, pelos seguintes indicadores de resultados das empresas, todos apresentados em logaritmo: estoque de empregados, necessário para captar a geração de emprego entre os períodos analisados; massa salarial, capaz de captar a geração de renda por parte da empresa; salário médio, útil para analisar se a empresa foi capaz de elevar a produtividade. Os efeitos fixos $\alpha_{i\tau}$ são estimados para cada quantil τ . A variável de tratamento D_{it} é igual a 0, para todas as empresas no período $t=0$, assumindo que nenhuma das empresas tiveram acesso aos financiamentos do FNO. No período $t=1$, $D_{it} = 1$ se a empresa teve acesso ao crédito subsidiado e $D_{it}=0$ caso empresa permaneça sem acesso aos financiamentos. A partir do momento que a empresa passa a ser tratada ela é considerada tratada até o final do período analisado.

Foram estimados três modelos (um para cada variável de resultado) para análise de eficácia, sendo que cada modelo considerou a distribuição de Y_{it} nos quantis $\tau = 0,10; 0,25; 0,50; 0,75; 0,90$, no período de 2002 a 2021. $\theta_{1\tau}$ é responsável por indicar se o programa de créditos subsidiados do FNO foi eficaz e em qual ponto da distribuição ele foi mais ou menos eficaz, ou não apresentou eficácia. Como exemplo, ao se encontrar $\theta_{\tau=0,10} > 0$, $\theta_{\tau=0,90} > 0$ e $\theta_{\tau=0,10} > \theta_{\tau=0,90}$, com todos os parâmetros estatisticamente diferentes de zero, indicaria que, tratando-se de produtividade, por exemplo, a política de financiamentos do FNO seria eficaz para as empresas de menor e de maior produtividade, mas que a concessão de crédito teria apresentado resultados melhores

nas empresas com menor produtividade. Continuando, u_{it} é o termo de erro aleatório. As variáveis da Equação (27) estão definidas nos Quadros 1 e 2, que apresenta a descrição das variáveis endógenas e explicativas dos modelos estimados.

Os valores concedidos de financiamento às empresas são representados pela variável FNO_{it} e são apresentados em logaritmo. Espera-se que esta variável afete positivamente o emprego, a massa salarial e a produtividade, indicando um efeito contínuo dos recursos liberados. $ATV1_{it}$, $ATV2_{it}$, $ATV3_{it}$, $ATV4_{it}$, $ATV5_{it}$ e $ATV6_{it}$ são variáveis *dummies* que representam o setor de atividade, a saber: Agropecuária; Comércio; Construção Civil; Indústria; Outro; e Serviços. TE_{it} , $TE2_{it}$, TEM_{it} e $TE2M_{it}$ são respectivamente o tempo médio que os empregados permanecem empregados na empresa e seu valor ao quadrado e suas médias (médias construídas para cada empresa ao longo do tempo para representar os efeitos fixos).

O nível de qualificação da mão de obra é definido pelas variáveis PA_{it} , PFC_{it} , PMC_{it} e PSC_{it} que são, respectivamente, o percentual de empregados na empresa: analfabetos; com ensino fundamental completo; com ensino médio completo; e com ensino superior completo. Seus respectivos valores médios calculados para cada firma (PAM_{it} , $PFCM_{it}$, $PMCM_{it}$ e $PSCM_{it}$) também são utilizadas como método para identificação de efeitos fixos. Estas variáveis podem representar o nível de qualificação e até mesmo o nível de agregação de valor dos produtos de uma firma. Tal fator exerce influência sobre a dinâmica dos produtos de interesse.

A Unidade da Federação (UF) na qual está localizada a firma, representada pelo vetor de variáveis *dummies* UF'_{it} , pretende-se verificar, especificamente, os objetivos 3 e 5 da Portaria MIDR nº 1534/23 que são, respectivamente, elevar a participação dos estados menos incentivados e induzir a estruturação produtiva das regiões, uma vez que os resultados das mesmas podem contribuir para a análise e o cálculo dos indicadores referentes a tais objetivos. Por fim, para controlar os efeitos fixos do tempo, foi inserido *dummies* de ano, variando de 2002 a 2021, representadas pelo vetor ANO'_t .

Para realizar a análise da efetividade da política de créditos do FNO, serão avaliados os resultados sobre indicadores socioeconômicos dos municípios da região atendida. O procedimento metodológico seguirá o proposto por Machado e Silva (2019). Contudo, considerando que o número de anos da amostra é consideravelmente inferior ao número de unidades de seção cruzada, seguindo recomendações de Machado e Silva (2019) estimou-se os erros-padrão robustos por Jackknife, considerando também correlação intra-cluster.

Como discutido anteriormente, no caso da análise de efetividade, o impacto tende a ir além do que a política implementada inicialmente objetivava. Sendo assim, as estimações buscam avaliar como a política de crédito subsidiado vinculada ao FNO afetou Y_{it} no período de 2002 a 2021, ou seja, o logaritmo dos: Produto Interno Bruto; Valores Adicionados da Agropecuária; Valores Adicionados da Indústria; Valores Adicionados do Setor de Serviços; Saldo de Empregos *per capita*. Além disso, também entram como variáveis de resultado: a taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos (2002 a 2021); a taxa de Distorção Idade Série, relacionada à Educação dos municípios (2006 a 2021); A taxa de abastecimento de água potável (2002 a 2021); e a taxa de desmatamento (2002 a 2023). O modelo a ser estimado é apresentado na Equação (28).

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \theta_{\tau}^M D_{it}^M + \beta_{1\tau} FNO_{it} + \beta_{2\tau} DENS_{it} + \beta_{3\tau} AG_{it} + \beta_{4\tau} COVID_t + \beta_{5\tau} ANO_t' + u_{it} \quad (28)$$

Assim, como na análise de eficácia, cada modelo considera a distribuição de Y_{it} nos quantis $\tau = 0,10; 0,25; 0,50; 0,75; 0,90$, nos intervalos de tempo definidos acima. A variável de tratamento é representada por D_{it}^M , sendo que, no $t=0$, $D_{it}^M = 0$ para todos os municípios que apresentam empresas beneficiárias e admite-se que todas estas empresas ainda não teriam acesso ao programa de crédito subsidiado.

A definição do tratamento parte da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal do município. Primeiro, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como *benchmark* representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi definida a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado ($D_{it}^M = 1$) no ano em que a sua razão FNO/PIB supera a média da razão despesa orçamentária/PIB de sua faixa populacional. Caso contrário, $D_{it}^M = 0$. Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes. Essa definição de tratamento possibilitou definir que no primeiro ano de análise todos os municípios sejam não tratados ($D_{it}^M = 0$). Contudo, para isso, foi necessário reduzir a amostra de 450 municípios para 441.

Espera-se que, para o PIB, por exemplo, um $\theta_{\tau}^M > 0$ indicaria, no quantil τ , que os financiamentos do FNO gerariam um impacto positivo sobre a atividade econômica quando comparado com os municípios que não tinham empresas beneficiadas. No Quadro 2, são expostas as variáveis do modelo de efetividade e suas descrições.

A variável $DENS_{it}$ representa a densidade populacional nos municípios. AG_{it} representadas pelo número de Agências Bancárias *per capita*, incluindo as relacionadas ao Banco da Amazônia, importante parâmetro para captar o nível de operações financeiras no município. Esta variável está em primeira diferença. A variável $COVID_t$ é uma *dummy*, gerada para isolar o impacto da pandemia de Covid-19. ANO_t' é um vetor de variáveis dummies representando os efeitos fixos de tempo.

Como o banco de dados apresenta pelo menos 20 observações de séries temporal, foi realizado o teste de raiz unitária tipo Fisher por precaução. O teste tipo Fisher consiste em aplicar o teste ADF, de raiz unitária, individualmente a cada unidade de seção cruzada. Posteriormente, os p-valores obtidos, para cada unidade, são combinados resultando em estatísticas de teste como: P - Inverse chi-squared; Z – Inverse Normal; L* - Inverse Logit t; e Pm: Modified inverse chi-squared. A hipótese nula do teste é de que todas as unidades do painel têm uma raiz unitária, contra a hipótese alternativa de pelo menos uma unidade é estacionária. Como os resultados apresentaram uma mescla de painéis estacionários (maioria) e painéis não estacionários em nível, optou-se por trabalhar com os painéis não estacionários em primeira diferença.

As análises de eficácia e de efetividade desenvolvidas ao longo dos quantis das variáveis de interesse, bem como as análises equivalentes realizadas nos pontos médios das amostras são importantes para avaliar o sucesso ou o fracasso das políticas de crédito subsidiado. Contudo, elas não possibilitam verificar como futuras mudanças nos

volumes financiados ou nas taxas de juros praticadas poderiam impactar nos resultados das empresas beneficiadas bem como suas extensões para os indicadores municipais. Neste caso, uma abordagem dinâmica seria fundamental.

4.4 Análise dinâmica do impacto da política de crédito subsidiado do FNO

Um ponto importante da análise de políticas públicas seria a verificação de como os impactos nas políticas desenvolvidas teriam efeitos futuros nas variáveis de interesse. Neste caso, Modelos Vetoriais Autorregressivos (VAR) poderiam ser utilizados para a construção de Funções Impulso Resposta (FIR) possibilitando entender os movimentos futuros gerados a partir de choques nas políticas analisadas bem como por quanto tempo tais choques teriam efeito.

Contudo, dois fatores precisam ser levados em consideração. Primeiro, este tipo de análise demanda um considerável número de observações no tempo, o que nem sempre está disponível quando se trata de análises voltadas para avaliação de políticas públicas. Em segundo lugar, ao se avaliar políticas públicas é importante considerar a heterogeneidade entre os diferentes agentes expostos à política. Agregar dados dos diferentes agentes ou considerá-los não heterogêneos poderia gerar viés de heterogeneidade.

Neste sentido, a utilização de Modelos Vetoriais Autorregressivos aplicados a dados em Painel (PVAR) possibilitam elevar o número de observações além de considerar a heterogeneidade entre as unidades expostas à política avaliada.

Canova e Ciccarelli (2013) listam uma série de vantagens do PVAR a saber: captar interdependências estáticas e dinâmicas entre as unidades envolvidas; considerar heterogeneidades dinâmicas transversais; e incorporar variações temporais nos impactos e na variância dos choques. Os autores ressaltam que os PVAR seriam uma ferramenta poderosa na abordagem de análise de políticas.

A definição de uma forma estrutural de um PVAR, segundo Canova e Ciccarelli (2013), permite a realização de exercícios de impactos das políticas, considerando a interdependência entre as unidades cruzadas, de forma relativamente simples.

Abrigo e Love (2016) apresentam a estimação de um PVAR considerando o Método de Momentos Generalizados (GMM). Trabalhando com empresas que aparecem pelo menor 15 anos na amostra, foi possível estimar três modelos PVAR, com 2 (duas) variáveis cada e “p” defasagens⁵¹ é definido no sistema (29):

$$Y_{it} = Y_{it-1}A_1 + Y_{it-2}A_2 + \dots + Y_{it-p}A_p + X_{it}B + u_{it} + e_{it} \quad (29)$$

$$i \in \{1, 2, \dots, N\} \text{ e } t \in \{1, 2, \dots, T\}$$

onde Y_{it} é um vetor com variáveis dependentes, todas endógenas, contendo, separadamente para cada um dos modelos estimados, uma variável de resultado (logaritmo do Estoque de Emprego, da Massa Salarial e da Produtividade), e a variável de montante de crédito concedido via FNO (também em logaritmo); X_{it} é um vetor com variáveis exógenas definidas nos resultados. Já A e B , são matrizes de parâmetros a serem estimados

51 As defasagens, bem como os instrumentos e variáveis exógenas são apresentados nos resultados.

e u_{it} e e_{it} são, respectivamente, os efeitos fixos que captam a heterogeneidade entre as unidades de seção cruzada e o termo de erro idiossincrático.

Segundo Abrigo e Love (2016), mesmo utilizando transformações para eliminar os efeitos fixos, os estimadores de A seriam viesados. Diante disso, os autores indicam uma estimação por GMM⁵². A partir daí, considerando que o inverso de todas as raízes características da Matriz A são menores do que a unidade⁵³ (podendo-se definir o PVAR como estável) o PVAR poderia ser invertível em uma função de médias móveis (PVMA(∞)), fornecendo as FIR desejadas.

Como é sabido, os choques das diferentes equações do sistema (29) estariam contemporaneamente correlacionados, impedindo que se analise o impacto de choques isolados no sistema. Sendo assim, Abrigo e Love (2016) citam a ortogonalização da matriz de variância e covariância dos erros do sistema (29), impondo restrições de identificação ao sistema. Os autores apontam para a decomposição de Cholesky, com as variáveis do PVAR sendo inseridas com base no seu grau de endogeneidade, de maneira que os efeitos de choques aplicados ao sistema (29) possam ser analisados isoladamente.

Na presente proposta, admite-se que a variável “mais endógena”, considerando a análise voltada para as empresas, seria a Geração de Emprego (e nos modelos que se seguem, a Massa Salarial e a Produtividade) e, por último, o montante de crédito subsidiado concedidos através da política do FNO. A FIR com a ortogonalização de Cholesky é apresentada no sistema (30).

$$P\Phi_i = \begin{cases} I_k & \text{se } i = 0 \\ \sum_{j=1}^i P\Phi_{t-j}A_j, & \text{se } i = 1, 2, \dots \end{cases} \quad (30)$$

Os parâmetros do VMA estão contidos nas matrizes Φ_{t-j} . P é uma matriz triangular inferior não singular, utilizada para ortogonalizar a matriz de variância e covariância dos erros e_{it} do sistema (29) e capaz de gerar efeitos ortogonalizados nos choques impostos ao sistema.

Considerando o sistema (30) será possível avaliar o impacto que aumentos nos recursos concedidos às empresas teriam sobre a Geração de Emprego, a Massa Salarial e a Produtividade bem como o tempo de duração desses impactos. É importante ressaltar que, como citado anteriormente, essas FIR serão definidas tendo como característica a heterogeneidade das empresas contidas na amostra.

Foram estimados oito modelos para avaliar o impacto que a concessão de crédito teria sobre as variáveis de interesse dos municípios. A equação (29') apresenta o modelo:

$$M_{it} = M_{it-1}A_1 + M_{it-2}A_2 + \dots + M_{it-p}A_p + Z_{it}B + v_{it} + \varepsilon_{it} \quad (29')$$

$$i \in \{1, 2, \dots, N\} \text{ e } t \in \{1, 2, \dots, T\}$$

⁵² Para maiores detalhes, ver Abrigo e Love (2016).

⁵³ Para isso, seguindo Santos e Alves (2020), serão realizados testes de raiz unitária e, caso necessário, de cointegração aplicado a dados em painel.

Neste caso, é estimado um modelo para avaliar os impactos sobre cada variável de resultado dos municípios (Y_{it}), (logaritmo do Produto Interno Bruto, do Valor Adicionado do Setor de Serviços, do Valor Adicionado do Setor Industrial, do Valor Adicionado do Setor Agropecuário, da Geração de Empregos, no período de 2002 a 2021 - Taxa de Mortalidade Infantil, Taxa de Abastecimento de Água Tratada e Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio (TDIS), no período de 2006 a 2021) e a variável de logaritmo dos créditos *per capita* liberados do FNO. Definindo pelo maior grau de endogeneidade, os créditos do FNO entraram no modelo como sendo a variável “menos endógena”, segui pelas respectivas variáveis de interesse, citadas acima.

As variáveis M_{it-p} representam vetores das variáveis dependentes defasadas p períodos. Z_{it} são variáveis exógenas, apresentadas nos resultados como instrumentos utilizados.

De maneira similar à análise realizada para as empresas (equação (30)), as FIR possibilitam avaliar, por exemplo, os impactos e suas respectivas durações que choques imputados aos financiamentos concedidos, teriam sobre a atividade econômica dos municípios e demais variáveis de resultados citadas anteriormente.

Foram seguidos os procedimentos de ajustamento Pacheco e Divino (2023), além de Abrigo e Love (2016) e Santos e Alves (2020).

5. Resultados

5.1 Análise de eficácia

5.1.1 Análise descritiva

5.1.1.1. Caracterização dos empreendimentos

Nesta subseção, apresenta-se análise descritiva dos beneficiários dos financiamentos do FNO no período de 2000 a 2024, com foco na caracterização do perfil dos tomadores de acordo com sua natureza (Pessoa Física, Pessoa Jurídica ou Sem Informação) e sua distribuição geográfica pelos estados da Região Norte. Esse diagnóstico é relevante para identificar padrões de concentração setorial e territorial.

Foram observados 786.617 registros na base de dados que se referem a 773.858 contratos distintos do FNO entre 2000 e 2024, distribuídos pelos estados da Região Norte, conforme a Tabela 4. Observa-se a predominância de pessoas físicas, que somam 695.093 contratos, isto é, aproximadamente 89,8% do total, enquanto as pessoas jurídicas correspondem a 77.964 casos (10,1%) e os registros sem informação a 831 (0,1%). A elevada participação dos indivíduos revela o papel central do microempreendedorismo e dos pequenos produtores rurais no perfil de demanda de crédito regional.

Do ponto de vista geográfico, o Pará destaca-se como principal polo de aplicação do FNO, concentrando 344.776 financiamentos (44,6%), seguido por Rondônia, com 138.429 (17,9%), e Tocantins, com 108.240 (14,0%). Em contrapartida, Amapá e Roraima apresentam menor contemplação, abrigando 14.709 (1,9%) e 15.107 (2,0%), respectivamente, o que sugere oportunidades de interiorização e expansão das linhas de crédito nesses estados.

A categoria “sem informação” é residual em todos os estados, oscilando entre 0,004% e 0,11% das observações, o que aponta para a boa qualidade dos registros. Destaca-se o Pará, com 382 casos nessa classificação (0,05%).

Tabela 4. Beneficiários: número de contratos por estado e tipo de tomador entre 2000 e 2024

Estado	Pessoa Física	Pessoa Jurídica	Sem Informação	Total
AC	48.378	7.033	33	55.444
AM	85.470	11.638	45	97.153
AP	12.089	2.616	4	14.709
PA	313.982	30.412	382	344.776
RO	125.264	12.918	247	138.429
RR	13.167	1.933	7	15.107
TO	96.713	11.414	113	108.240
Total	695.063	77.964	831	773.858

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

Em termos de implicações para a política pública, os padrões evidenciados sugerem a necessidade de manutenção e aperfeiçoamento de mecanismos de crédito voltados a empreendedores individuais e pequenos produtores, bem como de medidas que estimulem a participação de micro e pequenas empresas formais. Ademais, a elevada concentração de beneficiários no Pará sinaliza possíveis desequilíbrios territoriais no uso dos recursos do FNO, recomendando-se estratégias de interiorização e fortalecimento em estados com menor aproveitamento, como Amapá e Roraima, a fim de reduzir disparidades regionais e ampliar o alcance do FNO na Região Norte.

A Tabela 5 apresenta o número de observações únicas de beneficiários classificados por tipo de tomador (Pessoa Física, Pessoa Jurídica e Sem Informação) considerando dois critérios de identificação — CPF/CNPJ e contrato — no período de 2000 a 2024. No caso do CPF/CNPJ, observa-se que há 441.236 registros distintos de pessoas físicas e 33.385 de pessoas jurídicas, totalizando 474.623 identificações únicas. A categoria “Sem Informação” não registrou número de casos significativos, em que não foi possível associar o tomador a um CPF ou CNPJ. A ausência de faltantes nessa classificação para PF e PJ indica qualidade plena no preenchimento desses campos.

Tabela 5. Beneficiários: número de observações únicas por tipo de tomador entre 2000 e 2024

Tomador	Pessoa Física		Pessoa Jurídica		Sem Informação		Total	
	Registro Único	Faltante	Registro Único	Faltante	Registro Único	Faltante	Registro Único	Faltante
CPF/CNPJ	441.236	0	33.385	0	2	0	474.623	0
Contrato FNO	695.063	0	77.964	0	831	0	773.858	0

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

Ao adotar o número de contrato como chave para individualização dos tomadores, o conjunto de dados revela 695.063 contratos distintos atrelados a pessoas físicas e 77.964 a pessoas jurídicas, resultando em 773.858 contratos únicos, sem registro de faltantes.

A comparação entre os dois critérios de identificação enfatiza que o CPF/CNPJ, embora essencial para consolidar o perfil individual de cada tomador, não atinge o mesmo nível de especificidade que o número de contrato, que, por sua vez, distingue com maior precisão as operações financiadas. O fato de existirem 773.858 contratos únicos frente a apenas 474.623 CPFs/CNPJs únicos indica que diversos tomadores, especialmente pessoas físicas, contrataram múltiplas operações ao longo do período analisado.

A Tabela 6 apresenta a evolução anual do montante de recursos liberados pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) entre 2000 e 2024, expressos em valores reais (IPCA-12, base 2024 = 100). Nesse período, o valor total liberado pelo FNO foi de R\$ 194,18 bilhões, distribuindo-se, comparativamente ao número de contratos, de modo mais equilibrado entre pessoas físicas (R\$ 115,43 bilhões; 59,4%) e pessoas jurídicas (R\$ 76,56 bilhões; 39,4%), com uma parcela residual de R\$ 2,19 bilhões (1,1%) não identificada.

Observa-se que, nos primeiros anos, o volume de recursos destinados a pessoas físicas foi superior ao destinado a pessoas jurídicas: em 2000, PF recebeu R\$ 2,51 bilhões ante R\$ 0,97 bilhão para PJ. A partir de 2008, a curva de PJ ganha intensidade, ultrapassando PF em 2008 (R\$ 2,57 bilhões contra R\$ 2,55 bilhões) e mantendo-se acima até 2014. Em 2012 e 2013, o FNO atinge dois dos seus maiores patamares de desembolso total — R\$ 8,94 bilhões e R\$ 9,21 bilhões, respectivamente — impulsionados principalmente pelo aumento de crédito a pessoas jurídicas (R\$ 5,56 e R\$ 5,79 bilhões).

Em 2014, registra-se o maior volume até então, com R\$ 10,29 bilhões, quase igualmente distribuídos entre PF e PJ. No ano seguinte, o total caiu para R\$ 7,43 bilhões, decorrente de redução acentuada nos créditos a pessoas jurídicas (–47,4% em relação a 2014). Em 2016, tem-se o menor desembolso desde 2001 (R\$ 3,96 bilhões), distribuído de forma ainda mais concentrada em pessoas físicas (73,4% do total).

A partir de 2017, observa-se recuperação gradual, alcançando em 2019 o maior desembolso histórico até então (R\$ 12,56 bilhões), com PF e PJ próximos (R\$ 7,23 e R\$ 5,15 bilhões). No biênio pandêmico (2020–2021), houve forte expansão de crédito: em 2020, o total chegou a R\$ 16,06 bilhões, e em 2021 atingiu o recorde de R\$ 18,16 bilhões, impulsionado pelo forte crescimento em PF (R\$ 12,44 bilhões).

Tabela 6. Valor total liberado (R\$ mil) pelo FNO por ano e por tipo de tomador entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Ano	Pessoa Física	Pessoa Jurídica	Sem Identificação	Total
2000	2.507.326,85	967.863,38	-	3.475.190,23
2001	1.741.179,89	680.320,47	-	2.421.500,36
2002	1.832.670,35	948.117,44	-	2.780.787,79
2003	2.564.148,10	1.377.005,96	-	3.941.154,06
2004	2.958.141,64	1.949.772,08	9,49	4.907.923,22
2005	2.090.538,51	946.176,10	-	3.036.714,60
2006	1.543.944,02	1.164.804,14	-	2.708.748,16
2007	1.795.460,93	1.223.132,73	-	3.018.593,67
2008	2.548.373,06	2.575.275,40	-	5.123.648,47
2009	2.061.549,32	3.701.741,22	-	5.763.290,54
2010	2.246.957,44	3.362.492,73	31,84	5.609.482,01
2011	1.548.988,51	2.304.311,59	-	3.853.300,10
2012	3.375.378,45	5.560.515,83	-	8.935.894,28
2013	3.412.283,28	5.793.168,63	840,36	9.206.292,28
2014	5.042.808,54	5.246.534,73	1.006,92	10.290.350,19
2015	4.669.254,68	2.758.145,65	896,76	7.428.297,10
2016	2.906.068,69	1.054.951,19	176,18	3.961.196,06
2017	3.242.030,51	1.527.626,10	17,26	4.769.673,87
2018	4.431.009,85	2.608.450,87	22,82	7.039.483,54
2019	7.232.883,32	5.147.359,14	179.338,39	12.559.580,85
2020	6.803.028,50	7.273.870,69	1.982.940,83	16.059.840,03
2021	12.436.111,89	5.721.780,85	1.192,92	18.159.085,67
2022	13.163.409,10	3.778.314,44	21.829,86	16.963.553,40
2023	12.135.503,35	4.017.667,02	1.867,48	16.155.037,86
2024	11.139.092,21	4.869.801,19	1.765,91	16.010.659,31
Total	115.428.141,03	76.559.199,58	2.191.937,03	194.179.277,64

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

Nos anos seguintes, verifica-se retração: em 2022 e 2023 os montantes recuam para R\$ 16,96 bilhões e R\$ 16,16 bilhões, respectivamente, em função, sobretudo, da queda nas liberações a pessoas jurídicas em 2022 (-34,0% em relação a 2021). Em 2024, observa-se estabilidade relativa, com desembolso total de R\$ 16,01 bilhões, marcado pelo predomínio das operações com pessoas físicas (R\$ 11,14 bilhões).

Esse comportamento confirma que fatores conjunturais, como políticas de estímulo durante crises econômicas e a pandemia da COVID-19, influenciam fortemente a alocação de recursos entre PF e PJ. A alternância de predominância entre os segmentos evidencia a necessidade de calibrar linhas de crédito que atendam tanto à demanda de empreendedores individuais quanto à de empresas, garantindo maior estabilidade na oferta de financiamento ao longo do ciclo econômico.

A Figura 2, a seguir, ilustra a evolução anual, em valores reais (IPCA-12, base 2024 = 100), dos desembolsos do FNO entre 2000 e 2024, desagregados por tipo de tomador: Pessoa Física e Pessoa Jurídica.



Figura 2. Valor total liberado (R\$ mil) pelo FNO por tipo de tomador: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

O gráfico evidencia padrões de substituição e complementaridade na concessão de crédito a pessoas físicas e jurídicas ao longo dos ciclos econômicos, sugerindo que linhas de financiamento voltadas a cada segmento respondem de forma diferenciada a choques macroeconômicos e a ajustes de política pública.

Em síntese, a caracterização descritiva dos beneficiários do FNO entre 2000 e 2024 revela perfil marcado pelo predomínio de pessoas físicas e pela concentração de operações no Pará. A comparação entre critérios de identificação (CPF/CNPJ e contrato) evidencia a multiplicidade de operações por tomador e a robustez das bases de dados para análise longitudinal. Já a evolução dos desembolsos em valores constantes sinaliza a influência de fatores conjunturais como programas anticíclicos e crises econômicas na destinação de recursos, apontando para a necessidade de calibrar instrumentos de crédito que consigam conciliar estabilidade e flexibilidade na oferta, de modo a atender tanto ao microempreendedor rural quanto ao segmento empresarial, reduzindo assim disparidades territoriais e fortalecendo o desenvolvimento socioeconômico da Região Norte.

5.1.1.2 Caracterização dos registros de financiamento das empresas

Nesta subseção, concentra-se a análise descritiva nos registros de financiamento concedidos a pessoas jurídicas pelo FNO no período de 2000 a 2024, em virtude de sua relevância para a análise que integra informações de crédito com as informações do mercado de trabalho formal da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Ao explorar características como volume anual de desembolsos, número de contratos e distribuição setorial e regional das empresas beneficiadas, busca-se estabelecer as bases para o

cruzamento de bases com a RAIS, permitindo investigar não apenas o impacto do crédito na geração e manutenção de vínculos formais de trabalho, mas também a heterogeneidade dos efeitos segundo porte, ramo de atividade e localização geográfica das firmas.

A Tabela 7 apresenta a distribuição dos financiamentos por unidade federativa da Região Norte. Foram firmados 77.964 contratos com 33.487 empresas, totalizando R\$ 76,56 bilhões em valores constantes. O número de empresas varia de acordo com o recorte, no geral foram 33.385, possivelmente porque empresas foram beneficiadas em diferentes definições (estado, ano, finalidade do crédito, etc.).

Tabela 7. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por estado entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Estado	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
AC	7.033	2.840	4.703.941,00	1.656,32
AM	11.638	5.887	15.945.970,00	2.708,68
AP	2.616	1.140	2.008.210,00	1.761,59
PA	30.412	12.367	26.730.427,00	2.161,43
RO	12.918	5.387	13.293.885,00	2.467,77
RR	1.933	909	3.104.971,00	3.415,81
TO	11.414	4.957	10.771.795,00	2.173,05
Total	77.964	33.487	76.559.199,58	

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

O estado do Pará concentra o maior volume financeiro (R\$ 26,73 bilhões), seguido pelo Amazonas (R\$ 15,95 bilhões) e Rondônia (R\$ 13,29 bilhões). A média de valor liberado por contrato varia entre R\$ 1,65 milhão no Acre e R\$ 3,41 milhões em Roraima. Observa-se maior pulverização no Pará (30.412 contratos) e Rondônia (12.918), com destaque para o número elevado de empresas distintas nesses estados, o que sugere maior capilaridade do crédito.

A Tabela 8 evidencia a dinâmica temporal dos financiamentos. Verifica-se tendência de expansão até 2014, seguida de retração entre 2015 e 2017 e posterior recuperação a partir de 2018. O pico contratual ocorreu em 2020 (7.331 contratos e R\$ 7,27 bilhões), refletindo respostas anticíclicas à crise sanitária. Em contraste, o menor valor médio por contrato é observado em 2016 (R\$ 335,86 mil), coincidindo com a recessão econômica desse período.

Tabela 8. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por ano entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Ano	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
2000	591	434	967.863,40	2.230,10
2001	373	231	680.320,50	2.945,11
2002	678	370	948.117,40	2.562,48
2003	897	442	1.377.006,00	3.115,40
2004	789	417	1.949.772,10	4.675,71
2005	522	374	946.176,10	2.529,88
2006	366	339	1.164.804,10	3.436,00
2007	505	482	1.223.132,70	2.537,62
2008	1.304	1.194	2.575.275,40	2.156,85
2009	2.211	2.050	3.701.741,20	1.805,73
2010	2.590	2.390	3.362.492,70	1.406,90
2011	2.515	2.383	2.304.311,60	966,98
2012	5.480	4.994	5.560.515,80	1.113,44
2013	4.998	4.513	5.793.168,60	1.283,66
2014	5.844	5.045	5.246.534,70	1.039,95
2015	5.322	4.617	2.758.145,70	597,39
2016	3.578	3.141	1.054.951,20	335,86
2017	3.637	3.208	1.527.626,10	476,19
2018	3.493	2.978	2.608.450,90	875,91
2019	4.603	3.668	5.147.359,10	1.403,31
2020	7.331	5.560	7.273.870,70	1.308,25
2021	3.682	2.945	5.721.780,90	1.942,88
2022	4.721	3.779	3.778.314,40	999,82
2023	5.310	4.214	4.017.667,00	953,41
2024	6.624	5.079	4.869.801,20	958,81
Total	77.964	64.847	76.559.199,58	

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

Na Tabela 9, a análise por finalidade do crédito revela predominância de operações voltadas ao capital de giro (53.256 contratos), porém com valores médios inferiores (R\$ 624,54 mil) quando comparados às demais categorias. As finalidades “Investimento Fixo” e “Investimento Misto” concentram valores médios elevados (acima de R\$ 3,3 milhões), o que denota apoio relevante à expansão estrutural das empresas. A categoria “Custeio” registra média superior a R\$ 13 milhões, ainda que com baixa frequência contratual, sinalizando operações de maior porte e especificidade.

Tabela 9. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por finalidade do crédito entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Finalidade	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
Capital de Giro	53.256	25.093	15.671.704,20	624,54
Custeio	931	308	4.154.461,04	13.488,51
Industrialização	10	2	69.740,66	34.870,33
Investimento	14.076	10.597	26.417.210,56	2.492,90
Investimento Fixo	7.009	5.774	21.566.866,58	3.735,17
Investimento Misto	2.393	2.213	7.440.535,55	3.362,19
Investimento Semifixo	289	133	1.238.680,98	9.313,39
Total	77964	44120	76.559.199,58	

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

A Tabela 10 explicita a segmentação por porte do beneficiário, destacando que micro e pequenas empresas lideram em número de contratos (Miniprodutor e Pequeno Produtor somam mais de 62 mil contratos), mas com valores médios significativamente inferiores aos registrados para grandes e médias empresas. Empresas classificadas como “Grande Produtor – Grande Empresa” receberam R\$ 41,4 bilhões, com média superior a R\$ 54 milhões por contrato. Essa disparidade reforça a importância de segmentar os efeitos do crédito por porte, dada a diferença de escala e potencial de impacto econômico.

Além das diferenças expressivas nos valores médios, a Tabela 10 revela concentração de contratos entre micro e pequenos produtores, o que evidencia a capilaridade das operações do FNO junto ao segmento de menor porte. No entanto, embora os miniprodutores e pequenos produtores somem mais de 62 mil contratos (aproximadamente 80% do total), eles respondem por apenas 17% do volume financeiro total liberado. Em contraste, as grandes empresas, com apenas 3.233 contratos (4,1% do total), concentram mais de 54% dos recursos desembolsados.

Essa assimetria entre frequência contratual e volume de crédito sugere que, embora o FNO cumpra papel relevante no atendimento às pequenas unidades produtivas, o peso orçamentário efetivo recai sobre um número restrito de contratos de maior valor. Esse padrão reforça a importância de avaliar a equidade distributiva dos recursos do Fundo e os impactos diferenciados entre os estratos de porte empresarial.

Tabela 10. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por porte do tomador entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Porte do Tomador	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
Associação de Pequenos Produtores	27	26	7.485,79	287,91
Associação de Pequenos Produtores (Microempresa)	3	3	2.723,65	907,88
Cooperativa Grupo I	49	41	23.364,96	569,88
Cooperativa Grupo II	3	1	51.869,94	51.869,94
Cooperativa	52	16	234.767,78	14.672,99
Cooperativa (Microempresa)	4	4	2.291,62	572,91
Cooperativa (Pequena Empresa)	2	2	12.510,00	6.255,00
Grande Produtor – Grande Empresa	3.233	756	41.434.438,14	54.807,46
Médio Produtor 1	1.527	814	3.064.363,44	3.764,57
Médio Produtor 2	323	185	1.306.769,52	7.063,62
Médio Produtor – Média Empresa	4.430	2.168	11.895.233,00	5.486,73
Miniprodutor – Microempresa	15.661	10.234	731.765,00	71,50
Pequeno Produtor – Pequena Empresa	46.943	20.640	12.315.463,37	596,68
Pequeno–Médio Produtor ou Empresa	5.704	3.018	5.475.573,85	1.814,31
Produtor Familiar Pronaf Grupo A	2	2	350,83	175,41
Produtor Familiar Pronaf Grupo D	1	1	228,69	228,69
Total	77.964	37.911	76.559.199,58	149.145,49

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

A Tabela 11 mostra a distribuição setorial dos financiamentos. Comércio com 50.282 contratos, serviços (14.221) e indústria (11.411) concentram o maior número de operações, refletindo o perfil predominante do setor terciário na região. No entanto, os maiores valores médios por contrato aparecem nos setores da agropecuária e agroindústria, indicando maior intensidade de capital nessas atividades. A média mais elevada é verificada na agricultura (R\$ 13,5 milhões), o que sugere alto custo de implantação e modernização produtiva no setor.

Tabela 11. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por setor econômico do empreendimento financiado entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Setor Econômico do Empreendimento Financiado	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
Agricultura	862	339	4.577.920,74	13.504,19
Agroindústria de Beneficiamento	12	12	28.818,39	2.401,53
Agroindústria de Transformação	2	2	4.231,44	2.115,72
Agroindústria	43	39	408.249,55	10.467,94
Comércio	50.282	23.094	20.764.667,10	899,14
Indústria	11.411	6.613	23.535.003,90	3.558,90
Pecuária	1.127	338	3.307.400,95	9.785,21
Serviços	14.221	7.996	23.887.306,63	2.987,41
Outros	4	2	45.600,88	22.800,44
Total	77.964	38.435	76.559.199,58	

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

A Tabela 12 revela a distribuição dos contratos conforme o rating de risco dos empreendimentos. Contratos classificados como AA concentram o maior volume financeiro (R\$ 22,5 bilhões) e o segundo maior valor médio por operação (R\$ 12,9 milhões), refletindo perfil de baixo risco e maior capacidade financeira. Em contraste, os ratings mais baixos (F, G, H) apresentam menor frequência, mas com valores médios elevados, sugerindo financiamentos pontuais a empresas com maior risco de crédito ou em setores específicos. Cerca de 25% das operações não tiveram rating identificado.

Tabela 12. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por rating do empreendimento financiado entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Rating	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
AA	5.754	1.744	22.506.875,12	12.905,32
A	25.850	7.286	19.000.224,88	2.607,77
B	8.345	3.592	6.419.319,60	1.787,12
C	13.080	6.094	10.996.594,14	1.804,50
D	2.251	1.096	2.065.312,60	1.884,41
E	2.240	1.121	3.482.960,37	3.107,01
F	531	323	434.029,85	1.343,75
G	200	131	757.788,63	5.784,65
H	41	19	691.698,47	36.405,18
Não Identificado	19.734	12.112	10.204.395,92	842,50
Total	78.026	33.518	76.559.199,58	

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

Segundo a Tabela 13, o programa Amazônia Rural lidera em volume financeiro (R\$ 29,1 bilhões), com valor médio de R\$ 5,9 milhões por contrato, indicando foco em investi-

mentos estruturantes no meio rural. O programa Amazônia Empresarial, embora mais frequente (60.379 contratos), apresenta menor valor médio (R\$ 606,7 mil), refletindo apoio a pequenos empreendimentos urbanos.

Tabela 13. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por programa de financiamento entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Programa de Financiamento	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
Amazônia Empresarial	60.379	27.883	16.916.267,07	606,69
Amazônia Infra	67	49	10.828.803,87	220.996,00
Amazônia Rural	8.974	4.910	29.082.952,59	5.923,21
Pronaf	135	82	323.292,46	3.942,59
Outros Programas	8.409	5.164	19.407.883,58	3.758,30
Total	77.964	38.088	76.559.199,58	

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

Por fim, a Tabela 14 mostra que o Banco da Amazônia (BASA) é responsável por 97,5% das operações com empresas (77.173 contratos), correspondendo a R\$ 76,47 bilhões em valores liberados. A média por contrato (R\$ 2,33 milhões) é substancialmente superior à observada para os demais operadores (R\$ 116,66 mil), sugerindo que estes atuam em nichos. A predominância do BASA como agente operador do FNO reforça sua centralidade no sistema de crédito regional.

Tabela 14. Estatísticas do FNO para empresas beneficiárias por instituição operadora entre 2000 e 2024: valores constantes (IPCA12, 2024=100)

Operador	Contratos (nº)	Empresas (nº)	Valor liberado (R\$ mil)	Média do valor liberado (R\$ mil)
BASA	77.173	32.811	76.475.090,74	2.330,78
Outros	791	721	84.108,84	116,66
Total	77.964	33.532	76.559.199,58	

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante.

Em conjunto, os resultados apontam para uma ampla diversidade de perfis empresariais atendidos pelo FNO, tanto em termos de porte, setor e finalidade do crédito, quanto na amplitude financeira dos contratos. Tais evidências são relevantes para orientar análises causais e estudos de impacto, especialmente na perspectiva de mensurar os efeitos do crédito sobre o mercado de trabalho formal, por meio da integração com os registros da RAIS.

5.1.2 Avaliação da eficácia da concessão de crédito subsidiado pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)

Para avaliar a eficácia das aplicações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) concedidos pelo BASA, estimou-se o Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), utilizando o modelo de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada e a abordagem das Funções Dose Resposta.

Para o modelo de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada foram aplicados três estimadores: o estimador duplamente robusto proposto por Callaway e Sant’Anna (2021), com dois tipos de grupos de controle — unidades nunca tratadas (*not treated*) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated*); o estimador de efeitos fixos (*Two-Way Fixed Effects* – TWFE) e; o TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (IPW).

A validade das estimativas requer a suposição de tendências paralelas. Neste estudo, essa hipótese foi considerada sob sua versão condicional, incorporando variáveis de controle. As variáveis utilizadas foram: tempo médio de emprego e escolaridade (como *proxies* para características da força de trabalho), além de controles para setor de atividade econômica e localização (UF) da empresa e uma variável para período pós covid. Também foi utilizado o valor recebido em crédito pelas empresas como variável de controle.

Variáveis adicionais, como porte e o total de anos no painel (devido ao desbalanceamento), não foram incluídas na estimação com o método duplamente robusto, uma vez que apresentaram colinearidade nos modelos TWFE. A exclusão dessas variáveis teve como objetivo manter a comparabilidade entre os estimadores, mesmo assim, a comparação entre os estimadores deve ser feita com cautela, pois consideram grupos de controle distintos e a base de dados se caracteriza como painel desbalanceado. Na prática, cada estimador utiliza uma amostra distinta, o que pode afetar as estimativas.

Para garantir inferência válida diante de possíveis violações das suposições clássicas, os erros-padrão foram ajustados da seguinte forma: no caso do estimador duplamente robusto, utilizou-se procedimento de *bootstrap*, o que assegura, assintoticamente, robustez à autocorrelação à heterocedasticidade e ao *clustering* intra-unidade. Para os modelos TWFE e TWFE-IPW, foi aplicada correção robusta por cluster, também ao nível da unidade, apropriada para dados em painel com heterocedasticidade e autocorrelação ao longo do tempo.

Adicionalmente, o ATT também foi estimado com base na Função Dose Resposta contínua, a qual permite avaliar os efeitos do tratamento em função do nível contínuo de tratamento recebido pelas firmas. A função foi especificada com termos polinomiais de terceiro grau (cúbica) da dose de tratamento, permitindo capturar relações não lineares entre o volume de tratamento (FNO) e os *outcomes* econômicos de interesse (emprego, massa salarial e salário médio).

A variável de dose foi construída a partir do valor real liberado, normalizada entre 0 e 100, de modo a facilitar a interpretação e garantir comparabilidade entre unidades. Foram incluídos controles adicionais para mitigar viés por omissão de variáveis, como tempo de emprego e escolaridade dos trabalhadores, localização (UF), setor de atividade econômica e *dummies* para período pós covid e área de benefícios fiscais da SUFRAMA. A inclusão de termos de Mundlak (médias intra-individuais de variáveis) permitiu controlar para heterogeneidade não observada. Os erros-padrão foram estimados com correção robusta.

A estimativa da Função Dose Resposta permitiu calcular, para cada variável dependente, o efeito médio do tratamento (ATT), a dose ótima (nível de tratamento que maximiza o efeito marginal) e o percentil da distribuição correspondente a essa dose. A Função Dose Resposta, portanto, fornece subsídios importantes para o desenho mais eficiente da política pública, identificando faixas de crédito com maior retorno socioeconômico e permitindo o redirecionamento de recursos para maximizar impacto com menor custo fiscal.

A junção das bases de dados dos beneficiários do FNO e da RAIS resultou em um painel desbalanceado com 2.685.065 observações entre 2000 e 2023. Seguindo a análise, a Tabela 15 apresenta a evolução do número total de empresas e do número de empresas beneficiárias pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), no período de 2000 a 2023. O recorte utilizado corresponde às firmas localizadas na região Norte e às observações passíveis de identificação e pareamento com as informações de concessão de crédito disponibilizadas pelo BASA.

Tabela 15. Total de empresas e empresas beneficiárias entre 2000 e 2023

Ano	Total de Empresas	Empresas Beneficiadas	(%) Beneficiadas
2000	18.349	431	2,35
2001	17.776	280	1,58
2002	66.072	658	1,00
2003	71.257	927	1,30
2004	78.998	1.152	1,46
2005	84.752	1.344	1,59
2006	83.297	1.364	1,64
2007	94.969	1.781	1,88
2008	101.669	2.537	2,50
2009	104.974	3.835	3,65
2010	116.605	5.025	4,31
2011	126.463	5.957	4,71
2012	134.682	8.694	6,46
2013	142.082	9.447	6,65
2014	149.237	10.552	7,07
2015	153.689	11.396	7,41
2016	151.526	10.719	7,07
2017	152.323	10.521	6,91
2018	151.985	10.335	6,80
2019	150.073	10.357	6,90
2020	150.417	11.242	7,47
2021	159.151	11.039	6,94
2022	176.745	12.012	6,80
2023	47.960	6.798	14,17

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados disponibilizados pela contratante e dados da RAIS.

A análise dos dados revela uma variação relevante tanto no número total de empresas como na quantidade e proporção daquelas que foram beneficiadas com crédito subsidiado. Entre 2000 e 2022, o número total de empresas por ano mostra tendência geral de crescimento, com exceção de uma redução em 2023, o que possivelmente reflete incompletude da base RAIS para esse último ano, dada a defasagem comum nos registros mais recentes. O número total de empresas aumentou de 18.349 em 2000 para 176.745 em 2022, antes de cair para 47.960 em 2023. Em termos absolutos, o maior número de empresas beneficiadas foi registrado em 2022, com 12.012 firmas, seguido por 2015, com 11.396.

A proporção de empresas beneficiadas em relação ao total varia ao longo do tempo. Em 2000, esse percentual era de 2,35%, oscilando abaixo de 2% entre 2002 e 2007, e crescendo gradualmente na década seguinte. O máximo foi atingido em 2023, com 14,17%, o que novamente pode estar distorcido pela provável subnotificação do número total de firmas para esse ano. Esses dados revelam que, embora o FNO atinja uma parcela crescente das empresas formais da região Norte, sua cobertura ainda é relativamente restrita, com percentuais geralmente abaixo de 3% ao longo da maior parte do período. Isso reforça a relevância das análises de eficácia como as realizadas neste estudo, que buscam aferir se o financiamento tem de fato promovido geração de emprego, renda e produtividade nas empresas atendidas.

A Tabela 16a apresenta os resultados da estimativa do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), com base em diferentes especificações econométricas, para três variáveis de resultado: Estoque de emprego, Massa Salarial e Salário Médio. Além das estimativas incondicionais, tem-se as estimativas condicionais às variáveis de controle relacionadas às características das empresas. Destaca-se ainda que além do ATT, foi estimado o coeficiente do logaritmo do volume de recursos do FNO ($\ln\_FNO$). Enquanto os coeficientes ATT mostram a diferença de desempenho entre os grupos tratado e controle, o coeficiente do FNO mostra a relação média que os recursos do FNO têm com a variável de interesse.

De forma geral, todos os modelos apontam impactos positivos e estatisticamente significativos do acesso ao crédito subsidiado do FNO sobre as três variáveis de resultado analisadas, tanto na versão incondicional quanto na condicional. Adicionalmente, observa-se na versão condicional, redução sistemática nas estimativas dos ATT em todos os modelos. Este comportamento é esperado, uma vez que o controle por características observáveis tende a isolar melhor o efeito causal do crédito subsidiado, mitigando potenciais fontes de viés de omissão e de violação do pressuposto de tendências paralelas.

A interpretação das estimativas é igual para todos os modelos e versões. Tomando, como exemplo as estimativas do estimador TWFE na versão condicional, tem-se que as empresas beneficiadas pelos recursos do FNO apresentam, em média, Estoque de emprego 17% superior na comparação com as não beneficiadas. No mesmo sentido, as primeiras apresentam, respectivamente, 20,4% e 3,2% a mais de Massa salarial e Salário médio.

Tabela 16a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) entre 2000 e 2023 – variação relativa (%): incondicional e condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Incondicional			Condicional		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,127*** (0,008)	0,144*** (0,009)	0,018*** (0,002)	0,119*** (0,008)	0,126*** (0,009)	0,010*** (0,002)
² CS (nyt)	0,121*** (0,008)	0,138*** (0,009)	0,017*** (0,002)	0,111*** (0,008)	0,118*** (0,009)	0,009*** (0,002)
³ TWFE	0,251*** (0,007)	0,276*** (0,008)	0,033*** (0,002)	0,170*** (0,008)	0,204*** (0,008)	0,032*** (0,002)
⁴ TWFE _{IPW}	0,200*** (0,007)	0,216*** (0,007)	0,025*** (0,002)	0,117*** (0,007)	0,138*** (0,008)	0,022*** (0,002)
⁵ ln_FNO	-	-	-	0,023*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,001*** (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: O estimador de Callaway e Sant'Anna (2021) foi aplicado com dois grupos de controle: unidades nunca tratadas (*not treated* – nt) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated* – nyt), indicados como (1) CS (nt) e (2) CS (nyt), respectivamente. Também foram utilizados os estimadores de efeitos fixos: (3) *Two-Way Fixed Effects* (TWFE) e (4) TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW). As estimativas condicionais controlam para características dos trabalhadores (tempo médio de emprego e escolaridade), setor de atividade econômica, UF e pós covid, além do (5) valor do crédito recebido (ln_fno). Os erros-padrão foram obtidos por meio de *bootstrap* com agrupamento por unidade (CS) e ajustados por correção robusta por cluster ao nível da unidade (TWFE e TWFE-IPW).

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tomando-se todos os estimadores na versão condicional, a eficácia média (média das estimativas dos quatro estimadores) para Estoque de emprego, Massa salarial e Salário médio é de, respectivamente, 12,93%; 14,65%; e 1,82%.

No que diz respeito à variável ln_FNO, a mesma foi positiva e estatisticamente significativa para as três variáveis de resultado, embora a estimativa para Salário médio tenha sido pequena. Para Estoque de emprego e Massa Salarial, tem-se que, em média, o aumento de 1% nos recursos do FNO aumentam tais variáveis em 2,3%.

Esses resultados indicam que o acesso ao crédito subsidiado pelo FNO contribuiu positivamente para a geração de emprego e renda nas empresas beneficiadas, mesmo após o controle por fatores observáveis relevantes. O impacto sobre o salário médio, embora estatisticamente significativo, é quantitativamente menor, o que sugere que os ganhos promovidos pelo crédito se concentram mais em expansão do emprego e da folha salarial agregada do que em aumentos da produtividade individual do trabalho. Esse resultado é de certa forma esperado, uma vez que para se obter aumentos importantes na produtividade, é necessário investir em educação, sendo que os recursos financeiros do FNO não estão voltados para esse tipo de investimento e sem diretamente para o fomento da atividade produtiva, visando a geração imediata de emprego e renda.

A consistência entre os estimadores, aliada ao uso de diferentes estratégias de identificação, incluindo pareamento por escore de propensão, ponderação por IPW e controle de efeitos fixos, fortalece a robustez dos resultados. Assim, os resultados oferecem evidência empírica robusta da eficácia microeconômica do FNO sobre firmas formais da região Norte, fornecendo suporte técnico para a manutenção e o aperfeiçoamento da política de crédito.

A Tabela 16b apresenta os ATT relativos e os efeitos marginais médios para as variáveis de resultado. Em relação aos primeiros, os resultados são muito próximos aos verificados na Tabela 16a. Quanto aos segundos, considerando a estimativa condicional para os quatro estimadores, tem-se que os recursos do FNO aumentam o Estoque de emprego, em média, de 1,95 a 3,06 empregos. Quanto à Massa salarial, tais recursos promovem o aumento da mesma entre R\$4.643,47 e R\$8.441,92. E para o Salário médio, os recursos do FNO promovem o seu aumento entre R\$15,54 e R\$54,14.

Tabela 16b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) entre 2000 e 2023 – variação relativa (%) – e efeito marginal médio (EMM) – variação absoluta: incondicional e condicional a variáveis de controle

ATT	Estoque de emprego (n°)	Incondicional		Estoque de emprego (n°)	Condicional	
		Massa salarial (R\$)	Salário médio (R\$)		Massa salarial (R\$)	Salário médio (R\$)
¹ CS (nt)	13,6%	15,5%	1,8%	12,7%	13,4%	1,0%
EMM	2,24	5.786,27	29,81	2,09	4988,46	16,57
² CS (nyt)	12,9%	14,8%	1,7%	11,8%	12,5%	0,9%
EMM	2,13	5.511,67	28,81	1,95	4643,47	15,54
³ TWFE	28,5%	31,8%	3,4%	18,6%	22,7%	3,3%
EMM	4,70	11.827,08	55,37	3,06	8441,92	54,14
⁴ TWFE _{IPW}	22,2%	24,1%	2,5%	12,5%	14,8%	2,2%
EMM	3,66	8.967,90	41,52	2,05	5509,91	36,14
⁵ FNO	-	-	-	2,3%	2,3%	0,1%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: O ATT relativo (%) é calculado a partir da fórmula $\frac{ATT}{Y_{0i}}$, já o efeito marginal médio é calculado pelo produto entre o ATT e a média do outcome das empresas beneficiadas no período antes do tratamento.

A Tabela 17 apresenta os resultados dos testes de falsificação (ou *placebo tests*) aplicados às estimativas de eficácia do FNO com o objetivo de avaliar a robustez e validade causal dos efeitos estimados anteriormente. A estratégia consiste em simular falsamente o tratamento em uma amostra aleatória de 20% dos municípios tratados, utilizando o mesmo conjunto de estimadores que foi empregado na análise principal. Esse procedimento foi realizado com 20 repetições.

Do ponto de vista metodológico, o teste de falsificação é central para avaliar a plausibilidade da identificação causal. Se os modelos forem adequados e as suposições necessárias estiverem satisfeitas, os efeitos estimados para um grupo falsamente tratado devem ser nulos ou próximos de zero, dado que essas unidades não foram efetivamente expostas à intervenção. Resultados diferentes de zero, especialmente em magnitude elevada, poderiam indicar a presença de viés de seleção, violações da suposição de tendências paralelas ou sensibilidade a especificações incorretas.

Tabela 17. Teste placebo – variação relativa (%) entre 2000 e 2023: falsificação do grupo tratado

ATT (%)	Estoque de emprego	Incondicional		Estoque de emprego	Condicional	
		Massa salarial	Salário médio		Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,023*** (0,001)	0,021*** (0,001)	0,000 (0,000)	0,024*** (0,001)	0,024*** (0,001)	0,002*** (0,000)
² CS (nyt)	-0,008*** (0,001)	-0,008*** (0,001)	-0,001** (0,000)	-0,007*** (0,001)	-0,007*** (0,001)	0,000 (0,000)
³ TWFE	0,031*** (0,001)	0,034*** (0,001)	0,004*** (0,000)	0,047*** (0,001)	0,046*** (0,001)	0,002*** (0,000)
⁴ TWFE _{IPW}	0,041*** (0,001)	0,044*** (0,001)	0,005*** (0,000)	0,055*** (0,001)	0,055*** (0,001)	0,003*** (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: O teste placebo foi realizado atribuindo-se, de forma aleatória, 7% das empresas ao grupo tratado, esse procedimento foi realizado com 20 repetições.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Os resultados da Tabela 17, no entanto, confirmam a robustez empírica dos modelos, uma vez que os efeitos estimados no grupo placebo embora estatisticamente significativos, são comparativamente bastante inferiores aos verificados nas Tabelas 14a e 14b. Dessa forma, a ausência de efeitos substanciais no grupo placebo sugere que os efeitos observados entre as empresas tratadas não são fruto de tendências pré-existentes ou de mecanismos espúrios, mas sim refletem o impacto causal do crédito subsidiado do FNO sobre as variáveis de resultado avaliadas. Este conjunto de evidências fortalece a confiança nos resultados empíricos obtidos e sustenta a eficácia da política pública na Região Norte para as variáveis de resultado Estoque de emprego, Massa Salarial e Salário médio.

Destaca-se ainda que o Anexo A apresenta os resultados dos estudos de eventos (*event studies*) aplicados à avaliação da eficácia do crédito subsidiado do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO). Embora não seja possível supor tendências paralelas não condicionais para todas as estimativas por meio da análise visual, o teste de placebo confirma a adequabilidade dos estimadores para a análise de eficácia proposta para a concessão de recursos do FNO para as empresas beneficiadas.

A seguir, apresentam-se os impactos do FNO considerando os recortes por localização geográfica, por finalidade do crédito, por programa de crédito, por estado, por grande setor da economia, por atividade econômica, por porte, por organização da empresa e por tipologia PNDR II.

As Tabelas 18 a 21 apresentam a eficácia do FNO por localização geográfica. De maneira geral, não se observa grandes diferenças para as variáveis de resultado em termos de localização geográfica das empresas beneficiadas, indicando que os recursos do FNO têm promovido eficácia em toda a área abrangida pela política.

Tabela 18. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Faixa de Fronteira			Demais localidades		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,120*** (0,016)	0,116*** (0,017)	0,006*** (0,005)	0,121*** (0,010)	0,131*** (0,010)	0,011*** (0,003)
² CS (nyt)	0,112*** (0,016)	0,107*** (0,017)	0,005*** (0,005)	0,113*** (0,010)	0,123*** (0,010)	0,011*** (0,003)
³ TWFE	0,173*** (0,015)	0,194*** (0,016)	0,025*** (0,005)	0,169*** (0,009)	0,207*** (0,009)	0,034*** (0,003)
⁴ TWFE _{IPW}	0,135*** (0,014)	0,144*** (0,016)	0,016*** (0,005)	0,113*** (0,009)	0,136*** (0,009)	0,023*** (0,003)
⁵ FNO	0,021*** (0,002)	0,022*** (0,002)	0,002** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,001*** (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 19. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Amazônia Ocidental			Demais localidades		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,116*** (0,012)	0,116*** (0,012)	0,008** (0,004)	-0,103 (0,242)	-1,412 (1,171)	-0,420*** (0,133)
² CS (nyt)	0,107*** (0,012)	0,107*** (0,012)	0,007** (0,004)	-0,107 (0,238)	-0,146 (0,170)	-0,014 (0,049)
³ TWFE	0,166*** (0,011)	0,193*** (0,012)	0,028*** (0,003)	0,174*** (0,011)	0,216*** (0,011)	0,038*** (0,003)
⁴ TWFE _{IPW}	0,121*** (0,011)	0,132*** (0,012)	0,016*** (0,004)	0,115*** (0,010)	0,143*** (0,011)	0,027*** (0,003)
⁵ FNO	0,022*** (0,002)	0,023*** (0,002)	0,002*** (0,001)	0,024*** (0,002)	0,023*** (0,002)	0,001** (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 20. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Zona Franca de Manaus			Demais localidades		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,103*** (0,035)	0,097*** (0,036)	-0,006 (0,010)	0,118*** (0,008)	0,125*** (0,009)	0,010*** (0,002)
² CS (nyt)	0,095*** (0,035)	0,088** (0,036)	-0,006 (0,010)	0,111*** (0,008)	0,117*** (0,009)	0,010*** (0,002)
³ TWFE	0,183*** (0,031)	0,183*** (0,034)	0,000 (0,009)	0,168*** (0,008)	0,200*** (0,008)	0,031*** (0,002)
⁴ TWFE _{IPW}	0,104*** (0,031)	0,095*** (0,035)	-0,008 (0,009)	0,117*** (0,008)	0,138*** (0,008)	0,022*** (0,002)
⁵ FNO	0,024*** (0,004)	0,027*** (0,004)	0,003*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,001*** (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 21. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por localização geográfica – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Cidades Polo FNO			Demais localidades		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,125*** (0,014)	0,131*** (0,014)	0,011*** (0,004)	0,114*** (0,010)	0,118*** (0,011)	0,007** (0,003)
² CS (nyt)	0,116*** (0,014)	0,122*** (0,014)	0,010*** (0,004)	0,106*** (0,010)	0,110*** (0,011)	0,006** (0,003)
³ TWFE	0,160*** (0,012)	0,185*** (0,013)	0,028*** (0,004)	0,173*** (0,010)	0,206*** (0,010)	0,030*** (0,003)
⁴ TWFE _{IPW}	0,103*** (0,012)	0,116*** (0,013)	0,017*** (0,004)	0,122*** (0,010)	0,142*** (0,010)	0,020*** (0,003)
⁵ FNO	0,023*** (0,002)	0,022*** (0,002)	0,001* (0,001)	0,023*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,002*** (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

A Tabela 22 traz a eficácia do FNO por finalidade do crédito, sendo que as estimativas para Investimento são superiores, notadamente para Estoque de Emprego e Massa Salarial. De certa forma, tal resultado vai ao encontro do fato de que como geralmente os recursos do FNO destinados para investimento são comparativamente maiores, os seus resultados tendem a ser superiores no que diz respeito aos indicadores das empresas beneficiadas.

A Tabela 23 mostra que os resultados do FNO tradicional e do FNO verde são próximos, destacando a relevância do último, uma vez que o mesmo foi iniciado em 2021. Ademais, dado o foco do FNO Verde para o financiamento de negócios com bases

sustentáveis, tem-se que a preocupação das empresas beneficiadas com a sustentabilidade não prejudica o seu desempenho, mas pelo contrário, tem impulsionado as atividades em questão.

A Tabela 24 apresenta os resultados do FNO por estado. Nesse recorte, nenhum estado apresenta estimativas que se destacam dos demais ou dos resultados considerando toda a região. Isso ocorre mesmo havendo, conforme mostrado na Tabela 7, maior aporte de volume financeiro da política nos estados do Pará, Amazonas e Rondônia. Assim, a política tem alcançado êxito em aumentar os indicadores para toda a região norte. Destaca-se apenas o fato de o Amazonas não apresentar eficácia estatisticamente significativa para Salário médio em nenhum dos dois estimadores.

Tabela 22. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por finalidade do crédito – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Capital de Giro e Custeio			Investimento		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,119*** (0,009)	0,124*** (0,009)	0,009*** (0,003)	0,133*** (0,014)	0,146*** (0,015)	0,013*** (0,004)
² CS (nyt)	0,114*** (0,009)	0,118*** (0,009)	0,009*** (0,003)	0,130*** (0,014)	0,142*** (0,015)	0,013*** (0,004)
³ TWFE	0,158*** (0,009)	0,193*** (0,009)	0,034*** (0,003)	0,220*** (0,013)	0,260*** (0,014)	0,036*** (0,004)
⁴ TWFE _{IPW}	0,103*** (0,009)	0,124*** (0,009)	0,022*** (0,003)	0,176*** (0,013)	0,206*** (0,014)	0,029*** (0,004)
⁵ FNO	0,024*** (0,001)	0,024*** (0,001)	0,001*** (0,000)	0,020*** (0,002)	0,019*** (0,002)	0,001** (0,001)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

A Tabela 25 traz os resultados por grandes setores da economia. Observa-se que a maior eficácia dos recursos do FNO acontece no setor secundário. O setor terciário também apresenta tais resultados, embora em menor intensidade. Destaca-se o fato de o setor primário não apresentar estimativas estatisticamente significativas para nenhuma variável de resultado, embora na análise de efetividade, a variável de resultado VAB agropecuária tenha se destacado em termos de aumento em virtude dos recursos do FNO para municípios beneficiados. Tal panorama talvez indique que os municípios beneficiados nesta variável de resultado tenham atividades agropecuárias mais intensivas em capital e por isso, o seu melhor desempenho em função dos recursos do FNO não se reflita em termos de maior Estoque de emprego e Massa Salarial em nível de empresas do setor primário.

No mesmo sentido, a Tabela 26 indica que os maiores coeficientes de ATT ocorrem na indústria, notadamente para Estoque de emprego e Massa salarial. Destaca-se também construção civil, seguido por serviços e comércio. Novamente não se teve eficácia para o setor agropecuário, possivelmente pela mesma razão apontada anteriormente.

Tabela 23. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por programa de crédito – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	FNO Tradicional			FNO Verde		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
¹ CS (nt)	0,118*** (0,008)	0,125*** (0,009)	0,010*** (0,002)	0,085*** (0,010)	0,093*** (0,010)	0,008*** (0,003)
² CS (nyt)	0,110*** (0,008)	0,117*** (0,009)	0,009*** (0,002)	0,077*** (0,010)	0,084*** (0,010)	0,008*** (0,003)
³ TWFE	0,171*** (0,008)	0,205*** (0,008)	0,032*** (0,002)	0,172*** (0,008)	0,208*** (0,009)	0,034*** (0,002)
⁴ TWFE _{IPW}	0,117*** (0,007)	0,138*** (0,008)	0,022*** (0,002)	0,125*** (0,008)	0,147*** (0,008)	0,023*** (0,002)
⁵ FNO	0,023*** (0,001)	0,023*** (0,001)	0,002*** (0,000)	0,023*** (0,005)	0,020*** (0,006)	-0,001 (0,002)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Na Tabela 27, tem-se os resultados por porte da empresa. Inicialmente, observa-se que os recursos do FNO têm gerado aumento nas variáveis de resultado para todos os portes de empresa, sendo que assim como observado nos recortes anteriores, as estimativas para Estoque de emprego e Massa salarial são maiores do que Salário médio. Para as duas primeiras variáveis, tem-se que o seu aumento para as empresas beneficiadas foi superior para aquelas de médio e grande porte, enquanto que para a última, o aumento maior foi observado para as de pequeno e de médio porte.

A Tabela 28 traz os resultados do FNO por organização da empresa. Nesse recorte, não se observa diferença importante entre os resultados para cooperativas e associações e demais empresas, indicando que os recursos do FNO elevam os indicadores das empresas beneficiadas de maneira similar, independente da sua forma de organização.

Tabela 24. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por estado – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Estoque de emprego	CS (nt)		Estoque de emprego	TWFE IPW	
		Massa salarial	Salário médio		Massa salarial	Salário médio
AC	0,124*** (0,029)	0,126*** (0,030)	0,008 (0,008)	0,133*** (0,025)	0,151*** (0,027)	0,023*** (0,008)
FNO	-	-	-	0,019*** (0,004)	0,019*** (0,004)	0,001 (0,001)
AM	0,093*** (0,024)	0,092*** (0,025)	0,005 (0,007)	0,111*** (0,021)	0,113*** (0,023)	0,008 (0,006)
FNO	-	-	--	0,021*** (0,003)	0,022*** (0,003)	0,002** (0,001)
AP	0,150***	0,159***	0,021	0,116***	0,136***	0,021*

ATT (x 100%)	Estoque de emprego	CS (nt)		Estoque de emprego	TWFE IPW	
		Massa salarial	Salário médio		Massa salarial	Salário médio
	(0,048)	(0,054)	(0,014)	(0,042)	(0,045)	(0,012)
FNO	-	-	-	0,020***	0,019***	0,000
				(0,006)	(0,006)	(0,002)
PA	0,134***	0,141***	0,005	0,119***	0,148***	0,026***
	(0,014)	(0,015)	(0,004)	(0,013)	(0,013)	(0,004)
FNO	-	-	-	0,024***	0,023***	0,001**
				(0,002)	(0,002)	(0,001)
RO	0,126***	0,125***	0,008	0,119***	0,129***	0,012**
	(0,016)	(0,017)	(0,005)	(0,015)	(0,016)	(0,005)
FNO	-	-	-	0,025***	0,025***	0,002***
				(0,002)	(0,002)	(0,001)
RR	0,058	0,054	0,013	0,158***	0,195***	0,048***
	(0,046)	(0,050)	(0,015)	(0,036)	(0,039)	(0,013)
FNO	-	--	-	0,017***	0,015**	-0,003
				(0,006)	(0,006)	(0,002)
TO	0,085***	0,112***	0,027***	0,103***	0,127***	0,025***
	(0,021)	(0,022)	(0,006)	(0,018)	(0,020)	(0,006)
FNO	-	-	-	0,024***	0,023***	0,001
				(0,003)	(0,003)	(0,001)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 25. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por grande setor da economia – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Estoque de emprego		
	Primário	Secundário	Terciário
CS (nt)	-0,053	-	-
	(0,070)		
CS (nyt)	-0,054	-	-
	(0,070)		
TWFE	0,013	0,310***	0,126***
	(0,067)	(0,024)	(0,008)
TWFE _{IPW}	0,031	0,227***	0,102***
	(0,068)	(0,024)	(0,008)
FNO	0,026***	0,021***	0,019***
	(0,007)	(0,003)	(0,001)
ATT (x 100%)	Massa Salarial		
CS (nt)	-0,013	-	-
	(0,072)		
CS (nyt)	-0,013	-	-
	(0,072)		
TWFE	0,047	0,320***	0,155***
	(0,070)	(0,025)	(0,008)

ATT (x 100%)	Estoque de emprego		
	Primário	Secundário	Terciário
TWFE _{IPW}	0,059	0,232***	0,120***
	(0,071)	(0,025)	(0,008)
FNO	0,026***	0,022***	0,019***
	(0,007)	(0,003)	(0,001)
ATT (x 100%)	Salário Médio		
CS (nt)	0,026	-	-
	(0,024)		
CS (nyt)	0,026	-	-
	(0,024)		
TWFE	0,010	0,032***	0,026***
	(0,026)	(0,006)	(0,002)
TWFE _{IPW}	0,008	0,021***	0,018***
	(0,027)	(0,007)	(0,002)
FNO	0,004	0,001	0,001***
	(0,003)	(0,001)	(0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 26. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por atividade econômica – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Estoque de emprego				
	Agropecuária	Construção Civil	Indústria	Comércio	Serviços
CS (nt)	-0,053	0,186**	0,188***	0,097***	0,149***
	(0,070)	(0,094)	(0,030)	(0,009)	(0,019)
CS (nyt)	-0,054	0,176*	0,176***	0,090***	0,145***
	(0,070)	(0,094)	(0,030)	(0,009)	(0,019)
TWFE	0,013	0,208***	0,310***	0,106***	0,210***
	(0,067)	(0,058)	(0,026)	(0,009)	(0,019)
TWFE _{IPW}	0,031	0,179***	0,232***	0,074***	0,173***
	(0,068)	(0,059)	(0,025)	(0,008)	(0,017)
FNO	0,026***	0,038***	0,017***	0,020***	0,014***
	(0,007)	(0,009)	(0,003)	(0,001)	(0,002)
Massa Salarial					
CS (nt)	-0,013	0,157	0,178***	0,104***	0,161***
	(0,072)	(0,097)	(0,029)	(0,009)	(0,020)
CS (nyt)	-0,013	0,148	0,166***	0,097***	0,157***
	(0,072)	(0,097)	(0,029)	(0,009)	(0,020)
TWFE	0,047	0,222***	0,320***	0,123***	0,239***
	(0,070)	(0,061)	(0,027)	(0,009)	(0,020)
TWFE _{IPW}	0,059	0,199***	0,233***	0,083***	0,196***
	(0,071)	(0,062)	(0,026)	(0,009)	(0,019)
FNO	0,026***	0,038***	0,017***	0,021***	0,013***
	(0,007)	(0,008)	(0,003)	(0,001)	(0,003)

ATT (x 100%)	Estoque de emprego				
	Agropecuária	Construção Civil	Indústria	Comércio	Serviços
Salário Médio					
CS (nt)	0,026	0,007	0,013*	0,009***	0,011**
	(0,024)	(0,020)	(0,007)	(0,003)	(0,005)
CS (nyt)	0,026	0,006	0,012	0,009***	0,011**
	(0,024)	(0,020)	(0,007)	(0,003)	(0,005)
TWFE	0,010	0,036**	0,028***	0,017***	0,024***
	(0,026)	(0,016)	(0,007)	(0,003)	(0,006)
TWFE _{IPW}	0,008	0,042***	0,014**	0,011***	0,023***
	(0,027)	(0,016)	(0,007)	(0,003)	(0,005)
FNO	0,004	0,001	0,001	0,001***	0,001
	(0,003)	(0,002)	(0,001)	(0,000)	(0,001)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 27. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por porte da empresa – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Estoque de emprego			
	Micro	Pequena	Média	Grande
CS (nt)	0,092***	0,138***	0,189***	0,189**
	(0,009)	(0,018)	(0,058)	(0,086)
CS (nyt)	0,088***	0,124***	0,162***	0,167*
	(0,009)	(0,018)	(0,057)	(0,086)
TWFE	0,135***	0,230***	0,331***	0,274***
	(0,008)	(0,018)	(0,054)	(0,064)
TWFE _{IPW}	0,101***	0,165***	0,243***	0,152**
	(0,008)	(0,019)	(0,062)	(0,071)
FNO	0,020***	0,024***	0,025***	0,023***
	(0,001)	(0,002)	(0,006)	(0,006)
Massa Salarial				
CS (nt)	0,100***	0,136***	0,194***	0,177**
	(0,009)	(0,019)	(0,057)	(0,083)
CS (nyt)	0,095***	0,122***	0,164***	0,155*
	(0,009)	(0,019)	(0,057)	(0,084)
TWFE	0,166***	0,268***	0,376***	0,296***
	(0,009)	(0,019)	(0,058)	(0,065)
TWFE _{IPW}	0,123***	0,184***	0,267***	0,155**
	(0,008)	(0,020)	(0,068)	(0,074)
FNO	0,020***	0,024***	0,026***	0,025***
	(0,001)	(0,002)	(0,006)	(0,006)
Salário Médio				
CS (nt)	0,011***	0,010**	0,036**	0,012**
	(0,003)	(0,005)	(0,016)	(0,015)
CS (nyt)	0,010***	0,008***	0,034**	0,010**

ATT (x 100%)	Estoque de emprego			
	Micro	Pequena	Média	Grande
	(0,003)	(0,005)	(0,016)	(0,015)
TWFE	0,031***	0,044***	0,075***	0,018**
	(0,003)	(0,005)	(0,016)	(0,017)
TWFE _{IPW}	0,022***	0,023***	0,042**	-0,008**
	(0,003)	(0,005)	(0,017)	(0,018)
FNO	0,001***	0,001**	0,003***	0,005***
	(0,000)	(0,001)	(0,002)	(0,002)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 28. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por organização da empresa – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Cooperativas e Associações			Demais empresas		
	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio	Estoque de emprego	Massa salarial	Salário médio
CS (nt)	0,084***	0,092***	0,008***	0,119***	0,125***	0,010***
	(0,010)	(0,010)	(0,003)	(0,008)	(0,009)	(0,002)
CS (nyt)	0,075***	0,083***	0,008***	0,111***	0,117***	0,009***
	(0,010)	(0,010)	(0,003)	(0,008)	(0,009)	(0,002)
TWFE	0,172***	0,208***	0,034***	0,170***	0,204***	0,032***
	(0,008)	(0,009)	(0,002)	(0,008)	(0,008)	(0,002)
TWFE _{IPW}	0,125***	0,147***	0,023***	0,117***	0,138***	0,022***
	(0,008)	(0,008)	(0,002)	(0,007)	(0,008)	(0,002)
FNO	0,043**	0,046**	0,000**	0,023***	0,023***	0,001***
	(0,020)	(0,030)	(0,012)	(0,001)	(0,001)	(0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

A Tabela 29 mostra os resultados dos recursos do FNO por tipologia regional PNDR II. Considerando todos os estimadores, para as três variáveis de resultado, tem-se eficácia para todas as regiões, indicando que a política tem conseguido aumentar para as empresas beneficiadas, Estoque de emprego, Massa salarial e Salário médio. Isso ocorre inclusive nas regiões de baixa renda e estagnada, que são as que mais necessitam de recursos para o crescimento econômico das suas respectivas regiões.

A Figura 3 e a Tabela 30 aprofundam a avaliação da eficácia do crédito subsidiado do FNO ao incorporarem a dimensão contínua do tratamento por meio da Função Dose Resposta (FDR). Diferentemente dos modelos de diferenças em diferenças tradicionais, que consideram o tratamento como uma variável binária (tratado e não tratado), a FDR estima os efeitos do crédito levando em conta a intensidade do financiamento recebido. Essa abordagem permite capturar relações não lineares entre o nível de exposição ao tratamento e os resultados econômicos, contribuindo para o desenho mais eficiente da política pública.

Tabela 29. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – variação relativa (%): por tipologia regional PNDR II – condicional a variáveis de controle

ATT (x 100%)	Estoque de emprego			
	Alta Renda	Baixa Renda	Dinâmica	Estagnada
CS (nt)	0,111*** (0,014)	0,006** (0,028)	0,116*** (0,011)	0,134*** (0,029)
CS (nyt)	0,104*** (0,014)	-0,001** (0,028)	0,107*** (0,011)	0,125*** (0,029)
TWFE	0,183*** (0,013)	0,127*** (0,025)	0,153*** (0,011)	0,175*** (0,027)
TWFE _{IPW}	0,123*** (0,013)	0,068*** (0,024)	0,111*** (0,010)	0,112*** (0,027)
FNO	0,025*** (0,002)	0,016*** (0,004)	0,023*** (0,002)	0,020*** (0,004)
Massa Salarial				
CS (nt)	0,111*** (0,015)	0,032** (0,030)	0,127*** (0,012)	0,129*** (0,029)
CS (nyt)	0,103*** (0,015)	0,024** (0,030)	0,117*** (0,012)	0,121*** (0,029)
TWFE	0,210*** (0,014)	0,173*** (0,027)	0,182*** (0,011)	0,212*** (0,029)
TWFE _{IPW}	0,138*** (0,014)	0,102*** (0,026)	0,127*** (0,011)	0,134*** (0,028)
FNO	0,025*** (0,002)	0,014*** (0,004)	0,023*** (0,002)	0,021*** (0,004)
Salário Médio				
CS (nt)	0,002*** (0,004)	0,025*** (0,009)	0,014*** (0,003)	-0,007*** (0,007)
CS (nyt)	0,002*** (0,004)	0,025*** (0,009)	0,013*** (0,003)	-0,008*** (0,007)
TWFE	0,025*** (0,004)	0,047*** (0,008)	0,028*** (0,003)	0,030*** (0,008)
TWFE _{IPW}	0,015*** (0,004)	0,036*** (0,008)	0,019*** (0,003)	0,016** (0,008)
FNO	0,002*** (0,001)	-0,001*** (0,001)	0,001** (0,000)	0,003** (0,001)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

A Figura 3 apresenta, de forma gráfica, as curvas da função dose resposta para as três variáveis de resultado avaliadas, sendo que o comportamento para as três é parecido. As curvas sugerem a existência de retornos marginais decrescentes à medida que o volume de crédito aumenta, com ganhos negativos entre o quantil 50º e 80º, a partir do qual eles voltam a ser positivos e a crescer novamente. Isso é indicativo de que há uma dose ótima de crédito, além da qual o impacto incremental sobre os resultados começa a diminuir, revelando assimetrias na eficácia marginal da política. No entanto, como para

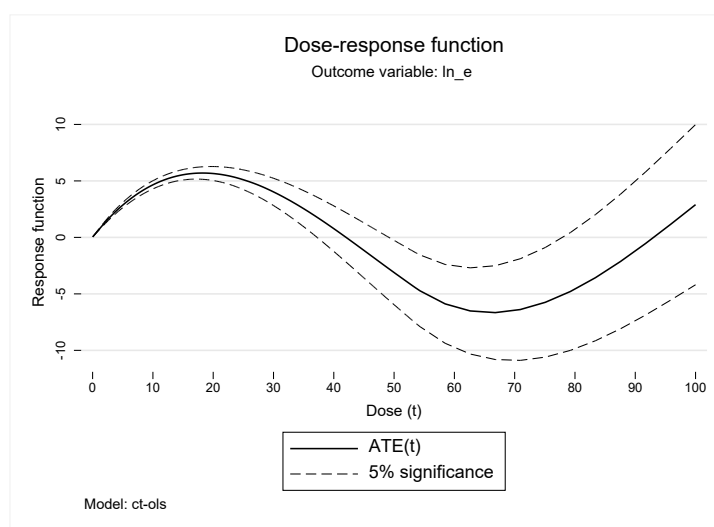
valores maiores de crédito os resultados voltam a ser positivos e crescentes, não se pode desconsiderar a eficácia de doses maiores de crédito para além da dose ótima.

A Tabela 30 quantifica essas relações. Em termos relativos, os ATT estimados foram de 0,14 para Estoque de emprego e Massa salarial, 0,02 para Salário médio para cada unidade percentual de dose aplicada. Os resultados indicam que a intensidade do crédito está positivamente associada aos indicadores econômicos, embora com retornos não lineares.

A dose ótima, ou seja, o nível de crédito que maximiza o efeito marginal, é estimado em 18,2% para Estoque de emprego, 18,7% para Massa Salarial e 21,3% para Salário médio, o que corresponde, a respectivamente, valores reais de R\$ 105,5 mil, R\$ 108,2 mil e R\$ 123 mil. Esse resultado é de grande relevância para o redesenho da política pública, pois demonstra que há um intervalo de financiamento mais eficiente, onde os retornos socioeconômicos por unidade de crédito são maiores. Além disso, identificar esse ponto de inflexão permite ao gestor público maximizar o impacto com menor custo fiscal, otimizando a alocação de recursos.

Importante notar que os efeitos sobre o salário médio, embora positivos, são novamente os menores em magnitude, o que confirma o padrão observado nas análises anteriores com modelos binários. Isso sugere que o crédito impacta de forma mais eficaz a quantidade de emprego e o volume total da folha de pagamento, com impacto mais modesto sobre a remuneração individual dos trabalhadores. Tal evidência reforça a necessidade de combinar o crédito com estratégias complementares de qualificação da força de trabalho por meio de investimentos em educação que permitam o aumento da escolaridade da força de trabalho de forma a contribuir com a elevação da produtividade.

O Anexo B apresenta as estimativas das funções dose resposta para os recortes de finalidade crédito e porte empresa, sendo a análise dos resultados e interpretações parecidas com a feita para a totalidade das empresas. Destaca-se aqui o fato de que assim como verificado para o ATT médio, na análise média das funções dose resposta, destaque para a eficácia dos recursos do FNO para as empresas beneficiadas de médio e grande porte.



Estoque de emprego

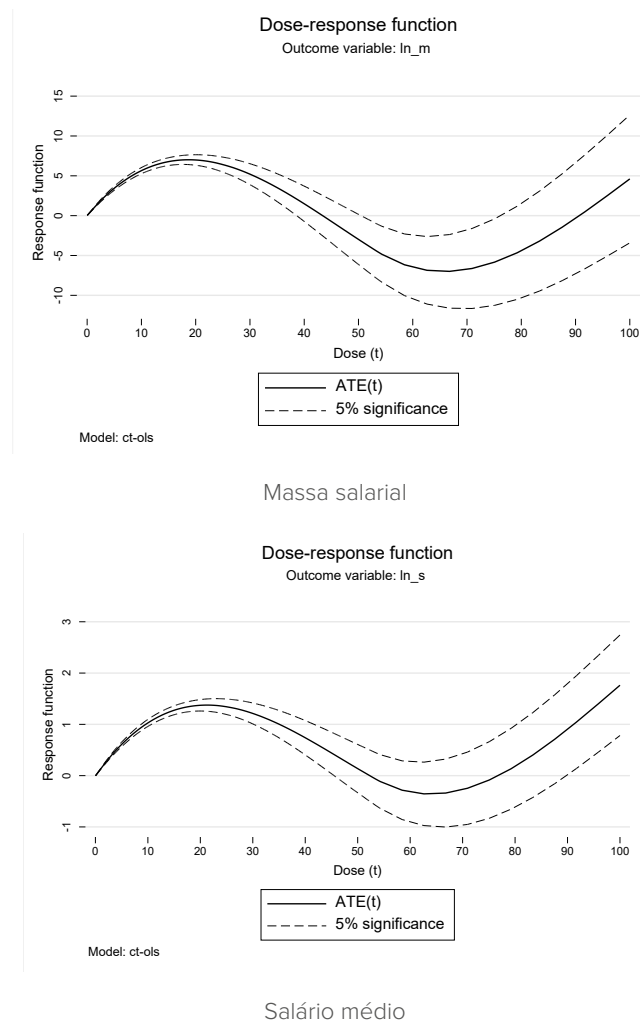


Figura 3. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023

Tabela 30. Efeito dose resposta: condicional a variáveis de controle

Função Dose Resposta	ATT	Dose ótima (%)	Dose ótima (R\$ mil)
Estoque de emprego	0,14	18,2	105,5
Massa salarial	0,14	18,7	108,2
Salário médio	0,02	21,3	123,0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: As estimativas foram obtidas por regressão linear (MQO) com variável de tratamento contínua, especificada como uma função dose-resposta cúbica. como tempo de emprego e escolaridade dos trabalhadores, localização (UF), setor de atividade econômica e dummies para período pós covid e área de benefícios fiscais da SUFRAMA. A inclusão de termos de Mundlak (médias intra-indivuais de variáveis) permitiu controlar para heterogeneidade não observada. Os erros-padrão foram estimados com correção robusta.

A partir de agora, são avaliados os efeitos do crédito do FNO para as empresas beneficiadas considerando diferentes pontos da distribuição (quantis) para as três variáveis de resultado. A Tabela 31 apresenta um teste placebo, no qual o grupo tratado é falsificado para verificar se os efeitos estimados ocorrem por acaso. Os coeficientes não significativos ou muito próximos de zero para todos os quantis e variáveis de resultado indicam robustez do modelo principal (Tabela 32), demonstrando que os impactos reais observados não são espúrios.

Tabela 31. Teste Placebo – falsificação do grupo tratado para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90

Tratamento	Quantil 10	Quantil 25	Quantil 50	Quantil 75	Quantil 90
ATT - Estoque de emprego	0,000 ^{ns} (0,000)	-0,005*** (0,002)	-0,014*** (0,002)	-0,017*** (0,004)	-0,013*** (0,005)
ATT - Massa salarial	-0,002** (0,001)	-0,012*** (0,003)	-0,013*** (0,003)	-0,016*** (0,004)	-0,018*** (0,006)
ATT – Salário médio	-0,000 ^{ns} (0,000)	-0,000 ^{ns} (0,000)	-0,000 ^{ns} (0,000)	-0,001 ^{ns} (0,001)	0,001 ^{ns} (0,002)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Obs: Níveis de significância: ns – Não significativo; * - $p < 0,10$; ** - $p < 0,05$; *** - $p < 0,01$. Erros-padrão robustos entre parênteses. Foi gerado 10% de valores tratados para aquelas empresas não tratadas, de forma aleatória, e foi estimado o modelo como se estas empresas tivessem recebido o tratamento. Foram usados como controle: o setor de atividade; o tempo médio que os empregados permanecem no emprego na empresa e seu respectivo valor ao quadrado; as proporções de empregados analfabetos ou sem o ensino fundamental completo, a proporção com ensino fundamental completo, a proporção com ensino médio completo e a proporção com ensino superior completo; dummies de Unidades da Federação e dummies para controle fixo do tempo.

Tabela 32. Efeito do Tratamento considerando os quantis 10, 25, 50, 75 e 90 para os diferentes pontos das distribuições das variáveis de Estoque de emprego, Massa Salarial e Salário médio para o período de 2000 a 2023

Tratamento	Quantil 10	Quantil 25	Quantil 50	Quantil 75	Quantil 90
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre Estoque de emprego nas Empresas					
ATT binário	0,000 ^{ns} (0,000)	0,505*** (0,005)	0,466*** (0,005)	0,473*** (0,006)	0,462*** (0,008)
Logaritmo dos créditos liberados pelo FNO	0,000 ^{ns} (0,000)	0,045*** (0,002)	0,047*** (0,002)	0,048*** (0,002)	0,057*** (0,003)
ATT binário: As diferenças entre o 25º e o 10º, entre o 50º e o 25º, entre o 50º e o 10º, entre o 75º e o 10º, entre o 90º e o 10º, entre o 75º e o 25º e entre o 90º e o 25º quantil são significativamente diferentes de zero a pelo menos 01%.					
Logaritmo dos créditos liberados pelo FNO: As diferenças entre o 25º e o 10º, entre o 90º e 75º, entre o 50º e o 10º, entre 75º e o 10º, entre o 90º e o 10º e entre o 90º e o 25º quantil são significativamente diferentes de zero a um nível de significância de pelo menos 01%.					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre o valor da Massa salarial					
ATT binário	0,105*** (0,005)	0,421*** (0,006)	0,458*** (0,006)	0,461*** (0,007)	0,423*** (0,009)
Logaritmo dos créditos liberados pelo FNO	0,060*** (0,005)	0,052*** (0,002)	0,053*** (0,002)	0,054*** (0,002)	0,070*** (0,003)
ATT binário: As diferenças entre o 25º e o 10º, entre o 50º e o 25º, entre o 50º e o 10º, entre o 90º e o 75º, entre o 75º e o 10º, entre o 90º e o 10º e entre o 75º e o 25º quantil são significativamente diferentes de zero a pelo menos 01%.					
Logaritmo dos créditos liberados pelo FNO: As diferenças entre o 90º e 75º, entre o 90º e o 10º e entre o 90º e o 25º quantil são significativamente diferentes de zero a um nível de significância de pelo menos 01%.					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre o Salário médio					
ATT binário	0,002*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,014*** (0,001)	-0,004** (0,001)	-0,036*** (0,002)
Logaritmo dos créditos liberados pelo FNO	0,003*** (0,000)	0,005*** (0,000)	0,008*** (0,000)	0,008*** (0,000)	0,010*** (0,001)
ATT binário: As diferenças entre o 25º e o 10º, entre o 50º e o 25º, entre o 50º e o 10º, entre 75º e o 50º, entre 90º e 75º, entre o 50º e o 10º, entre o 90º e o 10º, entre o 75º e o 25º e entre o 90º e o 25º quantil são significativamente diferentes de zero a pelo menos 01%.					
Logaritmo dos créditos liberados pelo FNO: As diferenças entre o 25º e o 10º, entre o 50º e o 25º, entre o 90º e 75º, entre o 50º e o 10º, entre 75º e o 10º, entre o 90º e o 10º, entre o 75º e o 25º e entre o 90º e o 25º quantil são significativamente diferentes de zero a um nível de significância de pelo menos 01%.					

Fonte: Elaborado pelos autores.

Obs: Níveis de significância: ns – Não significativo; * - $p < 0,10$; ** - $p < 0,05$; *** - $p < 0,01$. &- as variáveis dependentes estão em logaritmo. Erros-padrão robustos entre parênteses. Foram utilizados como controle: o setor de atividade; o tempo médio que os empregados permanecem no emprego na empresa e seu respectivo valor ao quadrado; as proporções de empregados analfabetos ou sem o ensino fundamental completo, a proporção com ensino fundamental completo, a proporção com ensino médio completo e a proporção com ensino superior completo; dummies de Unidades da Federação e dummies para controle fixo do tempo.

Para a variável Estoque de emprego, observa-se que a eficácia do crédito proveniente do FNO é significativa a partir do quantil 25º sendo que a mesma decresce até o quantil 75º, a partir do qual se mantém estável. Já em relação ao impacto percentual médio do aumento dos recursos do FNO para o Estoque de emprego, o mesmo é significativo a partir do quantil 25º e crescente desde então ao longo de toda a distribuição.

Já para a variável Massa salarial, tem-se que a eficácia do crédito proveniente do FNO é significativa ao longo de toda a distribuição, aumentando até o quantil 75º, a partir do qual ela apresenta pequena redução. Quanto ao impacto percentual médio do aumento dos recursos do FNO para a Massa salarial, o mesmo é significativo e positivo ao longo de toda a distribuição, apresentando elevação no quantil 90º.

Por fim, para o Salário médio, a eficácia do crédito proveniente do FNO é significativa ao longo de toda a distribuição, sendo que a mesma aumenta até o quantil 50º, a partir do qual se torna negativa e decrescente. Para o impacto percentual médio do aumento dos recursos do FNO para Salário médio, o mesmo é crescente ao longo de toda a distribuição, embora reduzido.

Finalizando com a análise dinâmica, essa foi realizada através do PVAR. Trabalhou-se com as empresas que apareceram pelo menos 15 anos na amostra, o que fez a amostra de empresas reduzir a, aproximadamente, 20% do observado, no período de 2000 a 2023. Além disso, foram inseridas na amostra apenas as empresas com crédito do FNO liberados.

A análise seguiu procedimento similar ao de Pacheco e Divino (2023). Foram estimados três modelos PVAR. O primeiro apresentou como variáveis endógenas o logaritmo dos créditos do FNO e o logaritmo dos empregos gerados pelas empresas. No segundo modelo, as variáveis endógenas são o logaritmo dos créditos do FNO e o logaritmo da Massa Salarial. Já o terceiro modelo teve como endógenas o logaritmo dos créditos do FNO e a produtividade.

Inicialmente foi analisada a ordem de defasagem do PVAR valendo-se dos critérios de informação de Akaike Modificado (MAIC), Bayesiano Modificado (MBIC) e o de Hannan-Quinn Modificado (MQIC). A Tabela 33 apresenta os valores para os critérios de informação para os respectivos modelos.

Após a definição da ordem de defasagem do PVAR, foi realizado o teste de Precedência de Granger para determinar a ordem de entrada das variáveis no PVAR, auxiliando na geração de erros ortogonalizados (Decomposição de Choleski). Em todos os casos o teste de precedência de Granger foi inconclusivo. Diante disso, em cada modelo estimado, por definir o logaritmo dos créditos do FNO como sendo a variável menos endógena.

Na Tabela 34 são apresentados os instrumentos utilizados para a estimação dos modelos, bem como o teste J de Hansen para validade desses instrumentos, que apresenta como a hipótese nula a validade dos instrumentos. Este teste é relevante pois verifica a exogeneidade dos instrumentos utilizados bem como a capacidade de os instrumentos em replicar a variância das variáveis instrumentalizadas. Embora os testes de sobreidentificação tenham rejeitado a validade dos instrumentos, a análise foi mantida com ressalvas, conforme discutido por Kang et al. (2025) e Arellano (2002), que destacam a importância de interpretar os resultados como exploratórios e não conclusivos.

Tabela 33. Seleção de Defasagem dos modelos PVAR para Estoque de emprego, para a Massa salarial e Salário médio

Lags	MAIC	MBIC	MQIC
Modelo para explicar Estoque de empregos das empresas da Região Norte ^{\$}			
1	1826,173	2001,611	1951,619
2	700,762	832,341	794,847
3	93,024	180,743	155,747
4	-28,715	15,144	2,646
Modelo para explicar a Massa salarial das empresas da Região Norte			
1	468,953	644,141	594,188
2	338,785	470,176	432,711
3	157,882	245,475	220,498
4	100,869	144,666	132,178
Modelo para explicar o Salário médio das empresas da Região Norte			
1	970,995	1146,183	1096,23
2	408,669	540,060	502,595
3	117,907	205,501	180,524
4	11,512	55,309	42,821

Fonte: Elaborado pelos autores.

Obs: A escolha dos lags do PVAR seguiu as defasagens que minimizaram a maioria dos critérios de informação utilizados. ^{\$} - Foi estimado um PVAR(3) para garantir a estabilidade do sistema.

Tabela 34. Teste J de Hansen para validade dos instrumentos utilizados nos modelos de Emprego, Massa Salarial e Produtividade

Modelo	Instrumentos	Estatística do Teste
Estoque de emprego	O logaritmo dos créditos do FNO e o logaritmo da geração de empregos defasados 1, 2, 3 e 4 vezes; uma <i>dummy</i> de covid; o percentual de homens na força de trabalho; o tipo do estabelecimento; a densidade populacional do município a qual a empresa pertence; o número de agências bancárias na cidade que a empresa está instalada; a taxa de mortalidade infantil no município de residência da empresa; e a taxa de distorção idade-série no ensino médio observada na cidade da empresa.	133,983***
Massa salarial	O logaritmo dos créditos do FNO e o logaritmo da geração de empregos defasados 1, 2, 3 e 4 vezes; uma <i>dummy</i> de covid; o percentual de homens na força de trabalho; o tipo do estabelecimento; a densidade populacional do município a qual a empresa pertence; o número de agências bancárias na cidade que a empresa está instalada; a taxa de mortalidade infantil no município de residência da empresa; e a taxa de distorção idade-série no ensino médio observada na cidade da empresa.	161,141***
Salário médio	O logaritmo dos créditos do FNO e o logaritmo da geração de empregos defasados 1, 2, 3 e 4 vezes; uma <i>dummy</i> de covid; o percentual de homens na força de trabalho; o tipo do estabelecimento; a densidade populacional do município a qual a empresa pertence; o número de agências bancárias na cidade que a empresa está instalada; a taxa de mortalidade infantil no município de residência da empresa; e a taxa de distorção idade-série no ensino médio observada na cidade da empresa.	212,950***

Fonte: Elaborado pelos autores.

*** - Significativo a 1%.

A Tabela 35 apresenta uma análise da estabilidade dos modelos estimados. São apresentadas o modulo das raízes características dos modelos PVAR estimados.

Tabela 35. Análise de estabilidade dos modelos PVAR(1) estimados

Modelo	Módulo do inverso das raízes características
Logaritmo do Estoque de emprego – PVAR(3)	0,920
	0,496
	0,345
	0,345
	0,277
	0,277
Logaritmo da Massa salarial - PVAR(4)	0,761
	0,507
	0,358
	0,330
	0,330
	0,315
	0,315
	0,214
Logaritmo do Salário médio - PVAR(4)	0,818
	0,519
	0,351
	0,351
	0,326
	0,326
	0,308
	0,308

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Como pode ser observado na Tabela 35, os modelos satisfazem a condição de estabilidade necessária para análise. Na sequência, são apresentadas nas Figuras 4, 5 e 6 as funções impulso resposta, estimadas para os três modelos. Em todos os casos, são implementados choques de um desvio-padrão no volume de crédito liberado pelo FNO e observado a resposta na respectiva variável de resultado.

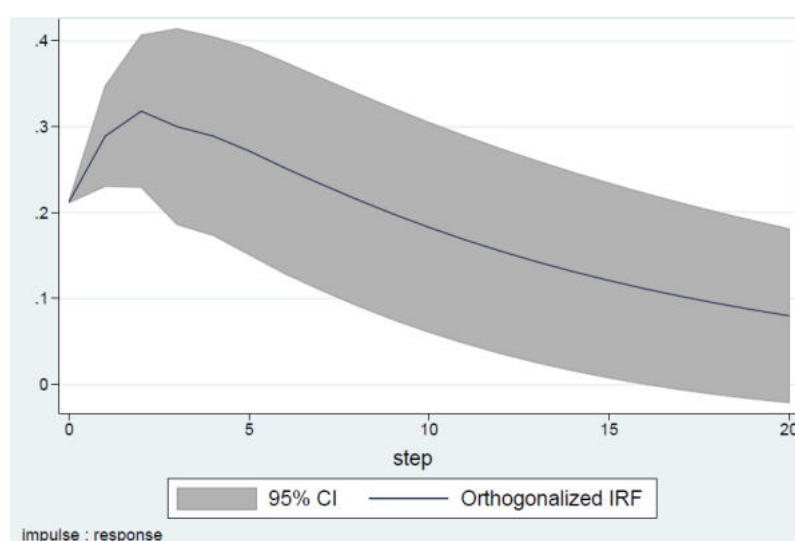


Figura 4. Resposta do logaritmo do Estoque de emprego a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$2,17 mil)

Fonte: Elaborado pelos Autores.

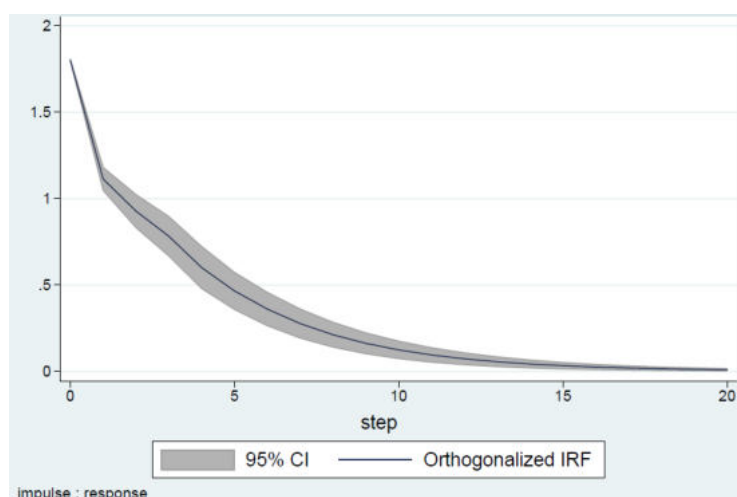


Figura 5. Resposta do logaritmo da Massa Salarial a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$2,17 mil)

Fonte: Elaborado pelos Autores.

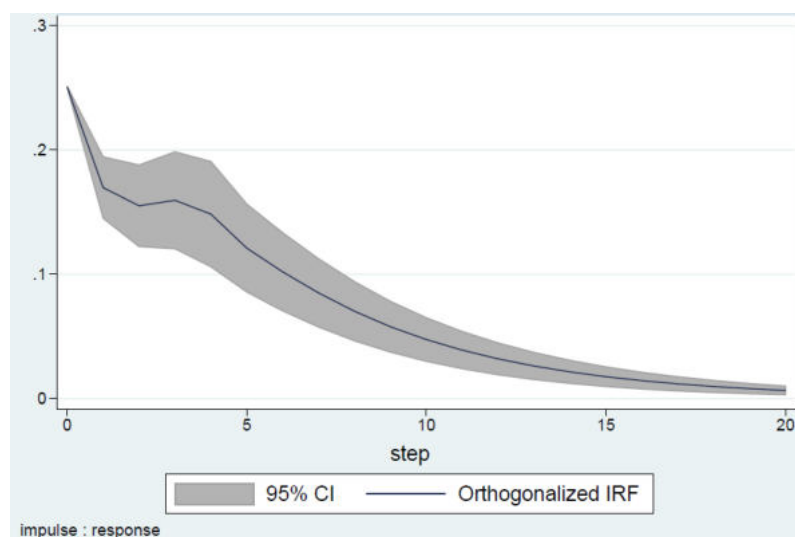


Figura 6. Resposta do logaritmo da Produtividade a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$2,17 mil)

Fonte: Elaborado pelos autores

Para Estoque de emprego, observa-se que a mesma reage imediatamente ao choque de crédito com elevação nos anos iniciais e posterior diminuição nos anos subseqüentes. Destaca-se que tal efeito perdura por longo período de tempo. Para Massa salarial e Salário médio, tem-se impacto imediato do choque de crédito que vai diminuindo ao longo do tempo mas também perdurando por vários anos.

Dessa forma, a análise dinâmica, apesar da ressalva da não validade dos instrumentos, indica efeito duradouro da política de crédito sobre o Estoque de emprego, a Massa salarial e o Salário médio.

5.1.3 Avaliação da Eficácia dos Recursos do FNO, a partir das variáveis de resultados dos municípios: uma discussão e comparação com a literatura especializada

Esta seção discute à luz da literatura os resultados econométricos obtidos sobre a eficácia dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), com foco em três variáveis de desempenho das firmas — emprego, massa salarial e salário médio — e os compara com evidências encontradas na literatura especializada.

As avaliações do FNO, encontradas na literatura, evoluíram de análises descritivas para estudos econométricos mais robustos. Pesquisas pioneiras do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (Silva et al. 2006, 2007; Resende, Silva, Silveira Neto, 2009; Silva, Resende e Silveira Neto, 2009) buscaram mensurar a eficácia dos Fundos Constitucionais sobre o desempenho regional e identificaram impactos positivos do FNE sobre o emprego e o PIB, mas efeitos ainda incipientes para o FNO, atribuídos às limitações estruturais e à baixa densidade produtiva da região. Trabalhos posteriores, com séries temporais ampliadas e metodologias de Diferenças em Diferenças e Efeitos Dose-Resposta, demonstraram que o aumento da intensidade de crédito está associado a resultados mais expressivos sobre o emprego e a massa salarial, embora os efeitos sobre o salário médio permaneçam modestos (Daniel, 2018; Daniel e Braga, 2020; 2025)

Estudos regionais apontam que o FNO tem contribuído para a formalização do mercado de trabalho e a expansão de micro e pequenas empresas, mas sua capacidade de elevar a produtividade média das firmas ainda é limitada (Silva, Sá e Barros, 2023; Braga; Daniel, 2013). O Relatório de Resultados e Impactos do FNO (Banco da Amazônia, 2024) reforça essa percepção ao evidenciar que a maior parte dos recursos ainda se concentra em segmentos de menor intensidade tecnológica, o que explica o predomínio de efeitos sobre o volume de empregos e não sobre a eficiência produtiva. Assim, esta seção tem por objetivo interpretar os resultados empíricos desta pesquisa à luz dessas evidências, buscando compreender em que condições e contextos o FNO tem sido mais eficaz para dinamizar o mercado de trabalho e a estrutura produtiva regional.

Os resultados econométricos apresentados nas Tabelas 13a e 13b evidenciam a eficácia positiva do crédito subsidiado do FNO sobre o desempenho das firmas formais da Região Norte, especialmente em termos de emprego e massa salarial. As estimativas do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT) indicam aumentos médios de aproximadamente 13% no estoque de emprego e 15% na massa salarial, enquanto os efeitos sobre o salário médio — ainda que estatisticamente significativos — se mostram quantitativamente menores, em torno de 2%. Quando ajustados às variáveis de controle, os impactos permanecem robustos, confirmando que o crédito do FNO contribui para a expansão da ocupação e da renda agregada nas empresas beneficiadas, mesmo após controlar por características estruturais e conjunturais.

Esses resultados são consistentes com a literatura especializada que avalia os efeitos dos Fundos Constitucionais de Financiamento. Silva, Resende e Silveira Neto (2009), Paula e Lopes (2014) já haviam identificado que o FNO apresenta efeitos positivos sobre o crescimento do emprego formal e o dinamismo econômico regional, ainda que com resultados mais concentrados em atividades de baixa intensidade tecnológica. Daniel e Braga (2020; 2018) aprofundaram essa análise por meio de metodologias de Diferenças em Diferenças e Funções Dose-Resposta, mostrando que o impacto do crédito do FNO

é crescente conforme o volume de recursos contratados, com retornos significativos sobre emprego e massa salarial, mas ganhos marginais mais limitados em produtividade do trabalho — padrão igualmente observado nos seus resultados para o efeito marginal médio (EMM), com aumentos absolutos de 2 a 3 empregos e de R\$ 4,6 mil a R\$ 8,4 mil na massa salarial por empresa beneficiada.

Os efeitos encontrados refletem a natureza das atividades apoiadas pelo FNO, que se concentram majoritariamente em micro e pequenas empresas e em setores de comércio e serviços, intensivos em mão de obra e de menor produtividade média (BANCO DA AMAZÔNIA, 2024). Nesses contextos, o crédito subsidia a formalização do trabalho e a expansão da capacidade produtiva, mas com efeitos mais modestos sobre o salário médio, uma vez que as empresas beneficiadas operam em segmentos de menor qualificação técnica. Essa configuração reforça o papel do FNO como política pública anticíclica e redistributiva, que atua na ampliação de oportunidades e no fortalecimento do mercado de trabalho regional, em consonância com seu objetivo constitucional de reduzir desigualdades e promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

A comparação dos seus resultados com o Relatório de Resultados e Impactos do FNO (BANCO DA AMAZÔNIA, 2024) confirma essa leitura: as contratações mais recentes mostram predominância de linhas voltadas ao Programa FNO Amazônia Rural e Amazônia Empresarial, cujos efeitos são mais diretos sobre geração de emprego e renda, mas menos sobre produtividade. Ainda assim, estudos como Silva, Sá e Barros (2023) sugerem que a diversificação setorial e o fortalecimento das cadeias de valor locais tendem a potencializar, no médio prazo, os efeitos positivos do Fundo sobre eficiência e valor adicionado regional.

Assim, a partir da convergência entre a literatura e as evidências empíricas obtidas nesta pesquisa, conclui-se que o FNO cumpre de forma eficaz seu papel de política pública de crédito direcionado, estimulando a criação de empregos formais e o aumento da massa salarial das empresas beneficiadas. Embora seus efeitos sobre produtividade sejam moderados, o programa demonstra impactos consistentes para o dinamismo regional, alinhando-se aos achados consolidados da literatura e reforçando sua importância estratégica para a Região Norte do Brasil.

Os resultados da Tabela 15 evidenciam que o impacto do FNO sobre o desempenho das firmas apresenta heterogeneidade espacial significativa, variando conforme a localização geográfica das empresas beneficiadas. De forma geral, as estimativas condicionais indicam que o efeito médio de tratamento (ATT) sobre emprego e massa salarial é mais elevado nas demais localidades, enquanto nas áreas de faixa de fronteira os impactos permanecem positivos, porém com intensidade um pouco menor. Essa diferença sugere que, embora o FNO seja eficaz em todo o território, sua capacidade de indução do crescimento do emprego e da renda é mais expressiva nas regiões com maior estrutura produtiva e integração econômica, sem que isso reduza sua relevância social nas áreas fronteiriças.

A literatura sobre os Fundos Constitucionais ajuda a interpretar essa assimetria. Segundo Resende, Silva e Silveira Neto (2009) e Paula e Lopes (2014), o impacto dos fundos de financiamento tende a ser mais pronunciado onde há maior densidade empresarial e capacidade de absorção de crédito, condições mais frequentes nas demais

localidades do Norte, especialmente em polos regionais e municípios com infraestrutura mínima para expansão produtiva. Nessas áreas, o crédito atua de forma a ampliar a escala e a formalização das empresas, o que se reflete em ganhos expressivos de emprego e massa salarial.

Por outro lado, nas faixas de fronteira, o FNO desempenha um papel complementar e estruturante, atuando em contextos de baixa densidade econômica e menor acesso a crédito privado. Nesses territórios, o crédito pode exercer funções sociais e produtivas distintas, tende a estimular a inclusão financeira, a formalização de pequenos empreendimentos e a diversificação das atividades locais, ainda que os efeitos agregados sobre as variáveis de resultado, especialmente emprego e massa salarial, sejam de menor magnitude média (Daniel e Braga, 2020). Conforme destaca o Relatório de Resultados e Impactos do FNO (Banco da Amazônia, 2024), boa parte das operações nessas áreas se concentra em linhas do FNO Amazônia Rural, com alto alcance social, mas menor retorno produtivo imediato.

Assim, a interpretação conjunta dos resultados e da literatura permite concluir que o FNO é eficaz em promover efeitos positivos sobre o emprego e a renda das firmas, com maior intensidade nas demais localidades, onde o ambiente econômico potencializa o impacto do crédito, e efeitos qualitativos relevantes nas faixas de fronteira, onde o Fundo cumpre papel de inclusão produtiva, redução de vulnerabilidades e indução do desenvolvimento local. Em ambos os casos, confirma-se o caráter territorialmente redistributivo e socialmente eficaz do FNO, em consonância com seu objetivo constitucional de reduzir desigualdades regionais e fortalecer a coesão econômica e social da Amazônia.

Os resultados apresentados na Tabela 16 indicam que o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) mantém impactos positivos e estatisticamente significativos sobre o estoque de emprego, a massa salarial e o salário médio tanto na Amazônia Ocidental quanto nas demais localidades da Região Norte, ainda que com intensidades distintas entre os recortes geográficos.

Nas estimativas condicionais, observa-se que os efeitos do FNO são consistentemente positivos e significativos na Amazônia Ocidental, com variações médias de até 16,6% no emprego e 19,3% na massa salarial (modelo TWFE), indicando elevada eficácia do crédito no fortalecimento do mercado de trabalho formal e na expansão da renda agregada. Nas demais localidades, os impactos também são positivos e robustos, 17,4% e 21,6% para as mesmas variáveis, o que revela que o FNO tem promovido ganhos econômicos generalizados em toda a região, contribuindo de forma ampla para o dinamismo produtivo.

Essa evidência está em linha com o papel histórico do FNO como instrumento de política regional voltado à correção das assimetrias estruturais amazônicas (Resende, Silva e Silveira Neto (2009); Paula e Lopes (2014) e Daniel e Braga (2020)). Entretanto, a Amazônia Ocidental (que abrange Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima) apresenta características específicas, maior dispersão territorial, menor densidade econômica e maior vulnerabilidade logística, o que faz com que o crédito subsidiado atue de maneira particularmente relevante como indutor do investimento e da expansão produtiva, ainda que os efeitos sejam ligeiramente menores em magnitude comparativa.

Os resultados do Banco da Amazônia (2024) corroboram essa interpretação: cerca de 60% dos contratos do FNO na Amazônia Ocidental concentram-se em linhas do FNO Amazônia Rural e FNO Amazônia Sustentável, que têm perfil voltado à agroindustrialização, bioeconomia e fortalecimento de cadeias produtivas locais. Nessas áreas, o crédito tem efeito estruturante, permitindo que atividades produtivas dispersas se consolidem e que novos empreendimentos surjam, especialmente entre micro e pequenas empresas.

Por outro lado, nas demais localidades, onde há maior urbanização e integração logística, os recursos do FNO encontram condições mais favoráveis de absorção e difusão econômica, resultando em efeitos ligeiramente superiores sobre emprego e massa salarial. Isso decorre do fato de que empresas localizadas em regiões de maior densidade econômica tendem a apresentar maior capacidade de multiplicação do crédito e efeitos mais imediatos sobre o mercado de trabalho formal (Daniel e Braga, 2020).

De modo geral, as estimativas reforçam a abrangência e consistência dos efeitos positivos do FNO em toda a Região Norte, com particular relevância na Amazônia Ocidental, onde o Fundo desempenha papel estratégico na interiorização do desenvolvimento, na diversificação produtiva e na redução de desigualdades regionais intrarregionais. Esses achados reforçam a efetividade do FNO como política pública de longo prazo, sustentando seus objetivos constitucionais de redução das disparidades regionais e promoção de crescimento econômico sustentável em áreas de baixa densidade produtiva.

Os resultados da Tabela 17 evidenciam que os efeitos do FNO sobre o desempenho das firmas revelam que o efeito médio de tratamento (ATT) sobre emprego e massa salarial é positivo e significativo tanto na Zona Franca de Manaus (ZFM) quanto nas demais localidades da Região Norte, embora com intensidades distintas.

Nas demais localidades, os impactos relativos sobre emprego e massa salarial são ligeiramente superiores, indicando que o crédito do FNO tem maior adicionalidade em áreas fora do polo industrial da Zona Franca, isto é, seus efeitos sobre geração de postos de trabalho e expansão da renda são mais diretos e substantivos em regiões menos beneficiadas por outros instrumentos de política. Já na ZFM, ainda que os impactos permaneçam positivos e estatisticamente robustos, sua magnitude é menor, o que reflete a presença de múltiplas políticas de fomento coexistentes (fiscal, creditícia e tecnológica), que podem reduzir o impacto marginal do crédito subsidiado sobre as variáveis de resultado.

Essa assimetria é coerente com o que observa a literatura sobre efeitos combinados de políticas de incentivo regional. A Zona Franca de Manaus já dispõe de uma estrutura produtiva consolidada e de incentivos fiscais de grande escala, o que favorece o crescimento econômico de longo prazo, mas reduz o efeito incremental do crédito direcionado como o FNO (Silva et al (2023) e Paula e Lopes (2014)). Por outro lado, nas demais localidades da região, o FNO assume papel protagonista no financiamento produtivo, tornando-se principal fonte de capital de investimento para micro, pequenas e médias empresas, especialmente no interior e em municípios de menor densidade financeira (Daniel e Braga (2020) e o Banco da Amazônia (2024)).

Os resultados do Relatório de Resultados e Impactos do FNO (2024) reforçam essa interpretação: a maior parte dos financiamentos do FNO em 2023 foram contratados fora

da área de influência direta da Zona Franca de Manaus, com maior volume de contratações nos estados do Pará, Rondônia e Tocantins, evidenciando a capilaridade do Fundo na Região Norte. Nessas regiões, o crédito apresenta maior efetividade em ampliar o número de empregados formais e a massa salarial, além de gerar efeitos multiplicadores locais mais amplos, principalmente no setor de serviços e na agroindústria.

Dessa forma, os resultados da Tabela 17 demonstram que o FNO atua de forma complementar à política de incentivos fiscais da Zona Franca, reforçando o dinamismo produtivo na capital amazonense, mas apresentando impactos mais intensos e transformadores nas demais localidades, onde o crédito público representa o principal motor de crescimento econômico. Essa constatação confirma o caráter compensatório, distributivo e territorialmente equilibrado do FNO, que opera não apenas como instrumento de crédito, mas também como mecanismo de integração regional, contribuindo para a diversificação econômica amazônica e para a redução das desigualdades intrarregionais.

Os resultados da Tabela 18 revelam que o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) apresenta efeitos positivos e estatisticamente significativos sobre o desempenho das firmas, tanto nas cidades polo do FNO quanto nas demais localidades da região Norte. As estimativas condicionais indicam impactos muito próximos em magnitude entre os dois grupos, tanto para emprego quanto para massa salarial e salário médio, o que evidencia a homogeneidade da eficácia do Fundo em diferentes contextos territoriais.

Essa proximidade entre os efeitos reforça a interpretação de que o FNO tem conseguido distribuir de forma relativamente equilibrada seus impactos, sem concentração excessiva nos polos onde há maior presença institucional do Banco da Amazônia. Ou seja, ainda que as cidades polo disponham de melhor infraestrutura financeira, técnica e logística, os resultados sugerem que o FNO vem alcançando capilaridade e efetividade também nas demais localidades, promovendo efeitos positivos sobre o mercado de trabalho e a renda das firmas em todo o território amazônico.

A literatura especializada sustenta esse padrão de difusão equilibrada. Daniel e Braga (2020) mostram que, ao longo das últimas duas décadas, a expansão das linhas de crédito do FNO alcançou municípios de diferentes portes e perfis produtivos, com impactos positivos sobre o emprego formal e a massa salarial. Embora a capacidade de absorção do crédito varie entre territórios, a política de fundos constitucionais tem sido importante para conduzir a redução das disparidades intermunicipais (Braga et al, 2013; Silva et al, 2023).

O Relatório de Resultados e Impactos do FNO (Banco da Amazônia, 2022; Banco da Amazônia, 2024) confirma essa dinâmica, destacando que a maior parte das contratações ocorre em um conjunto diversificado de municípios, que inclui tanto cidades polo regionais quanto localidades de menor porte, com crescimento expressivo de financiamentos no âmbito do FNO Amazônia Rural e do FNO Empreendedor. Essa dispersão territorial dos recursos ajuda a explicar por que os impactos do Fundo se mostram estatisticamente consistentes e semelhantes em magnitude, independentemente da localização geográfica das firmas beneficiadas.

Assim, a leitura dos resultados da Tabela 18 permite concluir que o FNO mantém eficácia uniforme entre as cidades polo e as demais localidades, consolidando-se como uma política de amplo alcance territorial e de efeitos distributivos equilibrados. Essa homogeneidade reflete o êxito do Fundo em atender distintos perfis produtivos e contextos socioeconômicos, fortalecendo tanto os polos regionais quanto os espaços econômicos periféricos, em consonância com sua missão constitucional de reduzir desigualdades e promover o desenvolvimento integrado da Amazônia.

Os resultados apresentados na Tabela 19 indicam que o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) tem se mostrado eficaz na promoção de impactos positivos e estatisticamente significativos sobre o desempenho das firmas, tanto nas operações destinadas a investimento quanto àquelas voltadas para capital de giro e custeio. No entanto, observa-se que os efeitos são sistematicamente mais expressivos nos financiamentos de investimento, especialmente sobre o estoque de emprego e a massa salarial, o que evidencia a importância dos projetos voltados à expansão e modernização produtiva para o fortalecimento do mercado de trabalho regional.

Os resultados condicionais indicam que o acesso ao crédito do FNO gera, em média, efeitos positivos e significativos sobre o desempenho das firmas, sendo ligeiramente superiores nas operações de investimento em relação às de capital de giro e custeio. No caso dos financiamentos voltados a investimento, observam-se aumentos entre 13% e 22% no emprego e entre 14% e 26% na massa salarial, enquanto nas operações de capital de giro e custeio os efeitos permanecem positivos, porém um pouco menores, variando de cerca de 10% a 15,8% para o emprego e de 11,8% a 19,3% para a massa salarial. Em ambos os casos, os resultados sobre o salário médio são mais modestos, situando-se entre 1% e 3%, o que reforça o padrão identificado nas demais análises: o principal canal de impacto do FNO se dá pela geração e expansão do emprego formal, mais do que pelo aumento direto dos salários individuais.

Essa diferenciação entre as finalidades do crédito é coerente com o papel estrutural do FNO. As operações de investimento tendem a induzir ganhos de produtividade e expansão da capacidade instalada, resultando em efeitos mais duradouros sobre o nível de emprego e renda. Já os financiamentos voltados para capital de giro e custeio exercem uma função anticíclica, voltada à manutenção das atividades empresariais, especialmente em períodos de restrição de liquidez, o que explica os impactos positivos, ainda que de menor magnitude. Essa interpretação converge com a literatura de que os impactos do FNO sobre o mercado de trabalho são mais pronunciados em projetos de investimento produtivo e que o crédito de longo prazo fortalece as condições estruturais de crescimento das firmas (Resende et al (2009); Paula e Lopes (2014); Daniel e Braga, 2020; Silva et al., 2023)

O Relatório de Resultados e Impactos do FNO (Banco da Amazônia, 2024) também destaca a importância dessa distinção, evidenciando que as linhas de investimento têm apresentado maior expansão nos últimos anos, com resultados mais consistentes sobre emprego, massa salarial e sustentabilidade dos empreendimentos. Já as linhas de giro e custeio são fundamentais para a continuidade das atividades econômicas locais, sobretudo entre micro e pequenas empresas, cumprindo papel social relevante ao garantir estabilidade e preservação de postos de trabalho em contextos adversos.

Em síntese, os resultados da Tabela 19 reforçam a eficácia do FNO como instrumento de política pública de crédito regional, mostrando que suas diferentes modalidades de financiamento produzem efeitos positivos e complementares sobre o desempenho das firmas. Enquanto os recursos de investimento impulsionam o crescimento e a formalização produtiva, os créditos de giro e custeio asseguram a resiliência das empresas, ambos contribuindo para a dinamização econômica, geração de empregos e aumento da renda na Região Norte. Esses achados estão plenamente alinhados à literatura especializada, que reconhece o papel do FNO como vetor de desenvolvimento equilibrado e sustentável, combinando eficiência econômica e alcance social.

Os resultados da Tabela 20 mostram que tanto o FNO Tradicional quanto o FNO Verde exercem impactos positivos e estatisticamente significativos sobre as variáveis de resultado analisadas — emprego, massa salarial e salário médio —, o que confirma a eficácia geral do Fundo em promover crescimento econômico e fortalecimento do mercado de trabalho entre as firmas beneficiadas. No entanto, observam-se diferenças sutis no padrão e na magnitude dos efeitos, refletindo os distintos perfis de operacionalização de cada modalidade de crédito.

As estimativas condicionais indicam que o FNO Tradicional tende a apresentar impactos ligeiramente superiores sobre emprego e massa salarial, com efeitos médios de aproximadamente 11% a 17% no emprego e 11% a 20% na massa salarial, enquanto o FNO Verde mantém efeitos positivos e comparáveis, porém um pouco menores, variando em torno de 7% a 17% para estoque de emprego e 8% a 20% para massa salarial. Já o salário médio mostra resultados próximos em magnitude nas duas modalidades, situando-se entre 1% e 3%, o que reforça que o principal canal de impacto do FNO, em qualquer modalidade, continua sendo a geração de postos de trabalho e o aumento da renda agregada, mais do que incrementos salariais individuais.

Essa pequena diferença nos resultados entre os programas pode ser explicada pelas características e objetivos específicos do FNO Verde, lançado para apoiar atividades produtivas sustentáveis e projetos com foco ambiental. Esse tipo de operação, conforme destaca o Relatório de Resultados e Impactos do FNO (Banco da Amazônia, 2022; Banco da Amazônia, 2024), ainda apresenta menor volume de contratações e está concentrado em segmentos produtivos mais recentes e com maturação de longo prazo, como bioeconomia, energia renovável e manejo florestal sustentável. Por essa razão, embora o impacto econômico imediato seja ligeiramente inferior ao do crédito tradicional, o FNO Verde tende a gerar efeitos mais estruturais no médio e longo prazo, combinando eficiência produtiva e ganhos ambientais (Bouchardet, 2016; Souza et al, 2020).

A literatura recente sobre financiamento verde e desenvolvimento regional reforça essa interpretação. A evolução do FNO tem incorporado objetivos de sustentabilidade e inclusão territorial, ampliando o escopo de atuação para além do crédito convencional. Nesse sentido, o FNO Verde representa um avanço institucional importante, pois alia incentivos econômicos à transição ecológica regional, contribuindo para diversificar a base produtiva e fortalecer setores emergentes da Amazônia. Assim, o desempenho semelhante entre os dois programas, sem perda de eficácia econômica, indica que o Fundo tem conseguido internalizar práticas sustentáveis sem comprometer sua capacidade de gerar emprego e renda, o que é um resultado relevante do ponto de vista de

política pública (Bouchardet, 2016; Souza et al, 2020; Banco da Amazônia, 2022; Banco da Amazônia, 2024).

Os resultados da Tabela 20 mostram que tanto o FNO Tradicional quanto o FNO Verde são eficientes e complementares. O primeiro mantém sua função de impulsionar o investimento produtivo e sustentar o crescimento econômico regional, enquanto o segundo demonstra potencial crescente de promover desenvolvimento sustentável, alinhando objetivos ambientais e sociais à agenda de crédito público na Amazônia. A convergência dos resultados reforça o papel do FNO como instrumento estratégico de desenvolvimento equilibrado, inclusivo e ambientalmente responsável.

Os resultados da Tabela 21 indicam que o FNO gera impactos positivos e estatisticamente significativos sobre o emprego, a massa salarial e o salário médio em todos os estados da Região Norte, confirmando a ampla eficácia territorial do Fundo. Embora as magnitudes variem entre unidades federativas, observa-se um padrão de impactos consistentes e homogêneos, sugerindo que o FNO tem atuado de forma relativamente equilibrada na distribuição de seus efeitos sobre o mercado de trabalho regional.

Em termos comparativos, os maiores efeitos relativos sobre emprego e massa salarial aparecem nos estados do Pará, Tocantins e Rondônia, regiões que concentram o maior volume de contratações do FNO, conforme apontam os Relatórios de Resultados e Impactos (Daniel, 2018; Banco da Amazônia, 2024). Essa predominância reflete tanto o peso econômico desses estados quanto a maior capilaridade operacional do Banco da Amazônia em seus territórios. Por outro lado, estados como Acre, Amapá e Roraima também apresentam efeitos positivos, ainda que em menor magnitude, reforçando o papel do FNO como instrumento de redução das desigualdades intra-regionais, ao promover estímulos econômicos mesmo em contextos de menor densidade produtiva (Daniel, 2018).

A literatura sobre os fundos constitucionais confirma essa tendência de convergência regional. Os impactos do FNO, embora heterogêneos, se mantêm estatisticamente relevantes em todos os estados, sinalizando que o Fundo tem conseguido ampliar o alcance de suas políticas de crédito sem concentrar excessivamente seus benefícios (Resende, Silva e Silveira Neto (2009); Daniel, 2018; Daniel e Braga (2020)). Essa difusão territorial dos resultados pode estar associada à evolução institucional e operacional do Banco da Amazônia, que tem aprimorado a integração entre programas tradicionais e novas linhas como o FNO Verde e o FNO Empreendedor (Paula e Lopes 2014; Gumiero, 2025).

Desta forma, os resultados da Tabela 21 demonstram que o FNO mantém um desempenho positivo e equilibrado em toda a região Norte, contribuindo simultaneamente para o aumento do emprego formal, da massa salarial e da renda média. Essa homogeneidade de efeitos entre os estados reforça a eficácia e a equidade territorial do Fundo, consolidando-o como um dos principais instrumentos de integração produtiva e desenvolvimento regional sustentável da Amazônia.

Os resultados da Tabela 22 indicam que os efeitos do crédito subsidiado do FNO se concentram principalmente no setor secundário, onde se observam impactos positivos e estatisticamente significativos sobre o estoque de emprego e a massa salarial, refor-

çando o papel da política na dinamização industrial e na geração de postos de trabalho formais. O setor terciário também apresenta efeitos positivos, embora de menor magnitude, o que sugere uma difusão parcial dos benefícios para atividades de comércio e serviços, associadas ao encadeamento produtivo regional.

No setor primário, por outro lado, os resultados não foram estatisticamente significativos para nenhuma das variáveis analisadas, indicando ausência de evidências robustas de impacto do FNO sobre o emprego e a massa salarial das empresas agropecuárias. Esse resultado é coerente com a estrutura produtiva do setor, caracterizada por maior intensidade de capital e menor absorção de mão de obra, o que faz com que os efeitos do crédito se reflitam mais fortemente em variáveis de efetividade, como o valor adicionado bruto agropecuário, do que em indicadores de emprego e renda em nível empresarial.

Tais achados estão alinhados à literatura que distingue o papel do crédito rural subsidiado na modernização tecnológica e no aumento da produtividade agrícola, mais do que na ampliação do emprego direto (Amaral e Bacha, 2025). Assim, os resultados sugerem que o FNO tem promovido maiores ganhos de eficácia nos setores secundário e terciário, enquanto no setor primário seus efeitos se manifestam de forma indireta, por meio do fortalecimento da base produtiva e de ganhos de eficiência técnica.

Os resultados da Tabela 23 evidenciam que os efeitos do crédito do FNO são mais expressivos nas atividades industriais, com impactos positivos e estatisticamente significativos sobre o estoque de emprego e a massa salarial, confirmando o papel do financiamento na expansão da capacidade produtiva e na geração de postos de trabalho formais. A construção civil também se destaca, apresentando efeitos expressivos, possivelmente associados à natureza intensiva em mão de obra e ao encadeamento com setores de materiais e serviços.

Nos setores de comércio e serviços, os resultados permanecem positivos, mas com magnitudes menores, refletindo a predominância de micro e pequenas empresas e a maior rotatividade do emprego nessas atividades. Já o setor agropecuário não apresentou efeitos estatisticamente significativos, o que é coerente com sua estrutura produtiva de maior intensidade de capital e menor absorção de trabalho direto.

Esses achados dialogam com evidências da literatura (Balsadi e DelGrossi, 2018; Resende, Silva e Silveira Neto, 2009), segundo as quais os efeitos do crédito público sobre o mercado de trabalho são mais pronunciados em atividades industriais e de serviços do que nas primárias, onde predominam ganhos de produtividade e mecanização. Assim, o FNO demonstra maior eficácia nas atividades econômicas de maior encadeamento produtivo e multiplicador de emprego, reforçando sua relevância para a diversificação da base produtiva e o fortalecimento das cadeias regionais.

Os resultados da Tabela 24 evidenciam que os efeitos do crédito do FNO variam de forma significativa conforme o porte das empresas beneficiadas. As médias empresas apresentaram os maiores impactos positivos sobre o estoque de emprego, a massa salarial e também sobre o salário médio, indicando que o crédito subsidiado contribuiu não apenas para a expansão da força de trabalho, mas também para a melhoria das condições de remuneração. Esse resultado sugere que esse grupo empresarial possui maior capacidade de transformar recursos financeiros em ganhos de produtividade, expansão produtiva e valorização do capital humano.

As micro e pequenas empresas também apresentaram efeitos positivos, embora de menor magnitude, o que reflete limitações estruturais de escala e de acesso a mercados, mas ainda assim confirma o papel do FNO na sustentação do emprego formal e na dinamização local. Esses resultados são coerentes com a literatura que evidencia que o crédito público tem maior adicionalidade nesse segmento, especialmente em contextos de baixa densidade produtiva e restrição de financiamento privado.

Nas grandes empresas, os efeitos foram mais modestos, possivelmente devido à menor dependência do crédito subsidiado, à diversificação das fontes de capital e à maior capacidade de autofinanciamento dessas firmas.

De modo geral, os resultados reforçam o papel do FNO como instrumento de estímulo ao crescimento das médias empresas e à consolidação das pequenas, contribuindo para reduzir disparidades produtivas e fortalecer a base empresarial regional, em consonância com os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e com achados de estudos recentes sobre os fundos constitucionais (Resende et al 2009; Daniel 2018; Silva et al., 2023).

Os resultados da Tabela 25 mostram que o efeito do crédito do FNO é mais expressivo entre as demais empresas, com impactos positivos e consistentes sobre o estoque de emprego, a massa salarial e o salário médio. Isso sugere que essas organizações possuem maior capacidade de transformar o crédito em expansão produtiva, em razão de estruturas gerenciais mais consolidadas, maior formalização e melhor acesso a mercados.

Nas cooperativas e associações, os efeitos também são positivos, mas de menor magnitude, possivelmente em razão de restrições institucionais e financeiras, heterogeneidade de gestão e da destinação de parte dos recursos a atividades coletivas, cujo retorno econômico direto tende a ocorrer de forma mais gradual (Larazarini et al, 2007; Gonçalves et al, 2012; Jansen et al, 2018). Esse resultado aponta maior eficácia dos fundos constitucionais em empresas privadas convencionais, enquanto as organizações coletivas apresentam impactos mais difusos e de médio prazo.

Os resultados da Tabela 26 mostram que o crédito do FNO apresenta eficácia positiva em todas as tipologias regionais da PNDR II — alta renda, baixa renda, dinâmica e estagnada — nas três variáveis de resultado: estoque de emprego, massa salarial e salário médio. Isso indica que o programa tem contribuído para o fortalecimento da atividade produtiva e do emprego formal em todo o território, ainda que com intensidade diferenciada entre os tipos de região.

Os maiores impactos observam-se nas regiões estagnadas, dinâmicas e de alta renda, o que pode refletir melhores condições estruturais e institucionais, como infraestrutura, mercados consumidores e capacidade de absorção do crédito produtivo. Por outro lado, a eficácia positiva alta para regiões estagnadas e, ainda que menor, nas regiões de baixa renda, evidencia o papel redistributivo e compensatório do FNO, promovendo inclusão produtiva em territórios menos desenvolvidos — o que está em linha com os princípios da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e com estudos sobre os Fundos Constitucionais de Financiamento (Resende et al, 2015).

O crédito direcionado tem maior capacidade de induzir o crescimento quando acompanhado de ambiente institucional favorável e infraestrutura mínima, mas mantém relevância em contextos de menor dinamismo econômico por mitigar restrições financeiras e estimular a formalização produtiva. Assim, o FNO demonstra abrangência territorial e efetividade diferenciada, confirmando sua importância como instrumento de desenvolvimento regional equilibrado e inclusivo.

A Tabela 27 aprofunda a análise da eficácia do crédito do FNO ao incorporar a intensidade do tratamento por meio da Função Dose-Resposta (FDR). Diferentemente dos modelos tradicionais de diferenças em diferenças, que tratam o crédito de forma binária (empresa tratada ou não tratada), essa abordagem considera o volume efetivamente contratado e permite avaliar como variações na magnitude do financiamento influenciam os resultados econômicos.

Os resultados indicam que, à medida que aumenta o volume de crédito recebido, intensificam-se os efeitos positivos sobre o estoque de emprego, a massa salarial e o salário médio, evidenciando uma relação crescente entre intensidade do financiamento e os resultados econômicos. Essa relação crescente evidencia que empresas com maior intensidade de financiamento apresentam resultados econômicos mais robustos, sugerindo que a eficácia do FNO está associada não apenas à elegibilidade, mas também à escala de investimento.

Esses achados reforçam o papel do FNO como instrumento de estímulo produtivo de efeito progressivo, especialmente entre empreendimentos de menor porte e em regiões menos dinâmicas, onde a restrição de crédito é mais severa (Daniel e Baga, 2025). A coerência dos resultados com a teoria econômica do crédito subsidiado confirma que o programa atua tanto na redução de falhas de mercado quanto na indução de crescimento sustentável e inclusivo, alinhando-se aos objetivos da PNDR II e às diretrizes do Decreto nº 11.962/2024, que enfatiza a territorialização do desenvolvimento regional (BRASIL, 2024).

Os resultados da Tabela 29 evidenciam que o efeito do crédito do FNO é heterogêneo ao longo da distribuição das empresas beneficiadas, variando conforme o porte e o estágio de desenvolvimento produtivo.

Verifica-se que os efeitos sobre o estoque de emprego são mais expressivos nos quantis intermediários (25 a 75), indicando que o programa tem sido particularmente eficaz em empresas de porte médio, com capacidade gerencial e operacional suficiente para transformar o crédito em expansão do quadro de pessoal.

Para a massa salarial, os maiores impactos concentram-se nos quantis medianos e superiores (50 e 75), sugerindo que o FNO tem contribuído para aumentar o volume total de rendimentos nas empresas em processo de consolidação e crescimento, especialmente naquelas que ampliam escala produtiva e formalização.

Já no caso do salário médio, observa-se um comportamento distinto: os efeitos são positivos nas faixas intermediárias da distribuição, mas se tornam negativos nos quantis superiores (75 e 90). Esse padrão pode indicar que, entre as empresas maiores e mais capitalizadas, os ganhos de produtividade e escala não se traduzem em elevação proporcional dos salários médios. Tal resultado pode decorrer de mecanismos de racionalização produtiva, automação ou contenção de custos trabalhistas, típicos de firmas mais competitivas, o que reduz o repasse dos ganhos para os trabalhadores.

Esses achados reforçam a natureza heterogênea e seletiva dos impactos do FNO, que se mostra mais eficaz na expansão do emprego e da massa salarial em empresas médias, mas com menor efeito distributivo sobre os salários médios nas empresas maiores (Resende et al 2009; Daniel 2018; Silva et al., 2023). As políticas de crédito subsidiado tendem a gerar efeitos regressivos sobre a remuneração quando direcionadas a segmentos de alta produtividade, nos quais a renda do capital cresce mais rapidamente que a do trabalho (De Negri et al., 2018).

Assim, os resultados sugerem que o FNO tem maior impacto em termos de inclusão produtiva e geração de emprego, mas efeitos salariais mais concentrados e não lineares, evidenciando a importância de calibrar o crédito para potencializar também os ganhos distributivos.

5.2 Análise de efetividade

5.2.1 Análise descritiva sobre variáveis econômicas e sociodemográficas nos municípios da região Norte do Brasil

Esta análise descritiva busca oferecer um panorama sintético dos principais indicadores socioeconômicos, esta etapa estabelece a linha de base empírica que dará suporte às análises inferenciais subsequentes. O escopo contempla a Amazônia Legal no período de 2002 a 2021.

A análise se estrutura em torno de diferentes dimensões, de forma a captar não apenas a evolução agregada, mas também as heterogeneidades territoriais. Para tanto, as tabelas consideram recortes estratégicos — Área de Livre Comércio (ALC), Amazônia Ocidental (AMZOCID), municípios de fronteira, tratados e controle, e Zona Franca de Manaus (ZFM) — além do detalhamento por unidades federativas. Essa abordagem permite observar o desempenho de indicadores em contextos distintos e avaliar de que maneira os recursos do FNO se articulam com dinâmicas locais de desenvolvimento.

No plano econômico agregado, a descrição inicia-se pela evolução do PIB per capita, fundamental para captar a trajetória de crescimento da região e, sobretudo, suas disparidades internas. Enquanto municípios vinculados a regimes especiais, como a ZFM, apresentam níveis mais elevados, outros — notadamente em áreas de fronteira — permanecem em patamares inferiores. Em seguida, são explorados os valores adicionados setoriais (serviços, indústria e agropecuária), que permitem identificar a estrutura produtiva regional. Os serviços predominam nos grandes centros, a agropecuária mantém importância em estados como Rondônia e Tocantins, e a indústria se destaca de forma concentrada na Zona Franca de Manaus.

Outro eixo fundamental refere-se à dinâmica do emprego e do crédito. O emprego per capita revela ganhos em municípios tratados pelo FNO, ainda que de forma desigual entre estados. Já o crédito per capita do FNO evidencia tanto a evolução da política ao longo do tempo quanto a ampliação da sua cobertura territorial: inicialmente concentrado em poucos municípios, o crédito foi se difundindo e atingindo diferentes áreas, com heterogeneidade clara entre os grupos tratados e de controle.

As Tabelas também apresentam variáveis sociais e de infraestrutura, como a cobertura de abastecimento de água potável, número de agências bancárias e taxa de mortalidade infantil, que fornecem uma leitura complementar sobre as condições de bem-estar da população. Tais indicadores permitem avaliar em que medida o dinamismo econômico e a atuação do FNO se associam à melhoria das condições de vida locais.

Por fim, são discutidas medidas de concentração econômica e desigualdade a partir do Índice de Gini aplicado ao PIB, aos recursos do FNO e ao desmatamento. Esse exercício é crucial para compreender não apenas o crescimento agregado, mas também sua distribuição territorial, apontando se há avanços na redução das desigualdades ou, ao contrário, reforço de assimetrias regionais.

Assim, a seção descritiva se organiza em cinco blocos — PIB per capita, estrutura produtiva, emprego e crédito, indicadores sociais e concentração econômica — compondo um quadro abrangente do perfil socioeconômico da Região Norte. Essa leitura preliminar contextualiza os dados, antecipa os padrões a serem observados nas tabelas e fornece evidências iniciais que serão aprofundadas nas análises econométricas subsequentes, voltadas a mensurar os efeitos médios e heterogêneos do FNO sobre o desenvolvimento regional.

Na sequência, apresentamos as tabelas correspondentes a cada dimensão, iniciando pelo PIB per capita.

A análise das variáveis econômicas na Tabela 36 indica que, entre 2002 e 2021, os municípios da Região Norte situados fora da Zona Franca de Manaus (ZFM) exibem trajetória ascendente no PIB per capita, que passou de R\$ 12,3 mil para R\$ 32,6 mil (valores constantes de 2024). Já os municípios inseridos na ZFM partiram de um patamar mais elevado, R\$ 24,5 mil em 2002, alcançaram um pico em 2012 (R\$ 41,2 mil), mas recuaram em 2021 para R\$ 33,6 mil, sinalizando perda relativa de dinamismo no período mais recente.

A mesma tendência se observa no setor de serviços: enquanto fora da ZFM o valor adicionado médio cresceu continuamente de R\$ 2,7 mil em 2002 para R\$ 5,7 mil em 2021, dentro da ZFM houve um crescimento até 2012 (R\$ 10,0 mil), seguido de retração para R\$ 8,7 mil em 2021. No setor industrial, a ZFM manteve vantagem absoluta em todos os anos, com valores de R\$ 6,8 mil em 2002 para R\$ 11,6 mil em 2021, embora sem aceleração no período final. Fora da ZFM, houve crescimento expressivo, ainda que acompanhado de grande heterogeneidade entre municípios. A agropecuária, por sua vez, expandiu-se fortemente fora da ZFM, alcançando R\$ 10,5 mil em 2021, enquanto dentro do polo industrial recuou para R\$ 2,0 mil. No mercado de trabalho, a ZFM sempre apresentou maiores níveis de emprego per capita, embora também com leve recuo em 2021. Já os empréstimos do FNO cresceram de forma consistente fora da ZFM, de R\$ 0,48 mil para R\$ 2,99 mil per capita, mas permaneceram baixos e estáveis dentro dela.

No campo sociodemográfico (Tabela 37), a cobertura de abastecimento de água potável cresceu de 49% para 58% fora da ZFM, enquanto dentro dela permaneceu em patamar mais elevado, próximo a 64%, embora sem grandes avanços. A presença de agências bancárias é muito mais expressiva na ZFM (média de 42 em 2012 e 39 em 2021) do que fora dela (cerca de 3 a 4 agências em média). A mortalidade infantil caiu em todos os grupos, mas manteve-se mais baixa dentro da ZFM (de 17,0 para 11,7 óbitos por mil nascidos vivos, contra 24,2 para 17,4 fora da ZFM). A taxa de distorção idade-série no ensino médio também recuou de forma semelhante, caindo de 47,6% para 39,3% fora da ZFM e de 47,9% para 36,4% dentro da ZFM. Por fim, as taxas de desmatamento apresentaram tendência de queda geral: fora da ZFM recuaram de 2,41% para 0,84% entre 2002 e 2023, enquanto dentro da ZFM permaneceram consistentemente muito baixas, caindo de 0,13% para 0,027% no mesmo período (Tabela 37).

Tabela 36: Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Zona Franca de Manaus (ZFM) e não pertencentes à ZFM.

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Valor médio do PIB per capita (em R\$1.000,00, valores constantes de 2024)						
Fora da ZFM	2002	446	12,336	7,371	4,040	65,399
Fora da ZFM	2012	446	21,545	18,129	7,097	227,798
Fora da ZFM	2021	447	32,642	58,359	7,691	1067,432
Dentro da ZFM	2002	3	24,497	16,812	12,640	43,737
Dentro da ZFM	2012	3	41,215	17,900	23,457	59,254
Dentro da ZFM	2021	3	33,621	20,372	13,934	54,615
Valor Adicionado do Setor de Serviços (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da ZFM	2002	446	2,665	2,389	0,351	18,496
Fora da ZFM	2012	446	4,488	4,494	0,675	37,684
Fora da ZFM	2021	447	5,696	6,766	0,693	93,547
Dentro da ZFM	2002	3	6,116	6,060	1,630	13,010
Dentro da ZFM	2012	3	10,029	8,898	3,223	20,098
Dentro da ZFM	2021	3	8,727	7,784	2,636	17,496
Valor Adicionado do Setor da Indústria (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da ZFM	2002	446	1,517	3,820	0,095	41,346
Fora da ZFM	2012	446	3,259	13,064	-0,369	175,090
Fora da ZFM	2021	447	6,362	48,987	0,158	941,991
Dentro da ZFM	2002	3	6,755	9,041	0,758	17,153
Dentro da ZFM	2012	3	12,917	9,480	2,141	19,969
Dentro da ZFM	2021	3	11,637	9,420	1,397	19,934
Valor Adicionado do Setor Agropecuário (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da ZFM	2002	446	3,003	3,238	0,046	36,077
Fora da ZFM	2012	446	5,085	5,401	0,056	44,764
Fora da ZFM	2021	447	10,468	18,525	0,019	293,919
Dentro da ZFM	2002	3	3,445	3,011	0,189	6,129
Dentro da ZFM	2012	3	6,195	5,839	0,197	11,862
Dentro da ZFM	2021	3	2,025	1,661	0,106	2,985
Emprego per capita gerado						
Fora da ZFM	2002	446	0,042	0,040	0,000	0,405
Fora da ZFM	2012	446	0,083	0,059	0,001	0,470
Fora da ZFM	2021	447	0,096	0,067	0,004	0,634
Dentro da ZFM	2002	3	0,104	0,076	0,023	0,175
Dentro da ZFM	2012	3	0,165	0,119	0,051	0,288
Dentro da ZFM	2021	3	0,148	0,093	0,050	0,236
Valor per capita dos empréstimos do FNO liberados (em R\$1.000,00 a preços de 2024) às empresas dos municípios da Região Norte do Brasil.						
Fora da ZFM	2002	361	0,480	1,034	0,001	9,599
Fora da ZFM	2012	433	0,761	1,333	0,001	10,621
Fora da ZFM	2021	443	2,993	8,938	0,000	144,981
Dentro da ZFM	2002	3	0,263	0,202	0,050	0,451
Dentro da ZFM	2012	3	0,235	0,210	0,017	0,435
Dentro da ZFM	2021	3	0,290	0,270	0,000	0,534

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 37: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Zona Franca de Manaus (ZFM) e não pertencentes à ZFM.

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Percentual de cobertura de abastecimento de água potável						
Fora da ZFM	2002	265	49,352	25,034	0,000	100,000
Fora da ZFM	2012	356	46,943	24,603	2,130	100,000
Fora da ZFM	2021	397	58,044	29,846	1,740	100,000
Dentro da ZFM	2002	1	80,820		80,820	80,820
Dentro da ZFM	2012	3	64,287	28,825	47,450	97,570
Dentro da ZFM	2021	3	63,960	29,507	42,000	97,500
Número de agências Bancárias						
Fora da ZFM	2002	0	---	---	---	---
Fora da ZFM	2012	243	3,872	8,861	1,000	121,000
Fora da ZFM	2021	257	3,712	7,815	1,000	107,000
Dentro da ZFM	2002	0	---	---	---	---
Dentro da ZFM	2012	3	42,000	67,550	3,000	120,000
Dentro da ZFM	2021	3	39,000	63,222	2,000	112,000
Taxa de Mortalidade Infantil (percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos)						
Fora da ZFM	2002	399	24,151	16,793	3,125	210,526
Fora da ZFM	2012	379	19,900	11,469	2,907	91,684
Fora da ZFM	2021	372	17,357	10,666	2,618	96,774
Dentro da ZFM	2002	3	17,014	4,987	14,085	22,772
Dentro da ZFM	2012	3	12,149	2,736	8,993	13,850
Dentro da ZFM	2021	3	11,734	4,040	7,177	14,876
Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio						
Fora da ZFM	2002	---	---	---	---	---
Fora da ZFM	2012	444	47,566	15,680	12,700	84,500
Fora da ZFM	2021	445	39,326	12,433	12,600	73,400
Dentro da ZFM	2002	---	---	---	---	---
Dentro da ZFM	2012	3	47,933	5,914	42,800	54,400
Dentro da ZFM	2021	3	36,433	6,461	30,200	43,100
Taxa de desmatamento (% de desmatamento de vegetação nativa)						
Fora da ZFM	2002	447	2,411	3,253	0,000	21,429
Fora da ZFM	2012	447	0,598	0,819	0,000	6,325
Fora da ZFM	2021	447	0,963	1,217	0,000	10,296
Fora da ZFM	2023	447	0,841	0,992	0,000	6,355
Dentro da ZFM	2002	3	0,134	0,071	0,060	0,201
Dentro da ZFM	2012	3	0,042	0,015	0,025	0,055
Dentro da ZFM	2021	3	0,072	0,006	0,066	0,079
Dentro da ZFM	2023	3	0,027	0,015	0,011	0,040

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Em síntese, os municípios inseridos na ZFM preservam vantagens absolutas em PIB per capita, emprego, rede bancária e indicadores sociais, como mortalidade infantil e controle do desmatamento. Contudo, os dados de 2021 apontam para um arrefecimento

relativo do polo, especialmente em serviços e indústria, enquanto os municípios fora da ZFM avançam de forma contínua em agropecuária, crédito do FNO e melhorias educacionais. Isso revela uma configuração regional em que o núcleo da ZFM mantém vantagens estruturais, mas precisa de políticas de fomento para sustentar seu dinamismo, ao passo que os demais municípios da Região Norte caminham em processo gradual de convergência.

A análise das variáveis econômicas apresentadas na Tabela 38 evidencia trajetórias diferenciadas entre os municípios inseridos na Área de Livre Comércio (ALC) e aqueles situados fora delas. Em relação ao PIB per capita, ambos os grupos apresentaram crescimento ao longo do período, mas em magnitudes distintas. Enquanto os municípios fora da ALC partiram de valores mais baixos em 2002 e alcançaram uma média acima de R\$ 32 mil em 2021. Já os municípios dentro da ALC apresentaram trajetória mais estável, crescendo de cerca de R\$ 18 mil para pouco mais de R\$ 30 mil no mesmo período. Apesar do crescimento, nota-se que a dispersão (desvio-padrão) é significativamente maior fora da ALC, indicando maior heterogeneidade entre municípios.

No setor de serviços, tradicionalmente mais dinâmico, os municípios dentro da ALC apresentaram valores iniciais e médios mais elevados em 2002 e 2012, mas esse diferencial foi reduzido em 2021, com crescimento mais acelerado dos municípios fora da ALC. No setor industrial, observa-se expansão mais significativa fora da ALC, embora marcada por forte variabilidade nos dados. Já no agropecuário, o crescimento foi expressivo em ambos os grupos, com destaque para o salto médio fora da ALC, que passou de R\$ 3 mil per capita em 2002 para mais de R\$ 10 mil em 2021, enquanto dentro da ALC os valores evoluíram de R\$ 1,4 mil para R\$ 5,4 mil.

No que se refere ao emprego per capita, tanto fora quanto dentro da ALC houve crescimento até 2012, estabilizando-se a partir de então. O nível médio dentro da ALC, contudo, permaneceu ligeiramente superior ao observado fora delas.

Em relação ao crédito do FNO, nota-se avanço expressivo fora da ALC, especialmente em 2021, quando os valores médios superaram R\$ 3 mil per capita, frente a menos de R\$ 1 mil nos municípios dentro da ALC. Isso sugere que o acesso ao crédito se ampliou, mas de maneira desigual entre os grupos.

Do ponto de vista sociodemográfico (Tabela 39), o acesso à água potável apresentou melhora em ambos os grupos, ainda que de forma heterogênea. Fora da ALC, a cobertura média cresceu de 49% para 58% entre 2002 e 2021; já dentro da ALC, a evolução foi menos acentuada, oscilando em torno de 50% a 54%.

Tabela 38: Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área de Livre Comércio (ALC) e não pertencentes à ALC.

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Valor médio do PIB per capita (em R\$1.000,00, valores constantes de 2024)						
Fora da ALC	2002	440	12,303	7,467	4,040	65,399
Fora da ALC	2012	440	21,603	18,321	7,097	227,798
Fora da ALC	2021	441	32,686	58,754	7,691	1067,432
Dentro da ALC	2002	9	17,984	7,224	6,139	31,127
Dentro da ALC	2012	9	25,287	8,479	10,048	39,027
Dentro da ALC	2021	9	30,836	10,310	13,201	49,066
Valor Adicionado do Setor de Serviços (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da ALC	2002	440	2,625	2,353	0,351	18,496
Fora da ALC	2012	440	4,447	4,506	0,675	37,684
Fora da ALC	2021	441	5,622	6,782	0,693	93,547
Dentro da ALC	2002	9	5,792	4,002	1,306	12,180
Dentro da ALC	2012	9	8,316	4,911	2,032	15,612
Dentro da ALC	2021	9	10,336	4,023	3,958	15,520
Valor Adicionado do Setor da Indústria (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da ALC	2002	440	1,547	3,913	0,095	41,346
Fora da ALC	2012	440	3,348	13,190	-0,369	175,090
Fora da ALC	2021	441	6,487	49,322	0,158	941,991
Dentro da ALC	2002	9	1,813	1,520	0,352	5,076
Dentro da ALC	2012	9	2,135	1,408	1,015	4,457
Dentro da ALC	2021	9	1,969	0,810	0,880	3,570
Valor Adicionado do Setor Agropecuário (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da ALC	2002	440	3,038	3,250	0,046	36,077
Fora da ALC	2012	440	5,155	5,426	0,056	44,764
Fora da ALC	2021	441	10,514	18,614	0,019	293,919
Dentro da ALC	2002	9	1,441	1,690	0,079	4,225
Dentro da ALC	2012	9	2,045	2,334	0,107	6,840
Dentro da ALC	2021	9	5,399	8,497	0,163	25,784
Emprego per capita gerado						
Fora da ALC	2002	440	0,042	0,040	0,000	0,405
Fora da ALC	2012	440	0,083	0,059	0,001	0,470
Fora da ALC	2021	441	0,096	0,067	0,004	0,634
Dentro da ALC	2002	9	0,055	0,053	0,001	0,158
Dentro da ALC	2012	9	0,117	0,085	0,042	0,286
Dentro da ALC	2021	9	0,117	0,055	0,055	0,223
Valor per capita dos empréstimos do FNO liberados (em R\$1.000,00 a preços de 2024) às empresas dos municípios da Região Norte do Brasil.						
Fora da ALC	2002	356	0,487	1,039	0,001	9,599
Fora da ALC	2012	427	0,767	1,341	0,001	10,621
Fora da ALC	2021	437	3,016	8,996	0,000	144,981
Dentro da ALC	2002	8	0,100	0,083	0,022	0,248
Dentro da ALC	2012	9	0,310	0,395	0,014	1,266
Dentro da ALC	2021	9	0,964	1,467	0,026	4,673

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 39: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área de Livre Comércio (ALC) e não pertencentes à ALC.

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Percentual de cobertura de abastecimento de água potável						
Fora da ALC	2002	258	49,306	25,169	0,000	100,000
Fora da ALC	2012	350	47,007	24,776	2,130	100,000
Fora da ALC	2021	391	58,185	30,033	1,740	100,000
Dentro da ALC	2002	8	54,763	22,040	26,710	99,210
Dentro da ALC	2012	9	50,198	19,702	27,820	97,720
Dentro da ALC	2021	9	53,920	18,267	36,600	97,700
Número de agências Bancárias						
Fora da ALC	2002	---	---	---	---	---
Fora da ALC	2012	238	4,164	11,495	1,000	121,000
Fora da ALC	2021	252	3,960	10,246	1,000	112,000
Dentro da ALC	2002	---	---	---	---	---
Dentro da ALC	2012	8	9,500	11,326	1,000	31,000
Dentro da ALC	2021	8	9,125	10,480	1,000	30,000
Taxa de Mortalidade Infantil (percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos)						
Fora da ALC	2002	393	24,096	16,866	3,125	210,526
Fora da ALC	2012	373	19,893	11,519	2,907	91,684
Fora da ALC	2021	366	17,304	10,752	2,618	96,774
Dentro da ALC	2002	9	24,189	10,796	10,025	40,431
Dentro da ALC	2012	9	17,585	7,980	3,205	31,915
Dentro da ALC	2021	9	17,638	4,228	13,320	25,404
Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio						
Fora da ALC	2002	---	---	---	---	---
Fora da ALC	2012	438	47,748	15,660	12,700	84,500
Fora da ALC	2021	439	39,460	12,440	12,600	73,400
Dentro da ALC	2002	---	---	---	---	---
Dentro da ALC	2012	9	38,789	11,802	24,200	66,600
Dentro da ALC	2021	9	31,800	7,503	20,000	42,600
Taxa de desmatamento (% de desmatamento de vegetação nativa)						
Fora da ALC	2002	441	2,420	3,270	0,000	21,429
Fora da ALC	2012	441	0,601	0,822	0,000	6,325
Fora da ALC	2021	441	0,962	1,219	0,000	10,296
Fora da ALC	2023	441	0,845	0,997	0,000	6,355
Dentro da ALC	2002	9	1,217	1,500	0,040	4,675
Dentro da ALC	2012	9	0,270	0,461	0,000	1,435
Dentro da ALC	2021	9	0,676	1,019	0,019	2,519
Dentro da ALC	2023	9	0,347	0,445	0,000	1,200

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

No sistema financeiro, o número de agências bancárias em 2021 permaneceu significativamente maior dentro da ALC, com média de 9 agências por município, contra apenas 4 fora da ALC, indicando maior presença institucional nos centros comerciais dessas áreas.

No campo social, a mortalidade infantil caiu de forma consistente em ambos os grupos, aproximando-se de 17 óbitos por mil nascidos vivos em 2021, embora os municípios da ALC tenham registrado níveis ligeiramente melhores. A distorção idade-série no ensino médio também apresentou redução relevante, especialmente na ALC, onde a taxa caiu de quase 39% em 2012 para 31,8% em 2021, desempenho mais favorável que o observado fora da ALC. Por fim, quanto ao desmatamento, houve redução geral nas taxas médias ao longo do período, com ligeira retomada em 2021. Tanto dentro quanto fora da ALC, observa-se convergência para níveis baixos, embora ainda persistam disparidades entre municípios.

Os resultados apontam que, de maneira geral, houve avanços econômicos e sociais importantes nos municípios da Região Norte, tanto dentro quanto fora das Áreas de Livre Comércio. Contudo, a análise sugere que os municípios fora da ALC apresentam maior dinamismo econômico, especialmente nos setores industrial e agropecuário, além de maior expansão no acesso ao crédito. Já os municípios dentro da ALC mantêm vantagens relativas em indicadores de serviços, presença de agências bancárias e em algumas dimensões sociais, como a mortalidade infantil e a distorção idade-série.

Assim, a trajetória comparada revela que a ALC não foi condição suficiente para garantir desempenho econômico superior de forma persistente, embora tenha contribuído para a consolidação de serviços e infraestrutura social em determinados contextos. Essa constatação reforça a necessidade de análises mais detalhadas sobre os efeitos das políticas diferenciadas aplicadas à ALC, considerando tanto os ganhos econômicos quanto as externalidades sociais e ambientais.

A análise das variáveis econômicas mostra que os municípios pertencentes à Amazônia Ocidental (AMZOCID) e aqueles fora desta área apresentam padrões de crescimento distintos ao longo do período observado (Tabelas 40 e 41). O PIB per capita cresceu em ambos os grupos, mas de forma mais acelerada fora da AMZOCID, que passou de R\$ 12 mil em 2002 para R\$ 35,7 mil em 2021, enquanto dentro da AMZOCID a evolução foi de R\$ 13 mil para R\$ 26,4 mil. Essa diferença aponta para um dinamismo econômico relativamente maior fora da área, ainda que os municípios da AMZOCID tenham partido de patamares ligeiramente superiores.

Tabela 40: Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área considerada Amazônia Ocidental (AMZOCID) e não pertencentes à AMZOCID.

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Valor médio do PIB per capita (em R\$1.000,00, valores constantes de 2024)						
Fora da AMZOCID	2002	298	12,105	7,967	4,040	65,399
Fora da AMZOCID	2012	298	21,568	20,432	7,097	227,798
Fora da AMZOCID	2021	299	35,772	70,316	7,691	1067,432
AMZOCID	2002	151	13,032	6,452	4,662	43,737
AMZOCID	2012	151	21,892	12,665	7,162	108,101
AMZOCID	2021	151	26,464	15,846	8,286	138,085
Valor Adicionado do Setor de Serviços (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da AMZOCID	2002	298	2,790	2,479	0,434	18,496
Fora da AMZOCID	2012	298	4,666	4,650	0,700	37,684
Fora da AMZOCID	2021	299	5,888	7,693	0,693	93,547
AMZOCID	2002	151	2,487	2,328	0,351	13,010
AMZOCID	2012	151	4,246	4,319	0,675	20,720
AMZOCID	2021	151	5,376	4,400	1,144	22,887
Valor Adicionado do Setor da Indústria (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da AMZOCID	2002	298	1,650	4,260	0,095	41,346
Fora da AMZOCID	2012	298	3,797	15,287	-0,369	175,090
Fora da AMZOCID	2021	299	8,690	59,765	0,158	941,991
AMZOCID	2002	151	1,358	2,992	0,103	30,967
AMZOCID	2012	151	2,391	6,731	0,214	77,094
AMZOCID	2021	151	1,857	3,096	0,238	27,527
Valor Adicionado do Setor Agropecuário (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Fora da AMZOCID	2002	298	3,086	3,537	0,046	36,077
Fora da AMZOCID	2012	298	4,864	5,435	0,056	44,764
Fora da AMZOCID	2021	299	11,232	21,229	0,019	293,919
AMZOCID	2002	151	2,846	2,531	0,092	22,869
AMZOCID	2012	151	5,542	5,312	0,107	43,342
AMZOCID	2021	151	8,788	11,065	0,106	99,872
Emprego per capita gerado						
Fora da AMZOCID	2002	298	0,045	0,040	0,000	0,405
Fora da AMZOCID	2012	298	0,086	0,056	0,002	0,470
Fora da AMZOCID	2021	299	0,097	0,064	0,015	0,579
AMZOCID	2002	151	0,037	0,041	0,000	0,249
AMZOCID	2012	151	0,078	0,066	0,001	0,441
AMZOCID	2021	151	0,095	0,073	0,004	0,634
Valor per capita dos empréstimos do FNO liberados (em R\$1.000,00 a preços de 2024) às empresas dos municípios da Região Norte do Brasil.						
Fora da AMZOCID	257	0,575	1,153	0,001	9,599	257
Fora da AMZOCID	292	0,797	1,389	0,001	9,790	292
Fora da AMZOCID	299	2,985	5,459	0,000	36,713	299
AMZOCID	107	0,247	0,587	0,001	4,382	107
AMZOCID	144	0,676	1,200	0,001	10,621	144
AMZOCID	147	2,954	13,461	0,000	144,981	147

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 41: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de municípios da Região Norte do Brasil, pertencentes à Área considerada Amazônia Ocidental (AMZOCID) e não pertencentes à AMZOCID.

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Percentual de cobertura de abastecimento de água potável						
Fora da AMZOCID	2002	201	52,326	24,366	0,000	100
Fora da AMZOCID	2012	234	49,874	25,245	2,130	100
Fora da AMZOCID	2021	266	61,664	30,405	1,740	100
AMZOCID	2002	65	40,639	25,306	7,400	100
AMZOCID	2012	125	41,870	22,668	6,230	98,360
AMZOCID	2021	134	50,991	27,345	3,460	100
Número de agências Bancárias						
Fora da AMZOCID	2002	0				
Fora da AMZOCID	2012	140	4,429	10,856	1,000	121,000
Fora da AMZOCID	2021	168	3,958	9,009	1,000	107,000
AMZOCID	2002	0				
AMZOCID	2012	106	4,217	12,364	1,000	120,000
AMZOCID	2021	92	4,413	12,295	1,000	112,000
Taxa de Mortalidade Infantil (percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos)						
Fora da AMZOCID	2002	263	25,494	18,649	5,291	210,526
Fora da AMZOCID	2012	243	20,357	11,649	4,082	86,957
Fora da AMZOCID	2021	235	17,372	11,171	2,618	96,774
AMZOCID	2002	139	21,456	11,987	3,125	67,227
AMZOCID	2012	139	18,934	11,066	2,907	91,684
AMZOCID	2021	140	17,211	9,721	2,874	55,172
Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio						
Fora da AMZOCID	2002	0				
Fora da AMZOCID	2012	296	48,928	15,902	12,700	84,500
Fora da AMZOCID	2021	297	41,451	12,690	13,300	73,400
AMZOCID	2002	0				
AMZOCID	2012	151	44,903	14,782	15,000	80,900
AMZOCID	2021	151	35,089	10,654	12,600	63,300
Taxa de desmatamento (% de desmatamento de vegetação nativa)						
Fora da AMZOCID	2002	299	2,705	3,387	0,000	21,429
Fora da AMZOCID	2012	299	0,740	0,915	0,000	6,325
Fora da AMZOCID	2021	299	0,964	1,019	0,000	6,507
Fora da AMZOCID	2023	299	1,015	1,064	0,000	6,355
AMZOCID	2002	151	1,785	2,866	0,000	14,571
AMZOCID	2012	151	0,305	0,459	0,000	2,384
AMZOCID	2021	151	0,941	1,535	0,000	10,296
AMZOCID	2023	151	0,481	0,707	0,000	3,489

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

No setor de serviços, observa-se trajetória ascendente em ambos os grupos, com valores finais próximos em 2021 (R\$ 5,9 mil fora e R\$ 5,3 mil dentro da AMZOCID). Já o setor industrial apresentou crescimento muito mais expressivo fora da AMZOCID, alcançando quase R\$ 8,7 mil per capita em 2021, frente a apenas R\$ 1,8 mil nos municípios da AMZOCID. Esse dado evidencia maior fragilidade da estrutura produtiva industrial da região amazônica ocidental. Em contrapartida, no setor agropecuário, os municípios da AMZOCID demonstraram trajetória relevante: saltaram de R\$ 2,8 mil em 2002 para R\$ 8,8 mil em 2021, ainda assim em nível inferior ao observado fora da AMZOCID (R\$ 11,2 mil).

Quanto ao emprego per capita, ambos os grupos apresentaram evolução semelhante, atingindo em torno de 0,095 empregos per capita em 2021, o que indica convergência em termos de geração de postos de trabalho proporcionais à população. O crédito do FNO também registrou aumento em ambos os grupos, com valores muito próximos em 2021 (R\$ 2,9 mil fora e R\$ 2,95 mil dentro da AMZOCID), sugerindo expansão significativa do financiamento na última década, especialmente após 2012.

No campo sociodemográfico, a cobertura de água potável mostrou melhora em ambos os grupos. Fora da AMZOCID, o indicador passou de 52% para 61% entre 2002 e 2021, enquanto dentro da AMZOCID a cobertura aumentou de 40% para 51% no mesmo período. Apesar do avanço, nota-se que os municípios da Amazônia Ocidental ainda apresentam déficit relativo nesse serviço essencial. O número de agências bancárias manteve-se similar nos dois grupos em 2021, com média de cerca de 4 agências por município, refletindo expansão da presença financeira mesmo em localidades mais isoladas.

A mortalidade infantil apresentou queda consistente, aproximando-se de 17 óbitos por mil nascidos vivos em ambos os grupos em 2021, sinalizando avanços relevantes em saúde pública. A distorção idade-série no ensino médio também recuou de maneira expressiva, passando de 44,9% para 35% dentro da AMZOCID e de 48,9% para 41,4% fora dela, indicando progresso educacional mais acelerado na Amazônia Ocidental. Por fim, a taxa de desmatamento caiu substancialmente após 2002, alcançando níveis inferiores a 1% em 2021, tanto dentro quanto fora da AMZOCID. Em 2023, o indicador manteve-se baixo, com valores de 0,48% dentro e 1,01% fora, indicando convergência nas políticas ambientais e de preservação.

Os resultados indicam que, embora os municípios fora da Amazônia Ocidental tenham registrado maior dinamismo econômico, sobretudo no setor industrial e agropecuário, a AMZOCID apresentou avanços significativos em variáveis sociais, como redução da distorção idade-série e mortalidade infantil, além de maior equilíbrio no acesso ao crédito do FNO. O desempenho ambiental também sugere convergência positiva, com queda acentuada das taxas de desmatamento.

Dessa forma, a análise evidencia que a Amazônia Ocidental enfrenta desafios para impulsionar seu setor produtivo, mas vem apresentando melhorias expressivas nas dimensões sociais e ambientais. Esses resultados reforçam a importância de políticas públicas voltadas para diversificação produtiva e fortalecimento econômico, sem perder de vista a sustentabilidade e a inclusão social como vetores de desenvolvimento regional.

De modo sintético, os três recortes mostram padrões distintos. ZFM parte de níveis mais altos (PIB per capita, emprego per capita, serviços, indústria), com vantagens sociais e urbanas claras (mais agências bancárias, menor mortalidade infantil, menor desmatamento), mas apresenta arrefecimento recente: o PIB per capita e o valor adicionado em serviços/indústria pico em 2012 e recuam em 2021, enquanto o agro perde peso; o crédito do FNO per capita permanece modesto na ZFM face ao restante da região.

Nas ALCs, o movimento é de crescimento contínuo e mais equilibrado: PIB per capita e serviços avançam até 2021, o agro acelera na reta final, o emprego per capita sobe e estabiliza, e há melhora social (queda de mortalidade infantil e da distorção idade-série), com desmatamento em queda; contudo, o crédito do FNO cresce menos que fora das ALCs e a indústria mantém-se baixa/estável.

Na AMZOCID, há convergência gradual: PIB per capita, serviços e agro crescem até 2021, o emprego se aproxima do restante da região e o FNO per capita praticamente se iguala ao de fora em 2021; ao mesmo tempo, a indústria recua no fim do período, a cobertura de água melhora, a mortalidade infantil cai e a distorção escolar recua mais do que fora, enquanto o desmatamento termina menor do que no restante da região.

Portanto, pode-se concluir que a ZFM preserva vantagens estruturais (nível), mas perdeu ímpeto recente; as ALCs exibem crescimento consistente e socialmente progressivo, ainda com baixa indústria; e a AMZOCID mostra ganhos amplos e convergência, com agro e serviços em alta e indicadores sociais/ambientais em melhora, embora sem liderança industrial.

Nas Tabelas 42 e 43 apresenta-se a evolução de variáveis econômicas e socio-demográficas para os grupos de Fronteira e Não Fronteira nos municípios da Região Norte. A evolução do PIB per capita mostra que os municípios de fronteira apresentaram desempenho intermediário (Tabela 5). Em 2002, possuíam média mais elevada (R\$ 14,2 mil) em relação aos não fronteiriços (R\$ 11,9 mil), mas ao longo do período perderam vantagem relativa, alcançando R\$ 29,2 mil em 2021, contra R\$ 33,4 mil nos municípios fora da fronteira. Esse movimento indica que, embora as áreas de fronteira tenham crescido, o ritmo foi inferior ao dos demais municípios.

Tabela 42: Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de Fronteira e Não Fronteira nos municípios da Região Norte do Brasil

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Valor médio do PIB per capita (em R\$1.000,00, valores constantes de 2024)						
Não Fronteira	2002	362	11,972	7,623	4,040	65,399
Não Fronteira	2012	362	21,364	19,496	7,097	227,798
Não Fronteira	2021	363	33,454	64,136	7,691	1067,432
Fronteira	2002	87	14,268	6,676	4,358	43,672
Fronteira	2012	87	22,980	11,131	7,162	70,264
Fronteira	2021	87	29,289	18,519	8,286	138,085
Valor Adicionado do Setor de Serviços (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Não Fronteira	2002	362	2,663	2,379	0,434	18,496
Não Fronteira	2012	362	4,513	4,591	0,700	37,684
Não Fronteira	2021	363	5,734	7,205	0,693	93,547
Fronteira	2002	87	2,794	2,649	0,351	12,625
Fronteira	2012	87	4,575	4,352	0,675	20,720
Fronteira	2021	87	5,641	4,541	1,240	22,887
Valor Adicionado do Setor da Indústria (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Não Fronteira	2002	362	1,563	4,090	0,095	41,346
Não Fronteira	2012	362	3,621	14,459	-0,369	175,090
Não Fronteira	2021	363	7,305	54,231	0,158	941,991
Fronteira	2002	87	1,506	2,857	0,103	19,449
Fronteira	2012	87	2,087	2,990	0,214	16,085
Fronteira	2021	87	2,610	7,132	0,238	64,329
Valor Adicionado do Setor Agropecuário (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Não Fronteira	2002	362	3,114	3,443	0,046	36,077
Não Fronteira	2012	362	5,072	5,274	0,056	44,764
Não Fronteira	2021	363	10,683	19,556	0,019	293,919
Fronteira	2002	87	2,552	2,105	0,092	11,252
Fronteira	2012	87	5,177	5,916	0,107	43,342
Fronteira	2021	87	9,281	13,069	0,303	99,872
Emprego per capita gerado						
Não Fronteira	2002	362	0,043	0,039	0,000	0,405
Não Fronteira	2012	362	0,083	0,054	0,001	0,470
Não Fronteira	2021	363	0,096	0,062	0,004	0,579
Fronteira	2002	87	0,039	0,046	0,000	0,249
Fronteira	2012	87	0,087	0,079	0,001	0,441
Fronteira	2021	87	0,097	0,084	0,013	0,634
Valor per capita dos empréstimos do FNO liberados (em R\$1.000,00 a preços de 2024) às empresas dos municípios da Região Norte do Brasil.						
Não Fronteira	2002	297	0,518	1,083	0,001	9,599
Não Fronteira	2012	356	0,749	1,290	0,001	9,790
Não Fronteira	2021	362	2,661	5,149	0,000	36,713
Fronteira	2002	67	0,303	0,732	0,003	4,382
Fronteira	2012	80	0,796	1,502	0,001	10,621
Fronteira	2021	84	4,328	17,554	0,000	144,981

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 43: Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de Fronteira e Não Fronteira nos municípios da Região Norte do Brasil

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Percentual de cobertura de abastecimento de água potável						
Não Fronteira	2002	218	51,490	25,238	0,000	100,000
Não Fronteira	2012	283	48,650	25,291	2,130	100,000
Não Fronteira	2021	319	60,848	30,247	1,740	100,000
Fronteira	2002	48	40,300	22,258	8,600	100,000
Fronteira	2012	76	41,268	21,226	4,870	98,360
Fronteira	2021	81	47,224	25,414	3,260	100,000
Número de agências Bancárias						
Não Fronteira	2002	0	---	---	---	---
Não Fronteira	2012	184	4,587	12,815	1,000	121,000
Não Fronteira	2021	209	4,211	11,059	1,000	112,000
Fronteira	2002	0	---	---	---	---
Fronteira	2012	62	3,597	6,187	1,000	39,000
Fronteira	2021	51	3,745	6,125	1,000	35,000
Taxa de Mortalidade Infantil (percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos)						
Não Fronteira	2002	322	24,808	17,515	4,494	210,526
Não Fronteira	2012	303	19,702	11,227	2,907	86,957
Não Fronteira	2021	296	17,189	10,939	2,618	96,774
Fronteira	2002	80	21,238	12,900	3,125	67,227
Fronteira	2012	79	20,366	12,311	3,205	91,684
Fronteira	2021	79	17,772	9,483	3,984	55,172
Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio						
Não Fronteira	2002	0	---	---	---	---
Não Fronteira	2012	360	48,576	15,716	12,700	84,500
Não Fronteira	2021	361	39,880	12,657	12,600	73,400
Fronteira	2002	0	---	---	---	---
Fronteira	2012	87	43,398	14,645	15,000	80,900
Fronteira	2021	87	36,929	11,029	14,000	61,500
Taxa de desmatamento (% de desmatamento de vegetação nativa)						
Não Fronteira	2002	363	2,658	3,379	0,000	21,429
Não Fronteira	2012	363	0,668	0,871	0,000	6,325
Não Fronteira	2021	363	1,017	1,247	0,000	10,296
Não Fronteira	2023	363	0,947	1,051	0,000	6,355
Fronteira	2002	87	1,302	2,347	0,000	14,571
Fronteira	2012	87	0,286	0,420	0,000	2,121
Fronteira	2021	87	0,703	1,038	0,000	6,145
Fronteira	2023	87	0,369	0,456	0,000	2,136

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

No setor de serviços, os dois grupos exibem trajetória semelhante, com médias finais próximas (R\$ 5,7 mil nos não fronteiriços e R\$ 5,6 mil nos fronteiriços em 2021). No setor industrial, a diferença é marcante: os municípios não fronteiriços alcançaram R\$ 7,3 mil per capita em 2021, enquanto os fronteiriços ficaram em apenas R\$ 2,6 mil, sinalizando

menor capacidade de expansão industrial nestas localidades. No setor agropecuário, os dois grupos mostraram forte crescimento: a fronteira saltou de R\$ 2,5 mil em 2002 para R\$ 9,2 mil em 2021, enquanto os não fronteiriços passaram de R\$ 3,1 mil para R\$ 10,6 mil. A diferença de nível permanece, mas a tendência é de crescimento semelhante.

No que se refere ao emprego per capita, os dois grupos convergem para níveis muito próximos em 2021 ($\approx 0,097$ nos municípios de fronteira e $\approx 0,096$ nos não fronteiriços), sugerindo equilíbrio na geração proporcional de postos de trabalho. Já em relação ao crédito do FNO, observa-se maior dinamismo nas áreas de fronteira, que alcançaram R\$ 4,3 mil per capita em 2021, contra R\$ 2,6 mil nos não fronteiriços. Esse resultado evidencia a importância da política de financiamento para essas regiões específicas.

Nas variáveis sociodemográficas, o abastecimento de água potável apresenta diferenças relevantes: embora ambos os grupos tenham avançado, os municípios de fronteira mantêm indicadores inferiores (47% de cobertura em 2021, contra 60% nos não fronteiriços). No sistema financeiro, a presença de agências bancárias é maior nos municípios não fronteiriços (média de 4,2 agências em 2021), enquanto as áreas de fronteira permanecem em torno de 3,7, refletindo menor densidade institucional.

A mortalidade infantil apresentou queda expressiva nos dois grupos, com convergência em torno de 17 óbitos por mil nascidos vivos em 2021, embora os níveis sejam levemente mais altos nos municípios de fronteira. Em termos educacionais, a distorção idade-série no ensino médio também diminuiu significativamente: de 43% para 36,9% nas áreas de fronteira e de 48,6% para 39,9% fora delas, indicando progresso maior proporcionalmente nas áreas fronteiriças. Por fim, a taxa de desmatamento caiu fortemente entre 2002 e 2023, com patamares mais baixos nas áreas de fronteira em 2023 (0,37% contra 0,95% fora delas), sugerindo um desempenho ambiental relativamente mais favorável nesses municípios.

A análise evidencia que os municípios de fronteira apresentam desempenho econômico inferior no setor industrial e na evolução do PIB per capita, mas se destacam pela maior intensidade de acesso ao crédito do FNO, elemento crucial para compensar suas limitações estruturais. Socialmente, essas áreas enfrentam desafios persistentes, como menor cobertura de saneamento básico, mas apresentam avanços importantes em educação e mortalidade infantil, aproximando-se da média dos demais municípios. Além disso, o desempenho ambiental relativamente melhor das áreas de fronteira sugere que, apesar de fragilidades econômicas, há potenciais ganhos em sustentabilidade.

A comparação entre os grupos tratado e controle, nas Tabelas 44 e 45, evidencia diferenças importantes nos resultados econômicos e sociais ao longo do período analisado. Em termos econômicos, os municípios tratados partem de níveis ligeiramente superiores e aceleram mais o crescimento, com o PIB per capita passando de R\$ 16,9 mil em 2002 para R\$ 43,5 mil em 2021, contra R\$ 12,3 mil para R\$ 29,1 mil no grupo de controle. O setor de serviços mantém vantagem relativa no grupo tratado, enquanto a indústria se mostra mais dispersa, com valores elevados também entre os controles. A agropecuária se destaca pelo ganho expressivo nos tratados, que alcançam R\$ 20 mil em 2021, muito acima dos R\$ 7,3 mil observados no controle. O emprego per capita é consistentemente maior nos municípios tratados e o crédito do FNO per capita é substancialmente superior ao longo de todo o período, atingindo R\$ 8,86 mil em 2021, frente a apenas R\$ 1,03 mil no controle.

Tabela 44. Evolução de Variáveis Econômicas para os grupos de tratado¹ e controle nos municípios da Região Norte do Brasil

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Valor médio do PIB per capita (em R\$1.000,00, valores constantes de 2024)						
Controle	2002	440	12,325	7,502	4,040	65,399
Controle	2012	389	21,175	18,732	7,097	227,798
Controle	2021	339	29,089	62,445	7,691	1067,432
Tratado	2002	9	16,891	6,011	5,508	24,021
Tratado	2012	60	24,931	13,763	9,436	68,473
Tratado	2021	111	43,521	40,940	10,789	316,432
Valor Adicionado do Setor de Serviços (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Controle	2002	440	2,680	2,439	0,351	18,496
Controle	2012	389	4,450	4,570	0,675	37,684
Controle	2021	339	5,291	6,918	0,693	93,547
Tratado	2002	9	3,076	2,060	0,666	7,404
Tratado	2012	60	5,010	4,349	1,323	20,720
Tratado	2021	111	7,014	6,137	1,336	44,819
Valor Adicionado do Setor da Indústria (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Controle	2002	440	1,563	3,917	0,095	41,346
Controle	2012	389	3,522	13,987	-0,369	175,090
Controle	2021	339	6,846	55,082	0,158	941,991
Tratado	2002	9	1,018	0,597	0,206	2,092
Tratado	2012	60	2,040	2,531	-0,081	14,815
Tratado	2021	111	5,027	20,173	0,367	205,611
Valor Adicionado do Setor Agropecuário (em R\$1.000,00 a preços de 2024)						
Controle	2002	440	2,914	3,150	0,046	36,077
Controle	2012	389	4,578	4,588	0,056	43,342
Controle	2021	339	7,269	9,541	0,029	106,382
Tratado	2002	9	7,501	4,194	2,064	15,898
Tratado	2012	60	8,428	8,352	0,486	44,764
Tratado	2021	111	20,009	31,469	0,019	293,919
Emprego per capita gerado						
Controle	2002	440	0,042	0,041	0,000	0,405
Controle	2012	389	0,081	0,058	0,001	0,470
Controle	2021	339	0,090	0,069	0,004	0,634
Tratado	2002	9	0,068	0,033	0,020	0,124
Tratado	2012	60	0,100	0,065	0,015	0,441
Tratado	2021	111	0,115	0,057	0,019	0,314
Valor per capita dos empréstimos do FNO liberados - VL (em R\$1.000,00) às empresas dos municípios da Região Norte do Brasil						
Controle	2002	355	0,350	0,510	0,001	4,291
Controle	2012	376	0,495	0,690	0,001	4,474
Controle	2021	335	1,025	1,827	0,000	18,157
Tratado	2002	9	5,525	2,687	1,531	9,599
Tratado	2012	60	2,402	2,611	0,002	10,621
Tratado	2021	111	8,860	16,266	0,002	144,981

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

1 – A lógica adotada define o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Primeiro, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como

benchmark representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi definida a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado (tratado = 1) no ano em que a sua razão FNO/ PIB supera a média da razão despesa orçamentária/PIB de sua faixa populacional. Caso contrário, tratado = 0. Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes.

Tabela 45. Evolução de Variáveis Sociodemográficas para os grupos de tratado¹ e controle nos municípios da Região Norte do Brasil

Política	Ano	Observações	Valor médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Percentual de cobertura de abastecimento de água potável						
Controle	2002	258	49,583	25,173	0,000	100,000
Controle	2012	306	46,573	25,200	2,480	100,000
Controle	2021	297	54,465	30,172	2,560	100,000
Tratado	2002	8	45,844	22,276	19,050	84,540
Tratado	2012	53	50,058	21,124	2,130	96,810
Tratado	2021	103	68,537	26,196	1,740	100,000
Número de agências Bancárias						
Controle	2002	---	---	---	---	---
Controle	2012	224	4,402	11,809	1,000	121,000
Controle	2021	213	4,207	11,043	1,000	112,000
Tratado	2002	---	---	---	---	---
Tratado	2012	22	3,682	7,955	1,000	39,000
Tratado	2021	47	3,723	5,633	1,000	35,000
Taxa de Mortalidade Infantil - TMI (percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos)						
Controle	2002	396	24,049	16,568	3,125	210,526
Controle	2012	341	19,325	10,734	2,907	91,684
Controle	2021	299	17,024	9,901	2,618	83,333
Tratado	2002	6	27,308	28,093	9,346	83,333
Tratado	2012	41	24,118	15,737	4,695	86,957
Tratado	2021	76	18,443	13,167	5,051	96,774
Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio						
Controle	2002	---	---	---	---	---
Controle	2012	387	48,603	15,532	15,000	81,600
Controle	2021	337	40,459	12,566	12,600	71,400
Tratado	2002	---	---	---	---	---
Tratado	2012	60	40,892	14,719	12,700	84,500
Tratado	2021	111	35,808	11,234	13,300	73,400
Taxa de desmatamento (% de desmatamento de vegetação nativa)						
Controle	2002	450	2,396	3,248	0,000	21,429
Controle	2012	450	0,594	0,818	0,000	6,325
Controle	2021	52	0,283	0,479	0,001	2,258
Controle	2023	10	0,065	0,112	0,001	0,348
Tratado	2002	398	1,045	1,254	0,000	10,296
Tratado	2012	440	0,853	0,995	0,000	6,355
Tratado	2021	450	2,396	3,248	0,000	21,429
Tratado	2023	450	0,594	0,818	0,000	6,325

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

1 – A lógica adotada define o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Primeiro, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como

benchmark representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi definida a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado (tratado = 1) no ano em que a sua razão FNO/PIB supera a média da razão despesa orçamentária/PIB de sua faixa populacional. Caso contrário, tratado = 0. Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes.

Nos indicadores sociodemográficos, o acesso à água potável evolui mais nos tratados, de 45,8% em 2002 para 68,5% em 2021, enquanto no controle a evolução foi modesta, de 49,6% para 54,5%. As agências bancárias apresentam médias baixas em ambos os grupos, embora um pouco maiores no controle. A mortalidade infantil diminui de forma generalizada, com valores finais ligeiramente melhores no controle (17,0 por mil) do que nos tratados (18,4 por mil). Já a distorção idade-série no ensino médio recua de maneira mais acentuada nos tratados, que chegam a 35,8% em 2021, contra 40,5% no controle. Em relação ao meio ambiente, ambos os grupos apresentam queda nas taxas de desmatamento até 2023, apesar de oscilações intermediárias, convergindo para níveis mais baixos no final do período.

De forma conclusiva, a condição de tratado associa-se a maior dinamismo econômico e acesso expressivo ao crédito do FNO, além de avanços mais significativos em abastecimento de água e redução da distorção escolar. No campo social, os ganhos em saúde são mais equilibrados entre os grupos, e em termos ambientais ambos convergem para menores taxas de desmatamento. O conjunto sugere que a intensificação relativa do crédito nas áreas tratadas se articula a ganhos robustos na economia e melhorias sociais, ainda que com poucas diferenças nos resultados de saúde e ambiente.

A análise das Tabelas 1C a 10C que se encontram no Anexo C permite alcançar importantes conclusões sobre as desigualdades na região norte, de acordo com diferentes variáveis socioeconômicas e com diferentes recortes.

A análise dos indicadores de desigualdade revela um quadro de contrastes entre dimensões econômicas, sociais e ambientais na Região Norte. A análise do Índice de Gini do PIB, estados e geral, na Tabela 1C evidencia que a concentração do PIB aumenta no agregado (de 0,28 para 0,42, entre 2002–2021), puxada sobretudo pelo Pará, que aumenta de 0,34 para 0,55. Estados como Amazonas oscilam, mas sem tendência de desconcentração no fim da série. Já por meio da Tabela 2C, que apresenta Índice de Gini do PIB, para tratado e controle, por estado, percebe-se em diversos estados que o tratado encerra 2021 com menor concentração que o controle (ex.: Pará, tratado com 0,43 e controle com 0,57; Amazonas com 0,19 para tratado e 0,25 para controle), sugerindo efeito distributivo intraestadual associado ao tratamento; porém há heterogeneidade entre estados.

Na Tabela 4C apresenta-se o Índice de Gini do FNO (para tratado e controle). Para vários estados, o tratado apresenta Índice de Gini menor do que o controle em 2021 (ex.: Pará 0,53 contra 0,66; Roraima 0,47 contra 0,57), indicando que o tratamento pode mitigar a concentração do crédito, mas o padrão não é uniforme.

Na Tabela 5C apresentam-se os resultados do Índice de Gini do desmatamento, por estados e no agregado. Observa-se que a concentração do desmatamento tende a cair levemente no conjunto, passando de 0,62 em 2002 para 0,57 no período 2002–2023. No entanto, no Amazonas o índice permaneceu elevado por vários anos, alcançando

0,81 em 2022, antes de recuar para 0,65 em 2023. Já no Tocantins, verifica-se uma queda mais acentuada, de 0,53 para 0,36 no mesmo intervalo.

A análise do índice de Gini do desmatamento para os grupos tratado e controle (Tabela 6C) permite identificar que, no período pós-2020 (FNO Verde), o comportamento é heterogêneo. No Amazonas, a desigualdade foi menor no grupo tratado em comparação ao controle em 2021 (0,68 contra 0,81), mas a relação se inverteu em 2023 (0,63 contra 0,55). No Tocantins, o Gini do tratado superou o do controle em 2021, mas os valores se aproximaram em 2023. Dessa forma, não se observa um padrão robusto único entre os estados.

Na Tabela 7C apresenta-se o Índice de Gini da distorção idade-série, por estados e no geral. Observa-se uma concentração baixa a moderada e relativamente estável no conjunto, variando entre 0,12 e 0,19 no período de 2006 a 2021. Padrão semelhante é verificado para os estados, com Rondônia registrando o índice mais elevado no final da série e o Amapá o mais baixo.

A análise do Gini da distorção para os grupos tratado e controle (Tabela 8C) evidencia que, em muitos casos, o grupo tratado apresenta índices iguais ou inferiores ao controle ao longo da série (ex.: Acre e Amazonas). Esse resultado sugere uma difusão mais homogênea das melhorias educacionais nos contextos com tratamento, ainda que tais avanços não sejam universais.

Os resultados do Índice de Gini da mortalidade infantil, por estados e no agregado, são apresentados na Tabela 9C. Observa-se uma concentração ligeiramente menor ou estável no conjunto, variando de 0,31 em 2002 para 0,29 em 2021, acompanhada de uma queda generalizada e de níveis relativamente próximos entre os estados ao final da série.

Na Tabela 10C encontram-se os resultados do Gini da mortalidade infantil para tratado e controle. Em vários estados, o tratado apresenta Gini menor que o controle em anos finais (ex.: Roraima com 0,28 para tratado, contra 0,35 para controle; Acre com Gini bem baixo para tratado de 0,04 contra 0,26 para controle, sugerindo redução da concentração das mortes infantis onde há tratamento, mas o padrão varia entre os estados.

De forma conclusiva, a região combina uma concentração econômica persistente, notadamente no PIB e no crédito do FNO, com melhorias mais difusas e relativamente mais igualitárias nas dimensões sociais e ambientais. O tratamento aparece associado a reduções de desigualdade em diversos casos, mas sem padrão uniforme entre estados, o que evidencia a necessidade de políticas que ampliem a desconcentração dos investimentos e consolidem a convergência social em curso.

Uma análise geral das Tabelas sobre desigualdades na região Norte aponta para duas direções: (i) concentração econômica resistente, o PIB segue mais concentrado, especialmente no Pará, e o crédito do FNO mantém elevada concentração no agregado; e (ii) difusões pontuais em indicadores sociais e alguns ambientais, com quedas de concentração (ou estabilidade baixa) em distorção escolar e mortalidade infantil, além de leve redução na concentração do desmatamento no agregado. O tratamento (vinculado ao crédito) está associado, em vários estados, a Gini menores em PIB e indicadores sociais, sinalizando efeitos distributivos locais, mas sem padrão uniforme entre UF nem

capacidade de reverter a alta concentração do crédito no agregado. Em síntese, a região combina centralização econômica persistente com melhoras sociais relativamente mais difusas, pedindo políticas que ataquem a concentração do investimento ao mesmo tempo em que consolidem a convergência social observada.

As Tabelas 11C a 20C do anexo trazem informações sobre as variáveis econômicas e sociais ano a ano ao longo de todo período de análise. Análise do PIB per capita (Tabela 11C) revela que houve crescimento robusto no agregado (de R\$ 12,4 mil para R\$ 32,6 mil). Com destaques para forte aceleração em Rondônia e Tocantins; Pará sobe muito com grande dispersão (projetos pontuais podem elevar o máximo).

Na Tabela 12C, observa-se trajetória de alta nos serviços per capita (R\$ 2,7 mil para R\$ 5,7 mil). Rondônia e Tocantins avançam mais; Pará cresce, mas com volatilidade elevada. A análise dos dados da indústria per capita (Tabela 13C) indica aumento no agregado (de R\$ 1,5 mil para R\$ 6,4 mil), porém muito volátil. O Pará apresenta máximos extremos; alguns estados (p.ex., Rondônia, Tocantins) não sustentam o pico de 2012 em 2021. Houve expansão marcante na agropecuária per capita geral (Tabela 14C), passando de R\$ 3,0 mil para R\$ 10,4 mil, com Rondônia e Tocantins liderando o salto final; Amazonas e Amapá recuam em 2021 versus 2012.

Na Tabela 15C, observa-se que houve melhora contínua nos empregos per capita (de 0,043 para 0,096). Ganhos mais nítidos em Rondônia, Tocantins e Amazonas (ainda que com dispersão).

Sobre a cobertura no atendimento de água potável (Tabela 16C), observa-se avanço no agregado (de 49,5% para 58,1%, de 2002 para 2021), mas heterogêneo: Tocantins melhora muito; Amapá cai; Amazonas oscila (alto em 2002, queda em 2012, recuperação em 2021).

Na Tabela 17C apresentam-se informações sobre as agências bancárias, o número permanece estável a levemente menor no agregado entre 2012–2021, passando de 4,34 para 4,12, com máximos elevados no Pará e Amazonas.

Em termos de mortalidade infantil (Tabela 18C), observa-se queda consistente no agregado, de 24,1 para 17,3, de 2002 para 2021. Pará, Rondônia e Amazonas apresentam quedas; Roraima piora em 2021.

Para distorção idade-série (Tabela 19C), observa-se redução no agregado (de 47,6% para 39,3%). Amapá e Pará caem mais, mas seguem altos.

A análise dos dados sobre o FNO per capita indica forte expansão no agregado (de 0,48 para 2,98), com grande crescimento de 2012 para 2025, e picos expressivos em Rondônia e Tocantins; padrão altamente desigual entre municípios (Tabela 20C).

Por fim, a Tabela 21C apresenta dados sobre taxa de desmatamento e indica queda forte de 2002 para 2012, leve alta em 2021, nova queda em 2023.

De forma geral, a região apresenta crescimento econômico significativo, ancorado em serviços e, sobretudo, na agropecuária (com Rondônia e Tocantins em destaque), enquanto a indústria cresce de forma concentrada e volátil (máximos em PA indicam forte assimetria). O mercado de trabalho melhora de forma difusa. Nos indicadores sociais, há

progresso: mortalidade infantil e distorção escolar caem no agregado, mas com descompassos estaduais (p.ex., piora recente em Roraima). Infraestrutura de água avança de forma desigual (Tocantins melhora, Amapá recua), e o sistema bancário permanece estável, mas com alguns pontos de máximos em alguns estados. O crédito do FNO expande-se com picos localizados, sugerindo alocação assimétrica do investimento. Ambientalmente, o desmatamento cai no longo prazo, mas segue elevado em alguns estados e baixo em Amazonas e Amapá, pedindo coordenação entre crescimento setorial, coesão social e controle territorial.

5.2.2 Avaliação da efetividade da concessão de crédito subsidiado pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)

A efetividade das aplicações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) foi analisada com foco nos efeitos de médio e longo prazo sobre os indicadores de desenvolvimento socioeconômico e qualidade de vida nos municípios beneficiados. Para isso, foram estimados os efeitos médios de tratamento (ATT) com base em modelos de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada e em Funções Dose-Resposta contínuas.

No caso do modelo de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada, foram aplicados três estimadores: (i) o estimador duplamente robusto proposto por Callaway e Sant'Anna (2021), utilizando tanto unidades nunca tratadas (*not treated*) quanto unidades tratadas posteriormente (*not yet treated*) como grupo de controle; (ii) o estimador de efeitos fixos com dupla dimensão (*Two-Way Fixed Effects* – TWFE); e (iii) o TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (IPW).

A validade das estimativas depende da suposição de tendências paralelas. Neste estudo, essa hipótese foi considerada em sua versão incondicional quando avaliados os impactos do FNO Verde e em sua versão condicional, incorporando variáveis de controle, quando avaliados os demais programas em conjunto, denominados de FNO Tradicional. Entre os controles empregados, destacam-se: volume de recursos do FNO, número de agências bancárias *per capita*, densidade populacional, áreas beneficiadas por políticas de isenção fiscal e período pós covid.

Para garantir inferência válida diante de possíveis violações das suposições clássicas, os erros-padrão foram ajustados da seguinte forma: no caso do estimador duplamente robusto, aplicou-se procedimento de *bootstrap*, o que assegura, assintoticamente, robustez à heterocedasticidade, autocorrelação e *clustering* intra-unidade. Já para os modelos TWFE e TWFE-IPW, utilizou-se correção robusta por cluster ao nível da unidade, apropriada para dados em painel.

Os modelos de diferença em diferença utilizados adotam uma definição categórica para o tratamento, quais sejam tratados ou controle, não admitindo intensidades de tratamento. A lógica adotada definiu o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Inicialmente, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como benchmark representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi criada

variável que mede a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado no ano em que a razão FNO/PIB supera a média da razão despesa/PIB de sua respectiva faixa populacional, caso contrário, pertence ao grupo de controle.

Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes. Além disso, foi construída variável que identifica o primeiro ano em que o município passou a ser considerado tratado. Essa variável funciona como a coorte de entrada, fundamental para a aplicação dos estimadores de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada, permitindo mensurar a dinâmica temporal dos impactos do FNO.

Adicionalmente, o ATT também foi estimado por meio da Função Dose-Resposta contínua, a qual permite avaliar os efeitos do FNO em função do nível contínuo de financiamento recebido. Essa função foi especificada com termos polinomiais de terceiro grau (cúbica), de modo a capturar relações não lineares entre o volume de crédito e as variáveis econômicas de interesse (PIB *per capita*, valores adicionados da agropecuária, indústria e serviços, empregos formais *per capita*, além da taxa de distorção idade-série do ensino médio, taxa de mortalidade infantil, percentual de domicílios abastecidos com água encanada e desmatamento).

A variável de dose foi construída a partir da soma entre os valores de crédito liberado, normalizada entre 0 e 100 para facilitar a interpretação e garantir comparabilidade entre as unidades. Foram incluídos controles adicionais, como número de agências bancárias per capita, densidade populacional, efeitos fixos de ano, e localização regional. Para lidar com heterogeneidade não observada, foram incluídos termos de Mundlak (médias intra-individuais das variáveis). Os erros-padrão foram estimados com correção robusta.

A estimação da Função Dose-Resposta permitiu calcular, para cada variável dependente, o efeito médio do tratamento (ATT), identificar a dose ótima (nível de financiamento que maximiza o efeito marginal) e o percentil da distribuição correspondente a essa dose. Essa abordagem fornece subsídios importantes para o aprimoramento do desenho da política pública, identificando faixas de financiamento com maior retorno socioeconômico e permitindo o redirecionamento de recursos para maximizar impacto com menor custo fiscal.

Uma vez descrito os procedimentos realizados, a Tabela 46a apresenta a evolução dos municípios tratados ao longo do tempo. Observa-se que a política de concessão de crédito do FNO apresentou constante crescimento entre 2003 e 2021, partindo de 2,9% de municípios beneficiados para 21,1%.

Tabela 46a. Número total de municípios, municípios beneficiados e participação (%) por ano (2002–2021)

Ano	Total de municípios (nº)	Municípios beneficiados (nº)	Participação dos beneficiados sobre o total (%)
2002	450	0	0,0%
2003	450	13	2,9%
2004	450	24	5,3%
2005	450	30	6,7%
2006	450	33	7,3%
2007	450	36	8,0%
2008	450	39	8,7%
2009	450	41	9,1%
2010	450	44	9,8%
2011	450	46	10,2%
2012	450	51	11,3%
2013	450	57	12,7%
2014	450	61	13,6%
2015	450	64	14,2%
2016	450	65	14,4%
2017	450	69	15,3%
2018	450	80	17,8%
2019	450	85	18,9%
2020	450	93	20,7%
2021	450	95	21,1%

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados secundários.

Notas: Observação: dos 450 municípios, 9 foram considerados tratados em 2002, portanto, foram excluídos da análise dado que é uma pressuposição dos modelos de diferença em diferença.

As Tabelas 46b e 46c apresentam a evolução dos municípios tratados considerando, respectivamente, os recortes por região de fronteira e por áreas beneficiadas por incentivos fiscais. Verifica-se que para os ambos os recortes, assim como verificado para a totalidade dos municípios, o número de beneficiados aumenta de forma expressiva ao longo do tempo, indicando expansão da política de concessão de crédito do FNO.

Tabela 46b. Número total de municípios, municípios beneficiados e participação (%) por ano e por região de fronteira (2002–2021)

Ano	Total de municípios (nº)	Municípios beneficiados (nº)	Participação dos beneficiados sobre o total (%)	Total de municípios (nº)	Municípios beneficiados (nº)	Participação dos beneficiados sobre o total (%)
Grupo	Faixa de Fronteira			Fora da Faixa de Fronteira		
2002	87	0	0%	363	0	0%
2003	87	1	1%	363	12	3%
2004	87	1	1%	363	23	6%
2005	87	2	2%	363	28	8%
2006	87	4	5%	363	29	8%
2007	87	5	6%	363	31	9%
2008	87	5	6%	363	34	9%
2009	87	6	7%	363	35	10%
2010	87	6	7%	363	38	10%
2011	87	6	7%	363	40	11%
2012	87	7	8%	363	44	12%
2013	87	8	9%	363	49	13%
2014	87	10	11%	363	51	14%
2015	87	10	11%	363	54	15%
2016	87	10	11%	363	55	15%
2017	87	10	11%	363	59	16%
2018	87	11	13%	363	69	19%
2019	87	11	13%	363	74	20%
2020	87	14	16%	363	79	22%
2021	87	14	16%	363	81	22%

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados secundários.

Notas: Observação: dos 450 municípios, 9 foram considerados tratados em 2002, portanto, foram excluídos da análise dado que é uma pressuposição dos modelos de diferença em diferença.

Tabela 46c. Número total de municípios, municípios beneficiados e participação (%) por ano e por região beneficiada com incentivos fiscais da SUFRAMA (2002–2021)

Ano	Total de municípios (nº)	Municípios beneficiados (nº)	Participação dos beneficiados sobre o total (%)	Total de municípios (nº)	Municípios beneficiados (nº)	Participação dos beneficiados sobre o total (%)
Grupo	Área beneficiada por incentivos			Área não beneficiada por incentivos		
2002	153	0	0%	297	0	0%
2003	153	1	1%	297	12	4%
2004	153	2	1%	297	22	7%
2005	153	3	2%	297	27	9%
2006	153	6	4%	297	27	9%
2007	153	7	5%	297	29	10%
2008	153	7	5%	297	32	11%
2009	153	8	5%	297	33	11%
2010	153	8	5%	297	36	12%
2011	153	8	5%	297	38	13%
2012	153	9	6%	297	42	14%
2013	153	11	7%	297	46	15%

Ano	Total de municípios (nº)	Municípios beneficiados (nº)	Participação dos beneficiados sobre o total (%)	Total de municípios (nº)	Municípios beneficiados (nº)	Participação dos beneficiados sobre o total (%)
Grupo	Área beneficiada por incentivos			Área não beneficiada por incentivos		
2014	153	13	8%	297	48	16%
2015	153	13	8%	297	51	17%
2016	153	13	8%	297	52	18%
2017	153	13	8%	297	56	19%
2018	153	16	10%	297	64	22%
2019	153	17	11%	297	68	23%
2020	153	19	12%	297	74	25%
2021	153	19	12%	297	76	26%

Fonte: Elaborado pela contratada com base em dados secundários.

Notas: Observação: dos 450 municípios, 9 foram considerados tratados em 2002, portanto, foram excluídos da análise dado que é uma pressuposição dos modelos de diferença em diferença.

A Tabela 47a apresenta os resultados da estimativa do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT), com base em diferentes especificações econométricas, para cinco variáveis de resultado relacionadas a crescimento econômico: PIB, VAB agropecuária, VAB indústria, VAB serviços e Emprego. As estimativas cobrem o período de 2002 a 2021 e são expressas tanto em termos de variação percentual relativa (semielasticidade) quanto em termos absolutos. Os modelos foram estimados em versão condicional a variáveis de controle relacionadas às características dos municípios. Destaca-se ainda que além do ATT, foi estimado o coeficiente do logaritmo do volume de recursos do FNO *per capita* ($\ln\_FNO\_pc$). Enquanto os coeficientes ATT mostram a diferença de desempenho entre os grupos tratado e controle, o coeficiente do FNO mostra a relação média que os recursos do FNO *per capita* têm com a variável de interesse.

Tabela 47a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de crescimento em termos *per capita*, condicional a variáveis de controle

ATT	PIB	VAB agropecuária	VAB indústria	VAB serviços	Emprego
Variação relativa: (x 100%)					
¹ CS (nt)	0,008	0,211**	0,129	0,033	0,301*
	(0,035)	(0,103)	(0,113)	(0,023)	(0,154)
² CS (nyt)	0,004	0,207**	0,125	0,034	0,285**
	(0,038)	(0,099)	(0,106)	(0,024)	(0,142)
³ TWFE	0,009	0,098*	0,030	0,017*	0,016
	(0,008)	(0,050)	(0,069)	(0,009)	(0,049)
⁴ TWFE _{IPW}	0,008	-0,069	0,185	0,007	-0,005
	(0,010)	(0,059)	(0,174)	(0,008)	(0,053)
⁵ ln_FNO_pc	0,005***	0,029***	0,015*	0,003**	-0,005
	(0,001)	(0,006)	(0,009)	(0,001)	(0,006)
Variação absoluta: (R\$ per capita) e (nº per capita para emprego)					
¹ CS (nt)	0,717	1,534**	-0,718	0,020	0,002
	(0,796)	(0,680)	(1,369)	(0,206)	(0,008)
² CS (nyt)	0,591	1,588**	-0,649	0,003	0,000
	(0,779)	(0,649)	(1,225)	(0,200)	(0,008)
³ TWFE	-0,070	1,887***	-1,958	0,028	0,008**
	(0,483)	(0,649)	(1,333)	(0,086)	(0,004)
⁴ TWFE _{IPW}	-0,188	-0,086	-1,011	0,007	0,005
	(0,480)	(0,539)	(1,346)	(0,064)	(0,004)
⁵ ln_FNO_pc	0,192***	0,303***	0,399	0,026***	0,001***
	(0,055)	(0,057)	(0,257)	(0,008)	(0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: PIB e VAB serviços em primeira diferença (estacionariedade). O estimador de Callaway e Sant'Anna (2021) utiliza dois grupos de controle: unidades nunca tratadas (*not treated* – nt) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated* – nyt), indicados como (1) CS (nt) e (2) CS (nyt), respectivamente. Estimadores de efeitos fixos: (3) *Two-Way Fixed Effects* (TWFE) e (4) TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW). As estimativas condicionais controlam para características dos municípios: (5) logaritmo do volume de recursos do FNO *per capita*, número de agências bancárias *per capita*, densidade populacional, áreas beneficiadas por políticas de isenção fiscal (SUFRAMA) e período pós covid. Os erros-padrão dos estimadores CS foram obtidos por meio de *bootstrap* com agrupamento por unidade. Já os erros-padrão dos modelos TWFE e TWFE-IPW foram ajustados por correção robusta por cluster ao nível da unidade.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Quatro estimadores distintos foram utilizados. Os dois primeiros correspondem ao estimador duplamente robusto proposto por Callaway e Sant'Anna (2021), aplicado com dois grupos de controle alternativos: empresas nunca tratadas (nt) e empresas tratadas posteriormente (nyt). Os estimadores subsequentes referem-se ao modelo tradicional de Efeitos Fixos (*Two-Way Fixed Effects* – TWFE) e à sua versão ponderada pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW).

Verifica-se que as variáveis de resultado mais impactadas pelos recursos do FNO foram VAB agropecuária e Emprego. Para a primeira, considerando os três estimadores cujo impacto foi estatisticamente significativo, a média foi de 0,172, indicando que os municípios beneficiados apresentam em média VAB agropecuária 17,2% superior na comparação com aqueles não tratados. Em termos absolutos, para os mesmos três esti-

madores, o tratamento pelos recursos do FNO eleva, em média, o VAB agropecuária em 1,6697 R\$/per capita. Já para a segunda, considerando os dois estimadores cujo impacto foi estatisticamente significativo, a média foi de 0,293, indicando que os municípios beneficiados geram em média 29,3% a mais empregos na comparação com aqueles não tratados.

Sobre a variável *ln_FNO_pc*, destaca-se que embora o ATT médio não tenha sido significativo para PIB, VAB indústria e VAB serviços, o mesmo apresentou relação positiva e significativa com tais variáveis, indicando potencial de impacto do FNO para tais variáveis.

Passando para as variáveis de resultado relacionadas a desenvolvimento econômico, considerando o período 2006-2021, a Tabela 47b apresenta as estimativas do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT) na abordagem condicional dos estimadores considerando o FNO tradicional para Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos), Distorção idade-série no ensino médio e Domicílios com água encanada. Considerando apenas o FNO Verde, as estimativas referem-se à abordagem incondicional e apresentam tanto os impactos relativo quanto absoluto na variável de resultado Taxa de desmatamento considerando o período 2002-2023, destacando que essa modalidade está disponível somente a partir de 2021.

Considerando o FNO tradicional, em linhas gerais, o programa não apresentou impacto estatisticamente significativo para nenhuma das variáveis de resultado, exceto para Domicílios com água encanada no estimador TWFE. Uma possível explicação para esse resultado pode estar relacionada ao fato de que as variáveis de desenvolvimento econômico demoram mais para responder aos estímulos de uma política na comparação com aquelas de crescimento econômico. Sendo assim, considerando maior período de tempo e também o fato de estar havendo evolução no número de municípios beneficiados, é possível que o impacto do FNO também comece a aparecer para tais variáveis.

Tabela 47b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT): indicadores de desenvolvimento, incondicional e condicional a variáveis de controle

ATT	Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. vivos)	Distorção idade-série ens. médio (%)	Domicílios com água encanada (%)	Taxa de desmatamento (x 100%)	Taxa de desmatamento (%)
Controles:	Condicional (FNO Tradicional)			Incondicional (FNO Verde)	
¹ CS (nt)	-0,742 (2,679)	0,618 (0,764)	1,095 (1,498)	-0,073 (0,245)	-0,011 (0,047)
² CS (nyt)	-0,722 (2,668)	0,632 (0,723)	1,088 (1,604)	-0,179 (0,186)	-0,074 (0,049)
³ TWFE	1,108 (1,025)	0,490 (0,833)	2,112* (1,225)	-0,396** (0,156)	-0,272*** (0,096)
⁴ TWFE _{IPW}	1,006 (1,178)	0,530 (0,749)	0,177 (1,550)	-	-
⁵ ln_FNO_pc	-0,016 (0,114)	0,221** (0,087)	0,212 (0,156)	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: O estimador de Callaway e Sant’Anna (2021) utiliza dois grupos de controle: unidades nunca tratadas (*not treated* – nt) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated* – nyt), indicados como (1) CS (nt) e (2) CS (nyt), respectivamente. Estimadores de efeitos fixos: (3) *Two-Way Fixed Effects* (TWFE) e (4) TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW). As estimativas condicionais controlam para características

dos municípios: (5) logaritmo do volume de recursos do FNO *per capita*, número de agências bancárias *per capita*, densidade populacional, áreas beneficiadas por políticas de isenção fiscal (SUFRAMA) e período pós covid. Os erros-padrão dos estimadores CS foram obtidos por meio de *bootstrap* com agrupamento por unidade. Já os erros-padrão dos modelos TWFE e TWFE-IPW foram ajustados por correção robusta por cluster ao nível da unidade. Níveis de significância: * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Analisando o impacto do FNO Verde para Taxa de desmatamento, considerando o estimador incondicional TWFE, verificou-se que o mesmo tem sido importante para diminuir o desmatamento na região Norte, mesmo com o seu curto período de existência. Dessa forma, os municípios beneficiados por essa modalidade apresentam Taxa de desmatamento 39,6% menor na comparação com aqueles não tratados. No mesmo sentido, os primeiros registram em média Taxa de desmatamento 27,2 pontos percentuais inferior na comparação com os segundos.

A Tabela 48 apresenta os resultados dos testes de falsificação (ou *placebo tests*) aplicados às estimativas de efetividade do FNO tanto para as variáveis de crescimento quanto para as de desenvolvimento, com o objetivo de avaliar a robustez e validade causal dos efeitos estimados anteriormente. A estratégia consiste em simular falsamente o tratamento em uma amostra aleatória de 20% dos municípios tratados, utilizando o mesmo conjunto de estimadores que foi empregado na análise principal. Esse procedimento foi realizado com 20 repetições.

Tabela 48. Teste placebo: falsificação do grupo tratado

ATT	PIB (x 100%)	VAB agropecuária (x 100%)	VAB indústria (x 100%)	VAB serviços (x 100%)	Emprego (x 100%)
¹ CS (nt)	0,233 (0,803)	0,795 (2,038)	4,739 * (2,720)	-0,120 (0,602)	6,846 (5,435)
² CS (nyt)	-0,020 (0,087)	0,365 (0,379)	0,646 (0,535)	0,021 (0,083)	1,072 (0,904)
³ TWFE	0,000 (0,001)	-0,000 (0,007)	-0,003 (0,011)	-0,001 (0,001)	-0,015 (0,011)
⁴ TWFE _{IPW}	-0,001 (0,002)	0,009 (0,015)	-0,018 (0,024)	0,000 (0,002)	-0,007 (0,012)
ATT	Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. vivos)	Distorção idade-série ens. médio (%)	Domicílios com água encanada (%)	Taxa de desmatamento (x 100%)	Taxa de desmatamento (%)
¹ CS (nt)	-4,893 (4,332)	-4,329 (14,470)	46,957 (78,462)	0,184 (8,465)	0,274 (3,100)
² CS (nyt)	3,038 (1,767)	2,176 (3,167)	24,533 (25,051)	0,184 (8,465)	0,274 (3,100)
³ TWFE	-0,203 (0,162)	-0,093 (0,131)	-0,146 (0,257)	-0,015 (27,703)	0,003 (12,518)
⁴ TWFE _{IPW}	-0,458 ** (0,215)	-0,200 (0,228)	-0,450 (0,651)	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: PIB e VAB serviços em primeira diferença (estacionariedade). O estimador de Callaway e Sant'Anna (2021) utiliza dois grupos de controle: unidades nunca tratadas (*not treated* – nt) e unidades tratadas posteriormente (*not yet treated* – nyt), indicados como (1) CS (nt) e (2) CS (nyt), respectivamente. Estimadores de efeitos fixos: (3) *Two-Way*

Fixed Effects (TWFE) e (4) TWFE ponderado pelo inverso da probabilidade de tratamento (TWFE-IPW). As estimativas condicionais controlam para características dos municípios: (5) logaritmo do volume de recursos do FNO *per capita*, número de agências bancárias *per capita*, densidade populacional, áreas beneficiadas por políticas de isenção fiscal (SUFRAMA) e período pós covid. Os erros-padrão dos estimadores CS foram obtidos por meio de *bootstrap* com agrupamento por unidade. Já os erros-padrão dos modelos TWFE e TWFE-IPW foram ajustados por correção robusta por cluster ao nível da unidade.

Níveis de significância: * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Do ponto de vista metodológico, o teste de falsificação é central para avaliar a plausibilidade da identificação causal. Se os modelos forem adequados e as suposições necessárias estiverem satisfeitas, os efeitos estimados para um grupo falsamente tratado devem ser nulos ou próximos de zero, dado que essas unidades não foram efetivamente expostas à intervenção. Resultados diferentes de zero, especialmente em magnitude elevada, poderiam indicar a presença de viés de seleção, violações da suposição de tendências paralelas ou sensibilidade a especificações incorretas.

Os resultados da Tabela 48, no entanto, confirmam a robustez empírica dos modelos, uma vez que os efeitos estimados no grupo placebo são, em sua grande maioria, estatisticamente não significativos. Dessa forma, a ausência de efeitos substanciais no grupo placebo sugere que os efeitos observados entre os municípios efetivamente tratados não são fruto de tendências pré-existentes ou de mecanismos espúrios, mas sim refletem o impacto causal do crédito subsidiado do FNO sobre as variáveis de resultado avaliadas. Este conjunto de evidências fortalece a confiança nos resultados empíricos obtidos e sustenta a efetividade da política pública na Região Norte para as variáveis de resultado impactadas, notadamente VAB agropecuária, Emprego e Taxa de desmatamento.

Destaca-se ainda que o Anexo D apresenta os resultados dos estudos de eventos (*event studies*) aplicados à avaliação da efetividade do crédito subsidiado do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), os quais corroboram os resultados do teste de placebo.

A seguir, apresentam-se os impactos do FNO considerando os recortes por região de fronteira, por localização e por tipologia PNDR II.

Iniciando pelo recorte de região de fronteira, no que tange aos indicadores de crescimento (Tabela 49a), observa-se que os resultados para municípios fora da faixa de fronteira são muito próximos aos verificados para a totalidade dos municípios, enquanto que não houve impacto para os municípios na faixa de fronteira. Sendo assim, a efetividade dos recursos do FNO tem ocorrido somente para município fora da faixa de fronteira, sendo que nesse recorte os impactos médios para VAB agropecuária e Emprego são comparativamente maiores aos observados para a totalidade dos municípios. Nesse recorte, os impactos médios, considerando as estimativas significativas para todos os estimadores é de, respectivamente, 0,209 (20,9%) e 0,3825 (38,25%).

Tabela 49a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de crescimento: por faixa de fronteira

ATT	PIB (x 100%)	VAB agropecuária (x 100%)	VAB indústria (x 100%)	VAB serviços (x 100%)	Emprego (x 100%)
Grupo: Faixa de fronteira					
¹ CS (nt)	0,049	-0,033	0,177	0,029	-0,227
	(0,032)	(0,091)	(0,136)	(0,033)	(0,153)
² CS (nyt)	0,037	-0,048	0,166	0,017	-0,227
	(0,030)	(0,089)	(0,133)	(0,027)	(0,145)
³ TWFE	-0,002	-0,028	0,097	-0,018	-0,054
	(0,012)	(0,083)	(0,145)	(0,019)	(0,099)
⁴ TWFE _{IPW}	-0,008	-0,031	0,303	0,004	-0,005
	(0,013)	(0,068)	(0,154)	(0,002)	(0,082)
⁵ ln_FNO_pc	0,004**	0,043***	0,012	-0,025	-0,028
	(0,002)	(0,011)	(0,015)	(0,019)	(0,017)
Grupo: Fora da faixa de fronteira					
¹ CS (nt)	0,004	0,255**	0,186	0,037	0,392**
	(0,043)	(0,119)	(0,132)	(0,028)	(0,178)
² CS (nyt)	0,000	0,253**	0,186	0,038	0,373**
	(0,046)	(0,115)	(0,123)	(0,030)	(0,166)
³ TWFE	0,012	0,119**	0,016	0,025**	0,034
	(0,009)	(0,058)	(0,077)	(0,011)	(0,056)
⁴ TWFE _{IPW}	0,011	-0,086	0,146	0,015	-0,004
	(0,011)	(0,072)	(0,214)	(0,009)	(0,063)
⁵ ln_FNO_pc	0,005***	0,025***	0,015	0,003*	-0,001
	(0,001)	(0,006)	(0,011)	(0,001)	(0,007)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

O mesmo cenário foi verificado para os indicadores de desenvolvimento (Tabela 49b), já que somente para os municípios fora da faixa de fronteira, tem-se impacto estatisticamente significativo dos recursos do FNO Verde para a diminuição da taxa de desmatamento, considerando o estimador incondicional TWFE. Destaca-se que novamente os impactos somente para esse recorte são comparativamente maiores do que os observados para todos os municípios. Dessa forma, os municípios beneficiados por essa modalidade apresentam Taxa de desmatamento 45,9% menor na comparação com aqueles não tratados. No mesmo sentido, os primeiros registram em média Taxa de desmatamento 32,3 pontos percentuais inferior na comparação com os segundos.

Tabela 49b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de desenvolvimento: por faixa de fronteira

ATT	Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. vivos)	Distorção idade-série ens. médio (%)	Domicílios com água encanada (%)	Taxa de desmatamento (x 100%)	Taxa de desmatamento (%)
Grupo: Faixa de fronteira					
¹ CS (nt)	2,686	3,625***	-2,099	0,147	0,080
	(2,660)	(1,259)	(4,568)	(0,196)	(0,037)
² CS (nyt)	2,392	2,758**	-2,019	0,124	0,084
	(2,627)	(1,368)	(4,280)	(0,196)	(0,037)
³ TWFE	-1,170	1,889	3,579	-0,099	0,001
	(1,688)	(3,121)	(3,241)	(0,164)	(0,068)
⁴ TWFE _{IPW}	-1,593	1,031	-1,832	-	-
	(1,678)	(2,477)	(5,522)		
⁵ ln_FNO_pc	-0,123	0,288	0,042	-	-
	(0,239)	(0,194)	(0,363)		
Grupo: Fora da faixa de fronteira					
¹ CS (nt)	-1,024	0,427	1,824	-0,297	-0,063
	(3,499)	(0,895)	(1,774)	(0,475)	(0,071)
² CS (nyt)	-1,066	0,497	1,595	-0,361	-0,144**
	(3,497)	(0,846)	(1,863)	(0,295)	(0,064)
³ TWFE	1,685	0,260	1,771	-0,459**	-0,323**
	(1,212)	(0,773)	(1,315)	(0,217)	(0,134)
⁴ TWFE _{IPW}	2,080	0,287	0,490	-	-
	(1,502)	(0,715)	(1,367)		
⁵ ln_FNO_pc	-0,012	0,180*	0,255	-	-
	(0,129)	(0,093)	(0,172)		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: (–) Não estimado por insuficiência de observações.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Para o recorte por localização, observa-se uma mudança importante nos impactos dos recursos do FNO para os municípios tratados no que diz respeito aos indicadores de crescimento econômico. Para os municípios que não são polo, os impactos são muito similares aos encontrados para a totalidade dos municípios, ou seja, efetividade para VAB agropecuária e Emprego (média de 0,191 para o primeiro e 0,3135 para o segundo). No entanto, para o recorte dos municípios polo, tem-se impactos positivos e estatisticamente significativos para as primeiras diferenças do PIB e do VAB Serviços. Destaca-se que considerando a média das estimativas estatisticamente significativas, os municípios polos beneficiados apresentam comparativamente aos não beneficiados primeiras diferenças do PIB e do VAB Serviços, respectivamente, 7,05% e 17,75% maiores (Tabela 50a).

Tabela 50a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de crescimento: por localização

ATT	PIB (x 100%)	VAB agropecuária (x 100%)	VAB indústria (x 100%)	VAB serviços (x 100%)	Emprego (x 100%)
Grupo: Municípios Polo FNO					
¹ CS (nt)	0,067** (0,034)	0,050 (0,102)	0,123 (0,091)	0,176*** (0,060)	-0,011 (0,043)
² CS (nyt)	0,074** (0,035)	0,072 (0,101)	0,144 (0,093)	0,179*** (0,062)	0,021 (0,042)
³ TWFE	-0,016 (0,017)	-0,055 (0,094)	0,005 (0,104)	0,015 (0,022)	-0,103 (0,101)
⁴ TWFE _{IPW}	-0,022 (0,019)	-0,058 (0,087)	0,104 (0,077)	0,007 (0,019)	-0,050 (0,092)
⁵ ln_FNO_pc	0,005 (0,004)	0,016 (0,018)	0,013 (0,032)	0,002 (0,004)	-0,004 (0,016)
Grupo: Demais municípios					
¹ CS (nt)	0,006 (0,039)	0,234** (0,107)	0,134 (0,115)	0,025 (0,025)	0,321** (0,163)
² CS (nyt)	0,003 (0,041)	0,226** (0,103)	0,131 (0,109)	0,026 (0,026)	0,306** (0,152)
³ TWFE	0,013 (0,008)	0,112** (0,054)	0,037 (0,076)	0,017* (0,010)	0,020 (0,053)
⁴ TWFE _{IPW}	0,017 (0,009)	-0,042 (0,068)	0,207 (0,209)	0,009 (0,008)	-0,002 (0,061)
⁵ ln_FNO_pc	0,004*** (0,001)	0,030*** (0,006)	0,014 (0,009)	0,003** (0,001)	-0,005 (0,007)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Esse resultado próprio para o recorte de municípios polo vai ao encontro do fato de os mesmos concentrarem as atividades de indústria, comércio e serviços da região norte. Dessa forma, o fortalecimento do setor comercial e produtivo desses municípios potencializa os impactos dos recursos do FNO em tais setores.

No que se refere aos indicadores de desenvolvimento econômico, os resultados para os municípios polo e os demais são próximos: os recursos do FNO Verde têm sido efetivos em reduzir a Taxa de desmatamento para ambos (Tabela 50b).

Para a tipologia PNDR II, considerando os indicadores de crescimento, observou-se que no grupo formado por municípios dinâmicos teve-se impactos muito próximos dos verificados para os municípios como um todo, ou seja, efetividade dos recursos do FNO para VAB agropecuária e Emprego. Esse resultado parece indicar que de maneira geral, são esses os municípios com impacto mais consistente no que tange a esses dois indicadores. Para as demais regiões verificou-se para estimadores específicos, impactos positivos para VAB indústria e VAB serviços para municípios no grupo de Alta Renda; e PIB e VAB indústria para o grupo Baixa Renda (Tabela 51a).

Ainda nesse recorte, o impacto do FNO Verde na redução da Taxa de desmatamento aparece em todos os grupos de municípios em pelo menos um estimador, reforçando a efetividade dessa política neste quesito. Para os municípios de Alta renda, observou-se impacto positivo e estatisticamente significativo do FNO Tradicional para o aumento de Domicílios com água encanada (Tabela 51b).

Tabela 50b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de desenvolvimento: por localização

ATT	Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. vivos)	Distorção idade-série ens. médio (%)	Domicílios com água encanada (%)	Taxa de desmatamento (x 100%)	Taxa de desmatamento (%)
Grupo: Municípios Polo FNO					
¹ CS (nt)	0,537	-0,382	2,810	0,364*	0,034
	(2,309)	(0,861)	(2,373)	(0,210)	(0,048)
² CS (nyt)	-0,151	-0,392	1,251	0,164	0,025
	(2,203)	(0,859)	(2,641)	(0,227)	(0,049)
³ TWFE	0,398	-1,585	4,240	-0,484**	-0,320***
	(1,075)	(1,830)	(4,481)	(0,202)	(0,112)
⁴ TWFE _{IPW}	-1,123	-1,267	1,285	-	-
	(1,154)	(1,803)	(4,359)		
⁵ ln_FNO_pc	0,145	0,137	-0,443	-	-
	(0,449)	(0,266)	(0,521)		
Grupo: Demais municípios					
¹ CS (nt)	-1,081	0,605	1,829	-0,189	-0,022
	(2,948)	(0,837)	(1,538)	(0,295)	(0,055)
² CS (nyt)	-0,972	0,622	1,588	-0,273	-0,090
	(2,947)	(0,789)	(1,637)	(0,212)	(0,055)
³ TWFE	1,248	0,738	2,244*	-0,388**	-0,266
	(1,162)	(0,906)	(1,285)	(0,174)	(0,107)
⁴ TWFE _{IPW}	1,875	1,011	1,266	-	-
	(1,454)	(0,812)	(1,413)		
⁵ ln_FNO_pc	-0,032	0,225**	0,260	-	-
	(0,119)	(0,092)	(0,163)		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: (–) Não estimado por insuficiência de observações.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 51a. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de crescimento: por tipologia PNDR II

ATT	PIB (x 100%)	VAB agropecuária (x 100%)	VAB indústria (x 100%)	VAB serviços (x 100%)	Emprego (x 100%)
Grupo: Alta Renda					
¹ CS (nt)	0,037	-0,221***	-0,101	0,115	0,191
² CS (nyt)	0,090	-0,050	-0,023	0,143*	0,068
³ TWFE	-0,014	-0,057	0,351**	0,013	0,039
⁴ TWFE _{IPW}	-0,028	0,010	0,261	0,006	-0,050
⁵ ln_FNO_pc	0,008	-0,075	0,012	0,007	0,021
Grupo: Baixa Renda					
¹ CS (nt)	-	-	-	-	-
² CS (nyt)	-	-	-	-	-
³ TWFE	0,054	-0,028	0,435	0,011	-0,134
⁴ TWFE _{IPW}	0,066***	-0,252	1,702*	0,001	0,033
⁵ ln_FNO_pc	0,001	0,016*	0,002	-0,002	-0,001
Grupo: Dinâmica					
¹ CS (nt)	-0,020	0,348**	0,117	0,025	0,385***
² CS (nyt)	-0,025	0,339**	0,114	0,021	0,363***
³ TWFE	0,008	0,126**	-0,081	0,018	0,086
⁴ TWFE _{IPW}	-0,007	-0,046	-0,027	0,009	0,022
⁵ ln_FNO_pc	0,006***	0,024***	0,043***	0,005***	-0,003
Grupo: Estagnada					
¹ CS (nt)	-0,034	0,012	0,011	0,009	0,020
² CS (nyt)	-0,031	0,018	0,021	0,011	0,023
³ TWFE	0,017	-0,172	0,258	-0,013	-0,030
⁴ TWFE _{IPW}	0,041	-0,152**	0,097	-0,041*	0,028
⁵ ln_FNO_pc	-0,004	0,008	-0,054**	-0,002	-0,005

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: (-) Não estimado por insuficiência de observações.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Tabela 51b. Efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) – indicadores de desenvolvimento: por tipologia PNDR II

ATT	Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. vivos)	Distorção idade-série ens. médio (%)	Domicílios com água encanada (%)	Taxa de desmatamento (x 100%)	Taxa de desmatamento (%)
Grupo: Alta Renda					
¹ CS (nt)	5,319	1,314	7,063***	-1,496***	-0,221***
² CS (nyt)	5,397	1,221	6,919***	-1,258***	-0,152
³ TWFE	3,955	0,409	-0,482	-0,156	-0,098
⁴ TWFE _{IPW}	1,742	1,622	-2,788	-	-
⁵ ln_FNO_pc	-0,319	0,053	0,283	-	-
Grupo: Baixa Renda					
¹ CS (nt)	-	-	-	-0,097	-0,045
² CS (nyt)	-	-	-	-0,076	-0,062*
³ TWFE	-2,647	-1,056	-	-0,502**	-0,464***
⁴ TWFE _{IPW}	-0,735	-0,064	-	-	-
⁵ ln_FNO_pc	0,156	0,210*	-0,446	-	-

ATT	Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. vivos)	Distorção idade-série ens. médio (%)	Domicílios com água encanada (%)	Taxa de desmatamento (x 100%)	Taxa de desmatamento (%)
Grupo: Dinâmica					
¹ CS (nt)	-2,503	0,208	2,246	0,583***	0,061
² CS (nyt)	-2,318	0,182	2,298	-0,135	-0,193**
³ TWFE	2,054	0,398	0,608	-0,112	0,006
⁴ TWFE _{IPW}	2,035	0,036	-0,101	-	-
⁵ ln_FNO_pc	0,100	0,255*	0,329**	-	-
Grupo: Estagnada					
¹ CS (nt)	1,364	1,454	9,017	-0,107	-0,048
² CS (nyt)	1,346	1,432	10,765	-0,107	-0,048
³ TWFE	-1,942	1,607	8,134	-0,442***	-0,333**
⁴ TWFE _{IPW}	-1,962	2,509**	9,111	-	-
⁵ ln_FNO_pc	-0,507	-0,144	0,590	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: (–) Não estimado por insuficiência de observações.

Níveis de significância: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

A Tabela 52 aprofunda a avaliação da efetividade do crédito subsidiado do FNO ao incorporar a dimensão contínua do tratamento por meio da Função Dose Resposta (FDR). Diferentemente dos modelos de diferenças em diferenças tradicionais, que consideram o tratamento como uma variável binária (tratado e não tratado), a FDR estima os efeitos do crédito levando em conta a intensidade do financiamento recebido. Essa abordagem permite capturar relações não lineares entre o nível de exposição ao tratamento e os resultados econômicos, contribuindo para o desenho mais eficiente da política pública.

Tabela 52. Efeito dose-resposta sobre indicadores de desenvolvimento e de crescimento

Função Dose Resposta	ATT	p-valor	Dose ótima (%)	Dose ótima (R\$)
PIB (x 100%)	0,010	0,110	19,21	22.439,18
VAB agropecuária (x 100%)	0,330	0,000	20,78	24.277,13
VAB indústria (x 100%)	0,630	0,000	17,96	20.985,76
VAB serviços (x 100%)	0,000	0,490	22,09	25.802,01
Emprego (x 100%)	0,540	0,000	20,87	24.384,19
Taxa de mortalidade infantil (por mil nasc. Vivos)	-4,250	0,000	66,13	77.247,29
Distorção idade-série ens. Médio (%)	-4,110	0,000	72,35	84.519,72
Domicílios com água encanada (%)	3,220	0,010	100	116.815,16
Desmatamento (x 100%)	-0,430	0,070	20,37	22.208,55
Taxa de desmatamento (%)	-0,270	0,000	11,63	12.681,42

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: As estimativas foram obtidas por regressão linear (MQO) com variável de tratamento contínua, especificada como uma função dose-resposta cúbica. Foram incluídos controles adicionais, como número de agências bancárias per capita, densidade populacional, efeitos fixos de ano, e localização regional. Para lidar com heterogeneidade não observada, foram incluídos termos de Mundlak (médias intra-individuais das variáveis). Os erros-padrão são robustos, com correção para heterocedasticidade.

Nessa abordagem, assim como na anterior, a efetividade para as variáveis de resultado VAB agropecuária e Emprego permanecem, sendo que aqui os ATTs estimados foram inclusive comparativamente superiores. Também para as variáveis de taxa de desmatamento, a abordagem em questão confirma a efetividade do FNO Verde em reduzir o desmatamento nos municípios tratados. Os resultados do FDR também apontam ATT positivo e estatisticamente significativo para a variável de resultado VAB indústria, o que não havia ocorrido na abordagem anterior. No mesmo sentido, ajustes na dose ótima para PIB e VAB serviços ajudariam a melhorar a efetividade dos recursos do FNO para tais indicadores. Observa-se ainda que os demais indicadores de desenvolvimento econômico apresentaram efetividade utilizando o FDR, porém com elevados níveis de dose ótima, o que pode indicar que o não impacto observado na abordagem do ATT médio esteja relacionado a quantidade insuficiente de recursos para impactar tais indicadores.

Os gráficos da FDR para as variáveis de resultado apresentados no Anexo E confirmam que a intensidade do tratamento importa, e que os efeitos do crédito não são homogêneos. A abordagem da função dose resposta acrescenta uma dimensão crítica à avaliação de efetividade do FNO, ao identificar níveis ótimos de financiamento com maior retorno socioeconômico, contribuindo para uma política mais eficiente, equitativa e baseada em evidências.

Com o intuito de analisar a efetividade ao longo de toda a distribuição dos indicadores de crescimento e de desenvolvimento econômico, apresentam-se as estimativas de tal efetividade por meio de regressões quantílicas. Antes da análise quantílica, a Tabela 53 apresenta um teste placebo, no qual o grupo tratado é falsificado para verificar se os efeitos estimados ocorrem por acaso. Os coeficientes não significativos em todos os quantis indicam robustez do modelo principal, demonstrando que os impactos reais observados não são espúrios. Sendo assim, a Tabela 54 apresenta os resultados da regressão quantílica em termos de efetividade dos recursos do FNO para os indicadores de crescimento econômico.

Tabela 53. Teste Placebo – falsificação do grupo tratado para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90

Tratamento	Quantil 10	Quantil 25	Quantil 50	Quantil 75	Quantil 90
ATT – primeira diferença do logaritmo do PIB	-0,002ns (0,009)	0,001ns (0,006)	0,003ns (0,010)	0,006ns (0,012)	0,009ns (0,017)
ATT – logaritmo do Valor Adicionado do Setor de Serviços	0,012ns (0,011)	0,007ns (0,009)	0,003ns (0,008)	-0,003ns (0,009)	-0,007ns (0,010)
ATT - logaritmo do Valor Adicionado do Setor da Indústria	-0,023ns (0,026)	-0,016ns (0,021)	-0,006ns (0,019)	0,005ns (0,021)	0,014ns (0,026)
ATT - logaritmo do Valor Adicionado do Setor da Agropecuária	-0,001ns (0,015)	0,000ns (0,014)	0,000ns (0,016)	0,003ns (0,020)	0,004ns (0,024)
ATT – Saldo de Empregos per capita	-0,010ns (0,036)	-0,008ns (0,026)	-0,007ns (0,018)	-0,006ns (0,015)	-0,005ns (0,016)
ATT – Taxa de Distorção Idade-Série	-0,316ns (0,337)	-0,340ns (0,279)	-0,370ns (0,252)	-0,401ns (0,290)	-0,422ns (0,347)
ATT – Taxa de Mortalidade Infantil	-0,443ns (0,354)	0,441ns (0,367)	-0,438ns (0,529)	-0,434ns (0,854)	-0,430ns (1,182)
ATT – Taxa de Cobertura de Água Tratada	-0,041ns (0,596)	-0,144ns (0,514)	-0,304ns (0,486)	-0,513ns (0,631)	-0,700ns (0,861)
ATT – Desmatamento	0,012ns (0,045)	0,009ns (0,037)	0,006ns (0,033)	0,003ns (0,036)	0,001ns (0,043)
ATT – Taxa de Desmatamento	0,006ns (0,043)	-0,011ns (0,043)	-0,047ns (0,054)	-0,101ns (0,084)	-0,148ns (0,117)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Obs: Níveis de significância: ns – Não significativo; * - $p < 0,10$; ** - $p < 0,05$; *** - $p < 0,01$. Erros-padrão robustos, calculados por Jackknife, entre parênteses. Foram utilizados como controle: a variação no número de agências per capita; densidade populacional dos municípios; uma dummy reassentando o período da covid; e efeitos fixos de ano.

Assim como ocorrera na análise do ATT médio, a efetividade dos recursos do FNO é significativa e positiva no que diz respeito ao VAB agropecuária. Como as estimativas não são estatisticamente diferentes entre os quantis, a efetividade é a mesma ao longo de toda a distribuição. Por outro lado, a variável de resposta Emprego que havia apresentado impacto significativo na análise do ATT médio, não apresentou nenhuma estimativa significativa por quantil, assim como a variável de resposta PIB indústria. Já a variável PIB em primeira diferença apresentou efetividade estatisticamente significativa somente até o quantil 25º.

Ainda sobre os indicadores de crescimento, ressalta-se o fato de que a efetividade para VAB serviços se torna estatisticamente significativa a partir da mediana e aumenta desde então até o final da distribuição. Tal resultado pode estar associado ao fato de que os maiores valores para essa variável acontecem nas áreas beneficiadas por isenções fiscais, que foram exatamente aquelas com maior efetividade dos recursos do FNO em termos de aumento da primeira diferença do VAB serviços.

A Tabela 55 apresenta a análise quantílica para os indicadores de desenvolvimento econômico.

Tabela 54. Efeito do Tratamento considerando os quantis 10, 25, 50, 75 e 90 para os diferentes pontos das distribuições das variáveis econômicas^a para o período de 2002 a 2021.

Tratamento	Quantil 10	Quantil 25	Quantil 50	Quantil 75	Quantil 90
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre o PIB					
ATT binário	0,019* (0,011)	0,014* (0,008)	0,010ns (0,008)	0,004ns (0,012)	-0,001ns (0,017)
ln_FNO_pc	0,002ns (0,002)	0,003** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,006*** (0,002)	0,008*** (0,003)
ATT binário:					
ln_FNO_pc: As diferenças entre 75° e o 10°, entre o 90° e o 10° e entre o 90° e o 25° quantil são significativamente diferentes de zero a um nível de significância de pelo menos 10%.					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre o VAB serviços					
ATT binário	-0,005ns (0,013)	0,005ns (0,010)	0,016* (0,009)	0,028** (0,013)	0,087** (0,046)
ln_FNO_pc	0,004ns (0,002)	0,003** (0,002)	0,003** (0,001)	0,002ns (0,002)	0,014*** (0,005)
ATT binário: As diferenças entre o 75° e o 10°, entre o 90° e o 25° e entre o 90° e o 10° quantil são significativamente diferentes de zero a um nível de significância de pelo menos 10%.					
ln_FNO_pc: As diferenças entre 90° e 75°, entre o 90° e o 10°, entre o 90° e o 10° e entre o 90° e o 25° quantil são significativamente diferentes de zero a um nível de significância de pelo menos 10%.					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre o VAB indústria					
ATT binário	0,012ns (0,066)	0,019ns (0,064)	0,030ns (0,069)	0,041ns (0,081)	0,049ns (0,094)
ln_FNO_pc	0,010ns (0,009)	0,012ns (0,009)	0,015* (0,009)	0,017* (0,010)	0,019ns (0,012)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre o VAB agropecuária					
ATT binário	0,072* (0,042)	0,082* (0,043)	0,096* (0,050)	0,113* (0,062)	0,125* (0,073)
ln_FNO_pc	0,027*** (0,005)	0,028* (0,005)	0,029*** (0,006)	0,030*** (0,007)	0,031*** (0,008)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre Emprego					
ATT binário	0,014ns (0,081)	0,015ns (0,064)	0,016ns (0,050)	0,016ns (0,043)	0,017ns (0,044)
ln_FNO_pc	-0,019ns (0,012)	-0,012ns (0,009)	-0,005ns (0,006)	0,001ns (0,006)	0,006ns (0,006)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					

Fonte: Elaborado pelos autores.

Obs: Níveis de significância: ns – Não significativo; * - $p < 0,10$; ** - $p < 0,05$; *** - $p < 0,01$. &- as variáveis dependentes estão em logaritmo, à exceção do PIB e do VAB serviços que aparecem na primeira diferença do logaritmo. Erros-padrão robustos, calculados por Jackknife, entre parênteses. Foram utilizados como controle: a variação no número de agências per capita; densidade populacional dos municípios; uma dummy reassentando o período da covid; e efeitos fixos de ano.

VAB indústria: Aproximadamente 0,01% dos valores da função de escala são não positivos.

VAB agropecuária: Aproximadamente 0,14% dos valores da função de escala são não positivos.

Geração de Empregos: Aproximadamente 0,21% dos valores da função de escala são não positivos.

Tabela 55. Efeito do Tratamento considerando os quantis 10, 25, 50, 75 e 90 para os diferentes pontos das distribuições das variáveis sociais e ambientais\$.

Tratamento	Quantil 10	Quantil 25	Quantil 50	Quantil 75	Quantil 90
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre a Taxa de Distorsão Idade-Série (TDis)					
ATT binário	0,405ns (0,972)	0,443ns (0,878)	0,490ns (0,848)	0,537ns (0,923)	0,571ns (1,029)
ln_FNO_pc	0,256** (0,117)	0,241** (0,100)	0,221** (0,088)	0,201** (0,089)	0,187* (0,098)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO sobre a Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) - percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos					
ATT binário	0,228ns (0,722)	0,546ns (0,748)	0,990ns (0,958)	1,600ns (1,415)	2,173ns (01,891)
ln_FNO_pc	0,030ns (0,107)	0,013ns (0,099)	-0,010ns (0,108)	-0,042ns (0,150)	-0,072ns (0,203)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO-Verde sobre o Abastecimento de Água Tratada (AAT)					
ATT binário	0,927ns (1,256)	1,352ns (1,167)	2,004* (1,216)	2,859* (1,546)	3,626* (1,985)
ln_FNO_pc	0,194ns (0,154)	0,200ns (0,143)	0,210ns (0,152)	0,223ns (0,202)	0,235ns (0,265)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO-Verde sobre a Área Desmatada – km2 (AD)					
ATT binário	-0,572*** (0,208)	-0,502*** (0,170)	-0,418*** (0,140)	-0,329** (0,136)	-0,264* (0,155)
ln_FNO_pc	0,022* (0,013)	0,016ns (0,010)	0,010ns (0,009)	0,003ns (0,010)	0,002ns (0,012)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					
Modelo para explicar os impactos da política de créditos do FNO-Verde sobre a Taxa de Desmatamento (TD)					
ATT binário	-0,138ns (0,087)	-0,138* (0,083)	-0,138ns (0,089)	-0,138ns (0,119)	-0,138ns (0,156)
ln_FNO_pc	0,015ns (0,013)	0,007ns (0,013)	-0,009ns (0,018)	-0,034ns (0,028)	-0,054ns (0,038)
ATT binário:					
ln_FNO_pc:					

Considerando o FNO tradicional, novamente o programa não apresentou impacto estatisticamente significativo para nenhum quantil no que tange às variáveis TDis e TMI. Para a variável Domicílios com água encanada observou-se efetividade na mediana da distribuição, de forma próxima ao verificado pelo ATT médio do estimador TWFE.

No que tange ao FNO Verde, a análise quantílica mostrou que houve redução na Taxa de desmatamento para os municípios tratados apenas no 25º quantil. Entretanto, quando se introduz nesta análise a efetividade da política em relação à Área desmatada no município, tem-se que os recursos do FNO Verde conseguem reduzir de forma estatisticamente significativa essa variável para os municípios tratados em todos os quantis, indo ao encontro do observado para o estimador incondicional TWFE quando da análise do ATT médio. Como a diferença entre os quantis não é estatisticamente significativa, tem-se que essa modalidade tem sido igualmente efetiva na redução da área desmatada para municípios com pequena, média e grande áreas desmatadas.

Finalizando a análise de efetividade para os recursos do FNO, tem-se o enfoque dinâmico através do PVAR. Para as análises do PIB, VAB serviços, VAB indústria, VAB agropecuária e Emprego trabalhou-se com o período de 2002 a 2021. Já para as análises da Taxa de Mortalidade Infantil (TMI), da Taxa de Abastecimento de Água Tratada (AAT) e da Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio (TDIS), trabalhou-se com o período de 2006 a 2021.

Inicialmente foi realizado o teste de raiz unitária tipo Fisher⁵⁴. A Tabela 56 apresenta as estatísticas Z – Inverse Normal. Os resultados indicam que nos painéis do PIB e do VAB serviços não foi possível rejeitar, em nível, a hipótese de que todos os painéis possuem raiz unitária. Sendo assim, nos modelos estimados para tais variáveis, eles foram utilizadas em primeira diferença.

Tabela 56. Análise de estacionariedade das variáveis utilizadas nos PVARs

Variável	Estatística Z – Inverse Normal	P-valor
PIB&	2,451	0,993
&	-29,387	0,000
VAB serviços&	-0,303	0,381
&	-39,325	0,000
VAB indústria&	-6,750	0,000
VAB agropecuária&	-12,772	0,000
Emprego&	-10,183	0,000
TDIS	-66,993	0,000
TMI	-21,739	0,000
AAT	-6,091	0,000
Densidade Populacional	-6,653	0,000
Créditos Tradicionais do FNO&	-14,837	0,000
Nº de Agências bancárias per capita	15,586	0,999
Primeira diferença do Nº de Agências bancárias per capita	-22,878	0,000
Razão, Despesa Orçamentária/ PIB	-4,650	0,000

Fonte: Elaborado pela Equipe
& - Valores em logaritmo

Após a análise de estacionariedade, seguiu-se o procedimento de análise similar ao de Pacheco e Divino (2023). Foram inseridas como variáveis endógenas no PVAR, a variável que define se um município é tratado no respectivo ano, o Logaritmo do total de créditos do FNO recebidos nos respectivos municípios e as variáveis de interesse (indicadores de crescimento e de desenvolvimento econômico). Inicialmente foi analisada a ordem de defasagem do PVAR valendo-se dos critérios de informação de Akaike Modificado (MAIC), Bayesiano Modificado (MBIC) e o de Hanna-Quinn Modificado (MQIC). A Tabela 57 apresenta os valores para os critérios de informação para todos os modelos.

Tabela 57. Seleção de Defasagem dos modelos PVAR para os modelos do PIB, do VAS, do VAI, do VAA, de EMP, de TMI, de TDIS e de AAT

⁵⁴ O teste tipo Fisher consiste em aplicar o teste ADF, para cada unidade, de forma individualmente a cada unidade de seção cruzada. Posteriormente, os p-valores obtidos, para cada unidade, são combinados resultando em estatísticas de teste como: P - Inverse chi-squared; Z – Inverse Normal; L* - Inverse Logit t; e Pm: Modified inverse chi-squared. A hipótese nula do teste é de que Todas as unidades do painel têm raiz unitária, contra a hipótese alternativa de pelo menos uma unidade é estacionária.

Lags	MAIC	MBIC	MQIC
Primeira diferença do Logaritmo do PIB (PIB)			
1	-79,951	22,467	-13,633
2	-49,099	27,722	0,639
3	-19,666	31,547	13,492
4	4,340	29,947	20,919
Logaritmo do VAB indústria			
1	-50,246	52,736	16,494
2	-44,092	33,144	5,963
3	-22,796	28,695	10,574
4	8,278	34,024	24,963
Primeira diferença do Logaritmo do VAB serviços			
1	-71,556	30,872	-5,237
2	-35,090	41,730	14,648
3	-23,993	27,220	9,165
4	-1,417	24,189	15,162
Primeira diferença do Logaritmo do VAB agropecuária			
1	-64,552	37,876	1,766
2	-8,828	67,992	40,910
3	7,462	58,676	40,621
4	17,446	43,053	34,027
Logaritmo da Geração de Empregos			
1	-15,704	87,705	51,362
2	-35,012	42,545	15,288
3	-17,776	33,929	15,757
4	8,348	34,200	25,115
Taxa de Distorção Idade Série no ensino médio (TDIS) [§]			
1	-14,495	84,236	49,018
2	-5,604	68,444	42,030
3	7,347	56,713	39,104
4	-6,850	17,832	9,027
Taxa de Mortalidade Infantil (TMI)			
1	-71,032	25,763	-8,976
2	-46,046	26,550	0,495
3	-27,440	20,957	3,587
4	-9,227	14,971	6,286
Abastecimento de Água Tratada (AAT) [§]			
1	-30,029	59,154	24,317
2	-19,554	53,333	27,206
3	-5,589	43,002	25,584
4	-3,429	20,866	12,157

Fonte: Elaborado pelos autores.

Obs: A escolha dos lags do PVAR seguiu as defasagens que minimizaram a maioria dos critérios de informação utilizados. § - Foi estimado um PVAR(1) para garantir a estabilidade do sistema.

Na Tabela 58 são apresentados os instrumentos utilizados para a estimação dos modelos, bem como o teste J de Hansen para validade desses instrumentos, que apresenta

como a hipótese nula a validade dos instrumentos. Este teste é relevante pois verifica a exogeneidade dos instrumentos utilizados bem como a capacidade de os instrumentos em replicar a variância das variáveis instrumentalizadas.

Os resultados indicam que os instrumentos utilizados, no caso dos 8 (oito) modelos, são válidos, sendo, portanto, considerados exógenos e capazes de replicar a variabilidade das variáveis instrumentalizadas.

Tabela 58. Teste J de Hansen para validade dos instrumentos utilizados nos modelos de Emprego, Massa Salarial e Produtividade

Modelo	Instrumentos	Estatística do Teste
Primeira diferença do Logaritmo do PIB	A primeira diferença do logaritmo do PIB e os créditos do FNO defasadas 1, 2, 3 e 4 vezes; a primeira diferença do número de agências bancárias per capita no município; a relação despesas orçamentárias/ PIB; a varável de tratamento; e uma <i>dummy</i> de covid	12,441 ^{ns}
Logaritmo do Valor Adicionado da Indústria	O logaritmo do VAI e os créditos do FNO defasadas 1, 2, 3 e 4 vezes; a primeira diferença do número de agências bancárias per capita no município; a relação despesas orçamentárias/ PIB; e a varável de tratamento.	20,793 ^{ns}
Primeira diferença do Logaritmo do Valor Adicionado dos Serviços	A primeira diferença do logaritmo do VAS e os créditos do FNO defasadas 1 e 2 vezes; a primeira diferença do número de agências bancárias per capita no município; a relação despesas orçamentárias/ PIB; a varável de tratamento; e uma <i>dummy</i> de covid	6,278 ^{ns}
Primeira diferença do Logaritmo do Valor Adicionado da Agropecuária	A primeira diferença do logaritmo do VAA e os créditos do FNO defasadas 1 e 2 vezes; a primeira diferença do número de agências bancárias per capita no município; a relação despesas orçamentárias/ PIB; a varável de tratamento.	1,345 ^{ns}
Geração de Empregos	A Geração de Empregos e os créditos do FNO defasadas 1, 2 e 3 vezes; a primeira diferença do número de agências bancárias per capita no município; a relação despesas orçamentárias/ PIB; a varável de tratamento; e uma <i>dummy</i> de covid	8,546 ^{ns}
Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio (TDIS)	A TDIS e os créditos do FNO defasadas 1 e 2 vezes; a primeira diferença do número de agências bancárias per capita no município; a relação despesas orçamentárias/ PIB; a varável de tratamento	6,873 ^{ns}
Taxa de Mortalidade Infantil (TMI)	A taxa de mortalidade infantil e os créditos do FNO defasadas 1 e 2 vezes; a relação despesas orçamentárias/ PIB; a varável de tratamento	5,721 ^{ns}
Atendimento de Água Tratada (AAT)	O AAT e os créditos do FN, defasadas 1 e 2 vezes; a primeira diferença do número de agências bancárias per capita no município; a relação despesas orçamentárias/ PIB; e a variável de tratamento	3,965 ^{ns}

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após constatar a validade dos instrumentos e estimar os oito modelos, foram analisadas suas respectivas condições de estabilidade. Os resultados são apresentados na Tabela 59.

Tabela 59. Análise de estabilidade dos modelos PVAR(1) estimados

Modelo	Módulo do inverso das raízes características
Primeira diferença do Logaritmo do PIB – PVAR(1)	0,091 0,064
Logaritmo do VAB indústria - PVAR(2)	0,481 0,162
Primeira diferença do Logaritmo do VAB serviços - PVAR(1)	0,130 0,067
Logaritmo do VAB agropecuária- PVAR(1)	0,165 0,020
Empregos - PVAR(2)	0,029 0,229 0,138 0,138
Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio (TDIS) - PVAR(2)	0,690 0,108
Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) - PVAR(1)	0,082 0,082
Atendimento de Água Tratada (AAT) - PVAR(1)	0,698 0,105

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Como pode ser observado na Tabela 59, os modelos satisfazem a condição de estabilidade necessária para análise. Na sequência, são apresentadas nas Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 as funções impulso resposta, estimadas para os seis modelos. Nos oito casos, são imputados choques de um desvio-padrão no volume de crédito liberado pelo FNO e observado a resposta no respectivo indicador de crescimento ou desenvolvimento econômico (Figuras 7 a 14).

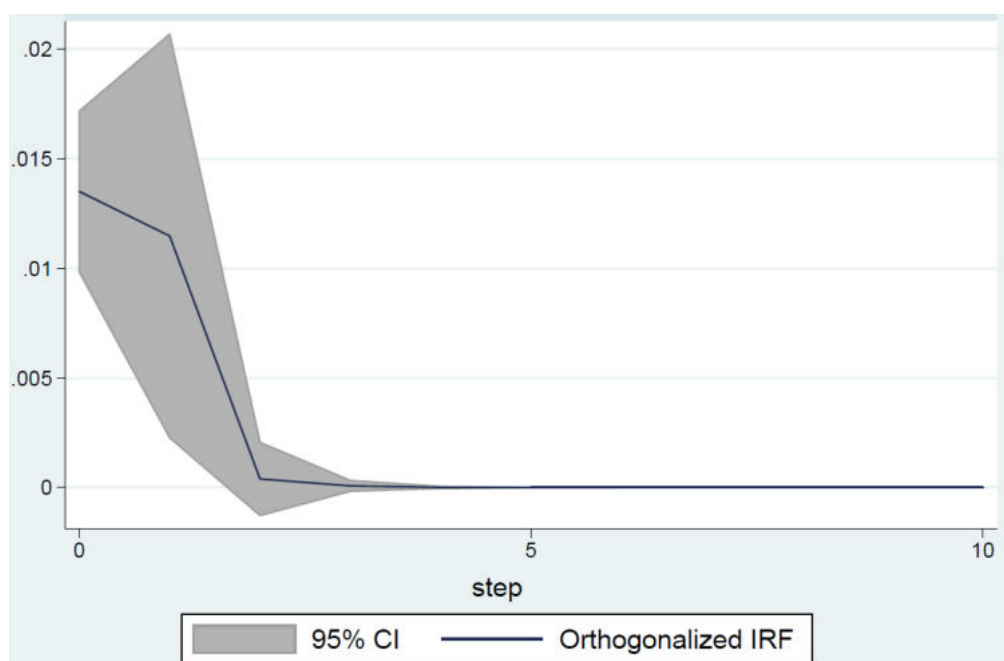


Figura 7. Resposta da primeira diferença do logaritmo do PIB a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Figura 7 pode-se visualizar a resposta do PIB ao crédito do FNO. A trajetória da

resposta da primeira diferença do PIB mostra crescimento ao longo dos primeiros anos após o choque de crédito, com estabilização posterior. A mesma análise se aplica para a primeira diferença do VAB serviços, VAB indústria e VAB agropecuária

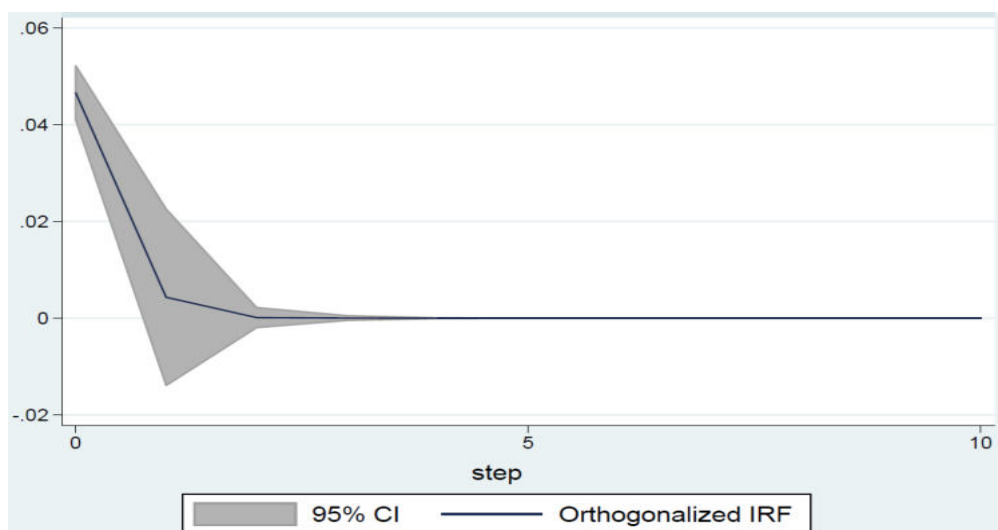


Figura 8. Resposta da primeira diferença do logaritmo do VAB Serviços a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos Autores.

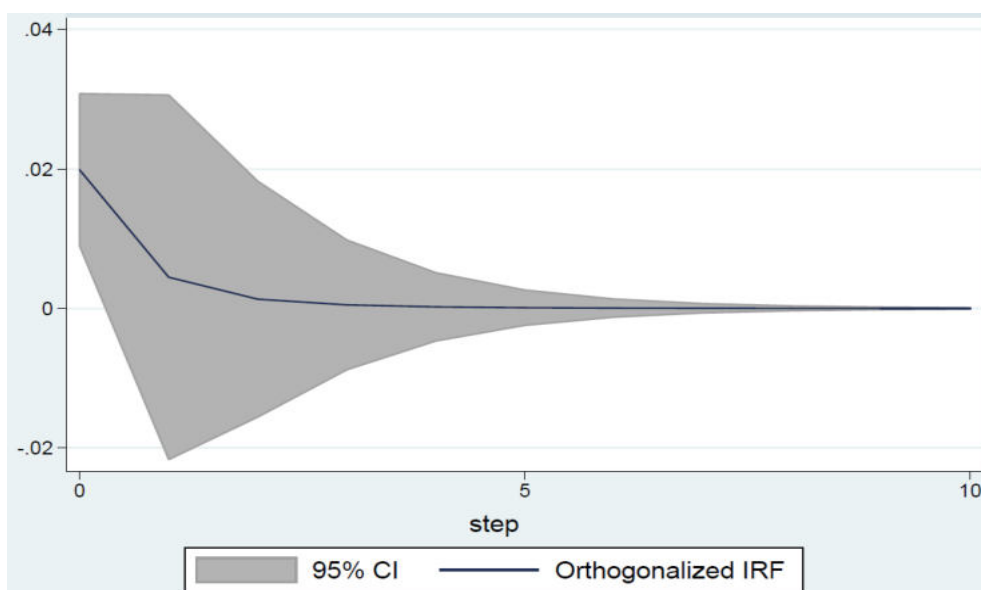


Figura 9. Resposta do logaritmo do VAB indústria a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos autores.

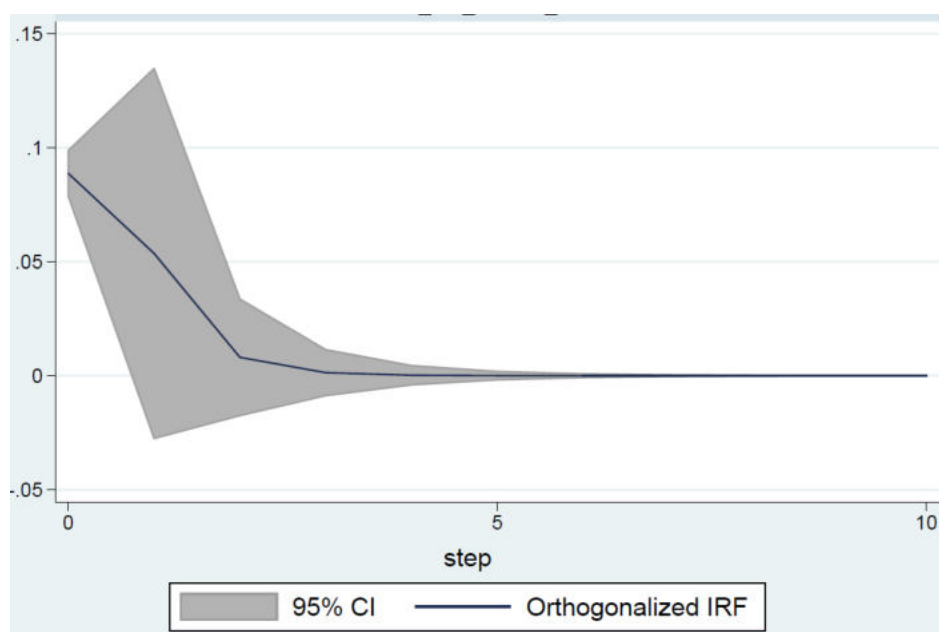


Figura 10. Resposta da primeira diferença do logaritmo do VAB agropecuária a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a variável Emprego, o choque gera resposta imediata e crescente no primeiro ano, com estabilização posterior nos anos subsequentes. A mesma análise se aplica para VAB serviços, VAB indústria e VAB agropecuária.

No que diz respeito aos indicadores de desenvolvimento, o choque provoca impacto imediato para a redução da Taxa de mortalidade infantil, o qual se estabiliza nos anos seguintes. Para Taxa de distorção idade-série tem-se impacto moderado de redução somente no primeiro ano enquanto para o Abastecimento de água potável o choque não apresentou qualquer mudança.

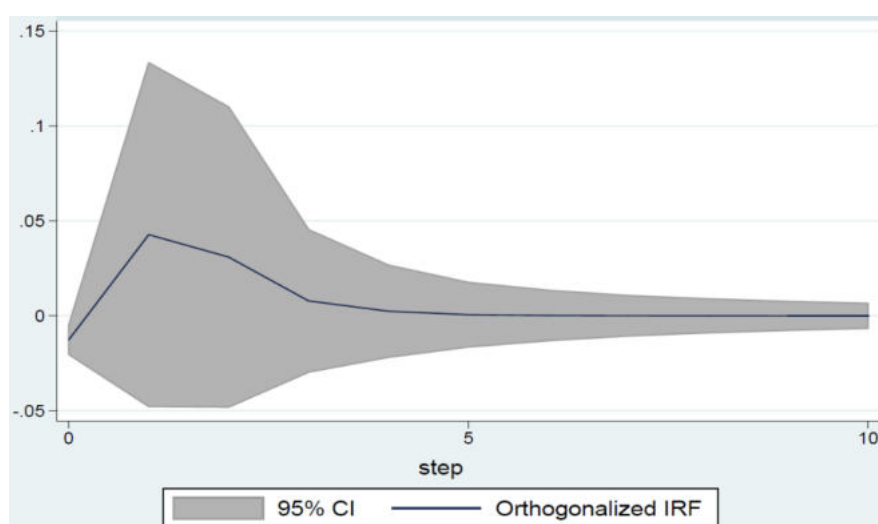


Figura 11. Resposta do logaritmo da Geração de Emprego a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos autores.

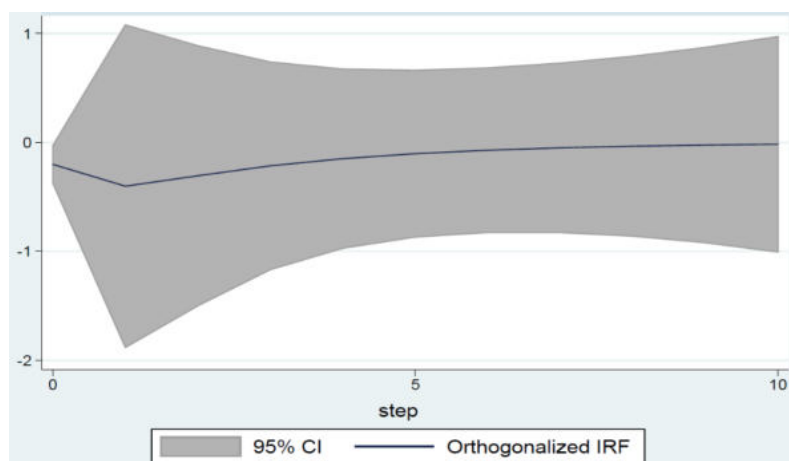


Figura 12. Resposta da Taxa de Distorção Idade-Série no ensino médio a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos autores.

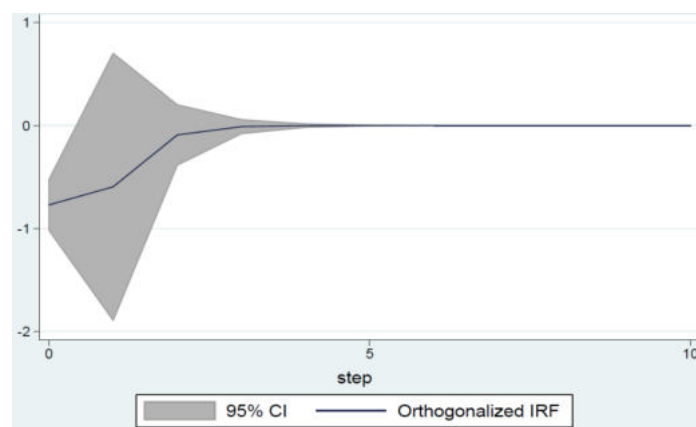


Figura 13. Resposta da Taxa de Mortalidade Infantil a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos autores.

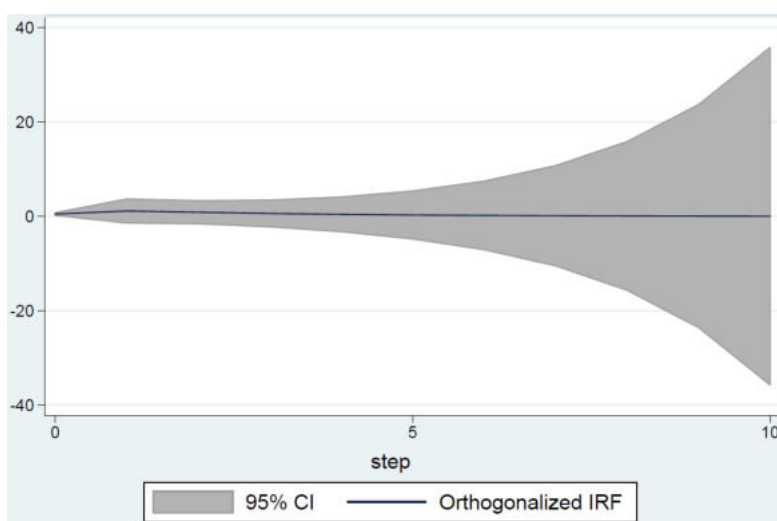


Figura 14. Resposta da Abastecimento de Água Potável a um choque de um desvio-padrão no logaritmo dos créditos liberados pelo FNO (R\$6,70 mil)

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.2.3 Avaliação da Efetividade dos Recursos do FNO, a partir das variáveis de resultados dos municípios: uma discussão e comparação com a literatura especializada

A avaliação da efetividade dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) exige compreender em que medida os aportes de crédito se traduziram em melhorias socioeconômicas e ambientais nos municípios beneficiados. Para tanto, foram utilizadas variáveis de resultado relacionadas ao dinamismo econômico, ao mercado de trabalho, à infraestrutura e a aspectos sociais, que permitem observar se os investimentos do fundo foram capazes de gerar impactos além da simples expansão do crédito rural e empresarial.

Em 2021, o relatório oficial do FNO destaca que o programa atendeu aos 450 municípios da região, sendo considerado o principal instrumento de financiamento de atividades sustentáveis na Amazônia (Banco da Amazônia, 2022; Banco da Amazônia, 2024). O mesmo relatório estima um incremento de R\$ 103 bilhões no PIB regional decorrente das aplicações do FNO em 2021, com geração de 1,83 milhão de empregos e R\$ 20 bilhões de massa salarial (Banco da Amazônia, 2022). Esses números refletem uma avaliação institucional otimista quanto à contribuição do Fundo para o crescimento econômico e a redução das desigualdades regionais.

A literatura empírica, entretanto, apresenta resultados mais variados. Os resultados encontrados sugerem que os recursos do FNO apresentam impactos mais expressivos sobre variáveis econômicas do que sobre variáveis sociais. Do ponto de vista do mercado de trabalho, nota-se um incremento significativo na geração de empregos formais e na massa salarial dos municípios contemplados, em consonância com a literatura que destaca a relevância dos fundos constitucionais na dinamização da atividade produtiva regional (Resende, 2015; Macedo e Sampaio, 2017; Oliveira e Levy, 2018; Daniel e Braga, 2020 e Maués Filho et al (2024)).

No entanto, os efeitos sobre indicadores sociais, como taxas de escolarização ou mortalidade infantil, mostraram-se limitados ou estatisticamente pouco robustos, resultado que reforça achados de estudos anteriores (Maués Filho et al. (2024) e Corrêa et al (2021)), os quais apontam para a dificuldade de políticas de crédito promoverem transformações sociais profundas sem articulação com outras políticas públicas. Apesar disso, Maués Filho et al. (2024) identificam que, em alguns estados, o FNO contribui para melhorias nos componentes do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, sobretudo em educação e saúde, sem impactar as receitas fiscais locais.

No campo da infraestrutura, observa-se que os investimentos associados ao FNO foram relevantes em áreas específicas, como o acesso à água encanada e à eletrificação rural, ainda que de forma desigual entre municípios. Esses achados indicam que os efeitos do crédito direcionado tendem a ser mais evidentes quando vinculados a programas complementares de investimento em infraestrutura básica (Assunção et al (2013) e Souza et al (2020)).

Na presente pesquisa, aplicaram-se modelos econométricos de Diferenças em Diferenças com entrada escalonada e estimadores de dose-resposta para avaliar a efetividade do FNO sobre diferentes indicadores municipais. A análise mostrou que a cobertura do programa se ampliou gradualmente ao longo do período estudado, refletindo a crescente participação dos municípios nas linhas de crédito. Os resultados evidenciam

uma relação positiva entre o crédito do FNO e o dinamismo agropecuário e a geração de empregos formais, indicando que os municípios financiados experimentaram maior expansão do valor adicionado da agropecuária e aumento do emprego em comparação aos não beneficiados. Embora os efeitos sobre o PIB per capita total e sobre os valores adicionados da indústria e dos serviços apareçam de forma mais discreta, esses setores podem ser impulsionados por estratégias complementares e pela continuidade dos investimentos.

No que se refere a indicadores sociais e ambientais, a evidência aponta para avanços relevantes fomentados pelo FNO. Embora os dados ainda não mostrem mudanças expressivas na mortalidade infantil ou na distorção idade-série do ensino médio, no campo da infraestrutura, os investimentos associados ao FNO podem ser relevantes em áreas específicas, como o acesso à água encanada e à eletrificação rural, ainda que de forma desigual entre municípios, que indicam que os efeitos do crédito direcionado tendem a ser mais evidentes quando vinculados a programas complementares de investimento em infraestrutura básica (Assunção et al., 2013; Corrêa et al, 2021).

Quando se fala da versão ambiental do programa, o FNO Verde, já demonstra resultados animadores: municípios que receberam recursos dessa linha apresentaram menores taxas de desmatamento em comparação com os demais, evidenciando o potencial do crédito como instrumento indutor de práticas sustentáveis. Esse resultado dialoga diretamente com a literatura sobre “green finance” no contexto amazônico (Nepstad et al., 2014; Bouchardet et al., 2016), que ressalta a importância de mecanismos financeiros em alinhar desenvolvimento regional e conservação ambiental.

Desta forma, os resultados de relatórios oficiais e evidências empíricas corroboram que o FNO é um importante instrumento de fomento, com volumes expressivos de crédito e impactos agregados significativos sobre o PIB e a geração de empregos na região. A literatura empírica reconhece ganhos notáveis na criação de postos de trabalho e na massa salarial e, embora ainda haja debates sobre a capacidade do programa em reduzir desigualdades regionais ou elevar o PIB per capita, há consenso quanto ao seu papel dinamizador da economia local. E as evidências da presente pesquisa reforçam que o FNO impulsiona de forma consistente o dinamismo agropecuário e a geração de empregos formais, atuando como vetor de crescimento nos municípios atendidos. Mesmo que os efeitos sobre a indústria, os serviços e algumas variáveis sociais ainda se mostrem mais discretos, isso aponta para a oportunidade de complementar o programa com outras políticas para ampliar seu alcance. Por fim, destaca-se a modalidade FNO Verde, que revela potencial para reduzir o desmatamento e sinaliza que o direcionamento de crédito para projetos sustentáveis pode trazer benefícios ambientais imediatos.

Portanto, a avaliação da efetividade dos recursos do FNO revela um quadro multifacetado: avanços significativos em dimensões econômicas e ambientais, mas impactos sociais menos expressivos, o que sugere a necessidade de maior integração com políticas de saúde, educação e proteção social para que o fundo cumpra plenamente seus objetivos constitucionais de redução das desigualdades regionais e promoção do desenvolvimento sustentável.

Na sequência, será realizada uma discussão teórica e comparação com a literatura, dos resultados apresentados na seção 5.1. Os resultados da Tabela 47a demonstram

que o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) exerce efeitos positivos e consistentes sobre variáveis de crescimento econômico, sobretudo no Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária e na geração de empregos formais. Em média, os municípios beneficiados apresentaram VAB agropecuário 17,2% superior e criaram 29,3% mais empregos per capita em relação aos não tratados, resultados robustos em diferentes especificações econométricas. Tais evidências confirmam a relevância do FNO como mecanismo de dinamização produtiva regional, em consonância com Daniel e Braga (2020) e Maués Filho et al (2024), que ressaltam a capacidade dos fundos constitucionais de induzir desenvolvimento em regiões menos favorecidas.

Ainda que os impactos sobre o PIB per capita, VAB industrial e VAB de serviços não se mostrem estatisticamente significativos em todas as estimativas, a positividade do coeficiente do $\ln\_FNO$ per capita evidencia o potencial de impacto estrutural do crédito quando há maior intensidade de financiamento. Esse resultado sugere que, além de impulsionar setores tradicionalmente relevantes, como a agropecuária, o FNO possui condições de contribuir para a expansão de atividades industriais e de serviços, especialmente se articulado a políticas de infraestrutura e inovação (Resende, 2014, Resende, 2015 e Daniel e Braga, 2020).

No campo do trabalho, os resultados reforçam o papel do FNO como instrumento de inclusão produtiva, com impactos significativos na criação de postos formais. Estudos como os de Souza (2021) e Maués Filho et al. (2024) apontam que tais efeitos, em alguns contextos, podem estender-se também a dimensões sociais. Esses efeitos de transbordamento ampliam a relevância do fundo, evidenciando sua contribuição não apenas para a geração de renda e dinamismo econômico imediato, mas também para a criação de condições estruturais que podem favorecer a redução das desigualdades regionais no longo prazo.

Em síntese, a comparação entre os resultados da Tabela 47a e a literatura especializada permite destacar três pontos centrais: o FNO apresenta efetividade comprovada na agropecuária e no mercado de trabalho formal, reforçando sua importância estratégica para a Região Norte; os resultados do $\ln\_FNO$ per capita indicam potencial de expansão de impactos sobre PIB, indústria e serviços, o que abre espaço para uma atuação ainda mais transformadora do fundo; o FNO consolida-se como instrumento central de política regional, capaz de gerar impactos econômicos diretos e externalidades sociais positivas, sendo, portanto, essencial à promoção de um desenvolvimento mais inclusivo e sustentável.

Os resultados da Tabela 47b revelam que os efeitos do FNO sobre os indicadores de desenvolvimento social são mais discretos em relação às variáveis econômicas, mas ainda assim apontam avanços importantes, especialmente no acesso à água encanada e na redução do desmatamento, que são dimensões estratégicas para a qualidade de vida e a sustentabilidade regional.

No caso do FNO Tradicional, o impacto estatisticamente significativo sobre a proporção de domicílios com água encanada (estimador TWFE) sugere que o crédito tem contribuído, ainda que de forma indireta, para melhorias na infraestrutura básica. Esse resultado é particularmente relevante porque demonstra que os efeitos do fundo não se restringem à dinamização produtiva, alcançando também condições essenciais para o

bem-estar da população. Os impactos do crédito direcionado são potencializados quando vinculados a melhorias em infraestrutura, o que reforça a importância desse resultado (Assunção et al., 2013; Correa et al, 2021).

Mais notável é a efetividade do FNO Verde, que apresentou impacto robusto na redução da taxa de desmatamento. Os municípios beneficiados registraram uma taxa de desmatamento 39,6% menor e valores absolutos 27,2 pontos percentuais inferiores em comparação aos não tratados. Esse achado demonstra que o crédito pode ser um instrumento eficaz de preservação ambiental, sobretudo quando direcionado a atividades produtivas sustentáveis. Tais resultados confirmam a relevância do FNO Verde como política inovadora de “finanças verdes” na Amazônia, em consonância com estudos como os de Nepstad et al. (2014), Assunção (2013) e Bouchardet et al (2016) que ressaltam a centralidade de instrumentos financeiros no combate ao desmatamento.

Quanto à mortalidade infantil e à distorção idade-série, os resultados não indicaram efeitos estatisticamente significativos no horizonte temporal analisado. Contudo, como observa a literatura (Resende, 2015; Correa et al, 2021 e Maués Filho et al., 2024), variáveis sociais apresentam resposta mais lenta a estímulos econômicos e dependem da interação com políticas complementares, especialmente de saúde e educação. Assim, o fato de não terem surgido impactos de curto prazo não invalida a contribuição do FNO; ao contrário, indica que os resultados sociais mais estruturais podem demandar maior maturação da política e articulação intersetorial.

Em suma, a análise da Tabela 47b permite destacar que: o FNO contribui para melhorias de infraestrutura básica, como o aumento do acesso à água encanada; o FNO Verde já se mostra efetivo na redução do desmatamento, consolidando-se como experiência bem-sucedida de crédito sustentável; os efeitos sociais em saúde e educação, embora ainda não evidentes, tendem a se materializar em horizontes de tempo mais longos, sobretudo se articulados com políticas sociais.

Dessa forma, os resultados da Tabela 47b reforçam a visão de que o FNO tem avançado em dimensões críticas para o desenvolvimento regional, aliando sustentabilidade ambiental e melhorias em infraestrutura, e abrindo espaço para impactos sociais mais amplos no longo prazo.

A análise dos resultados das Tabelas 49a e 49b permite compreender de forma mais clara como os efeitos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) se distribuem entre municípios situados na faixa de fronteira e aqueles fora dela, revelando padrões distintos de impacto, mas que, em conjunto, reforçam o papel estratégico do fundo no desenvolvimento regional.

Nos municípios fora da faixa de fronteira, observa-se que o FNO gera impactos positivos e consistentes em variáveis centrais de crescimento econômico, como o Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária, o emprego formal e, em alguns casos, o VAB de serviços. Esses resultados confirmam a efetividade do crédito em dinamizar economias locais já mais estruturadas, ampliando a produtividade do setor agropecuário e fortalecendo o mercado de trabalho. Tais achados dialogam diretamente com estudos que destacam o papel dos fundos constitucionais na expansão do emprego e da massa salarial, principalmente em contextos com melhores condições institucionais e de infraestrutura ((Resende, 2014, Resende, 2015 e Daniel e Braga, 2020).

No campo do desenvolvimento, a Tabela 49b revela efeitos particularmente relevantes do FNO Verde. Nos municípios fora da faixa de fronteira, o crédito voltado a práticas produtivas sustentáveis mostrou-se efetivo na redução do desmatamento, com taxas em média 45,9% menores que as dos municípios não tratados. Esse resultado é expressivo e indica que o FNO Verde vem cumprindo sua função de alinhar o financiamento ao objetivo de conservação ambiental. Essa evidência é reforçada por trabalhos como os de Nepstad et al. (2014), que ressaltam o papel de instrumentos financeiros como elementos decisivos para o controle do desmatamento na Amazônia.

Nos municípios da faixa de fronteira, os resultados em termos de crescimento e desenvolvimento social foram menos robustos, o que reflete as condições estruturais mais adversas desses territórios, como o isolamento geográfico, a baixa densidade de mercados e as fragilidades logísticas (Becker, 2013). Ainda assim, a ausência de significância estatística não deve ser interpretada como falta de efetividade, mas como evidência da necessidade de ações complementares de infraestrutura, integração e fortalecimento institucional. Em contextos de maior vulnerabilidade, políticas de crédito tendem a apresentar efeitos mais lentos e difusos, sobretudo em indicadores sociais de saúde e educação, como mortalidade infantil e distorção idade-série (Maués Filho et al., 2024).

Em síntese, a análise das Tabelas 49a e 49b reforça três pontos centrais: fora da faixa de fronteira, o FNO mostra-se altamente efetivo, gerando impactos concretos no crescimento agropecuário, na geração de empregos formais e, por meio do FNO Verde, na redução significativa do desmatamento; na faixa de fronteira, os efeitos imediatos são menos visíveis, mas o crédito desempenha um papel importante de apoio, que pode ser potencializado pela integração com políticas de infraestrutura e inclusão social; a experiência do FNO Verde é um destaque positivo, consolidando-se como exemplo de política de crédito sustentável capaz de gerar benefícios ambientais concretos ao mesmo tempo em que apoia atividades produtivas.

Portanto, mesmo diante das desigualdades estruturais que marcam os municípios de fronteira, o FNO se confirma como uma política pública de grande relevância, que combina efetividade econômica e ambiental e que, articulada a outras iniciativas, tem potencial para impulsionar também melhorias sociais e fortalecer a coesão territorial da Região Norte.

A análise das Tabelas 50a e 50b evidencia que os impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) variam conforme a localização, distinguindo-se entre Municípios Polo FNO e Demais Municípios, o que revela a heterogeneidade da política de crédito.

Nos Municípios Polo FNO, os resultados apontam impacto estatisticamente significativo sobre o PIB per capita, o que indica que o fundo tem contribuído para fortalecer a base econômica mais ampla desses centros regionais. O crescimento do PIB per capita nos polos sugere que o FNO tem capacidade de impulsionar cadeias produtivas diversificadas, que vão além da agropecuária, refletindo-se em ganhos agregados para a economia local. Esse achado reforça o papel do fundo como indutor do dinamismo em municípios que já concentram infraestrutura, atividades econômicas variadas e maior densidade institucional, em linha com análises de Resende (2014) e Daniel e Braga (2020), que ressaltam os efeitos positivos do crédito constitucional sobre a renda e o emprego, principalmente, em contextos regionais mais estruturados.

Nos Demais Municípios, os resultados destacam impactos positivos sobre o VAB agropecuária e sobre a geração de empregos formais, confirmando a vocação histórica do FNO como motor da economia rural e dos mercados de trabalho em localidades de menor diversificação produtiva. Esses resultados dialogam diretamente com a literatura que aponta que os fundos constitucionais como instrumentos fundamentais para sustentar o crescimento em áreas rurais e interioranas, contribuindo para a redução das disparidades regionais (Resende, 2015 e Souza, 2020).

No que se refere aos indicadores de desenvolvimento (Tabela 50b), observa-se que os Municípios Polo FNO apresentaram efeito positivo significativo sobre o acesso à água encanada, revelando externalidades sociais do crédito na melhoria de infraestrutura básica. Já nos Demais Municípios, os resultados reforçam o papel do FNO Verde, com impactos consistentes na redução do desmatamento, em consonância com Nepstad et al., (2014) evidenciando a contribuição da política de crédito para o alinhamento entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental.

Em síntese, os resultados permitem três conclusões principais: nos Municípios Polo FNO, o fundo impulsiona o crescimento econômico agregado, com efeitos claros no PIB per capita e externalidades em infraestrutura social; nos Demais Municípios, os efeitos concentram-se em setores tradicionais, como a agropecuária e o emprego formal, com destaque adicional para o impacto ambiental positivo do FNO Verde; a heterogeneidade dos resultados não diminui a relevância do FNO; ao contrário, mostra sua capacidade de adaptação às condições locais, atuando de forma diferenciada, mas complementar, em polos regionais e em municípios menores.

Dessa forma, o crédito constitucional confirma-se como instrumento estratégico para o desenvolvimento regional: nos Municípios Polo FNO, atua como alavanca do crescimento agregado; nos Demais Municípios, sustenta setores produtivos essenciais e promove ganhos ambientais, reforçando o duplo papel do fundo na promoção da equidade regional e da sustentabilidade.

As Tabelas 51a e 51b apresentam os efeitos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) sobre os indicadores de crescimento econômico e desenvolvimento social e ambiental, segundo a tipologia de municípios da PNDR II (Alta Renda, Baixa Renda, Dinâmicos e Estagnados). Essa abordagem evidencia a capacidade do FNO de se adaptar a diferentes contextos territoriais e de promover resultados positivos tanto em economias mais estruturadas quanto em regiões de menor dinamismo.

Nos municípios de alta renda, observam-se impactos significativos e consistentes sobre o VAB agropecuária, o VAB da indústria, o VAB dos serviços e o $\ln\_FNO$ per capita, demonstrando que o crédito tem sido direcionado para segmentos de maior valor agregado e de forte encadeamento econômico. Esse resultado mostra que o FNO continua a exercer papel relevante mesmo em economias mais desenvolvidas, ao promover a diversificação produtiva e o fortalecimento das cadeias locais. Além disso, a redução da taxa de desmatamento é mais acentuada justamente nesses municípios, evidenciando o sucesso do FNO Verde em conciliar crescimento e sustentabilidade ambiental. Essa combinação de resultados reflete a capacidade do fundo de fomentar crescimento econômico sustentável, alinhando-se aos achados Nepstad (2014) e Bouchardet (2016), que destacam o potencial do crédito público para induzir inovação e práticas produtivas menos intensivas em recursos naturais.

Nos municípios de baixa renda, o FNO apresenta efeitos positivos sobre o PIB per capita e o VAB da indústria, com significância estatística, indicando ganhos de atividade e de geração de renda em áreas historicamente mais vulneráveis. O coeficiente positivo do $\ln\_FNO\_pc$ reforça o bom desempenho do fundo nesse grupo, evidenciando que o aumento no volume de crédito se traduz em resultados concretos para o crescimento econômico. Tais achados convergem com Resende (2015), que apontam os fundos constitucionais como instrumentos redistributivos, capazes de reduzir disparidades regionais e de impulsionar o desenvolvimento em localidades de baixa renda.

Nos municípios dinâmicos, os resultados revelam efeitos expressivos sobre o VAB agropecuário e emprego, confirmando a vocação do FNO como indutor da produção rural e da expansão das cadeias agrícolas. Embora não haja significância estatística para os setores industrial e de serviços, o $\ln\_FNO\_pc$ positivo e significativo demonstra a eficiência alocativa do crédito — ou seja, quanto maior o volume de recursos per capita, maiores os ganhos de produto e de atividade econômica local. Esses resultados dialogam com os achados de Corrêa et al (2021), que evidenciam o impacto do crédito subsidiado na geração de emprego e renda em pequenos empreendimentos da Amazônia.

Nos municípios estagnados, o FNO demonstra papel estratégico e anticíclico. Há efeitos positivos sobre o VAB agropecuário e o VAB serviços, o que sugere que o fundo tem contribuído para ativar setores-chave em economias de menor dinamismo. Ainda mais relevante é o impacto negativo e significativo sobre a taxa de distorção idade-série, indicando melhora nos indicadores educacionais e, conseqüentemente, avanços sociais associados ao fortalecimento econômico. Esse resultado reforça a literatura que destaca o potencial das políticas de crédito em gerar efeitos de transbordamento social, especialmente quando associadas a políticas locais de inclusão e capacitação (Maués et al, 2024 e Corrêa et al, 2021).

De modo transversal, os resultados da Tabela 51b também evidenciam que o FNO Verde tem contribuído para a redução das taxas de desmatamento em diferentes tipologias, com efeito mais forte nas áreas de maior renda, mas também com resultados expressivos nos municípios dinâmicos e de baixa renda. Essa constatação reafirma a relevância do crédito sustentável como componente estruturante da estratégia de desenvolvimento regional, em consonância com Nepstad et al. (2014), que demonstram o papel do financiamento público na desaceleração do desmatamento amazônico.

Em síntese, os resultados das Tabelas 51a e 51b confirmam a efetividade do FNO como um instrumento de crescimento inclusivo e sustentável, com impactos diferenciados e complementares entre as tipologias municipais: Nos municípios de alta renda, o fundo promove diversificação produtiva, ganhos em PIB setorial e redução mais acentuada do desmatamento, combinando efetividade econômica e sustentabilidade. Nos municípios de baixa renda, o FNO estimula o crescimento agregado e contribui para a redução das desigualdades regionais. Nos municípios dinâmicos, reforça a atividade agropecuária e evidencia melhorias na alocação dos recursos. Nos municípios estagnados, exerce papel anticíclico, impulsionando agropecuária e serviços e gerando melhorias educacionais, conforme a redução da distorção idade-série.

Assim, o FNO se consolida como uma política pública abrangente, adaptável e sustentável, capaz de atuar simultaneamente sobre crescimento econômico, desenvolvi-

mento social e preservação ambiental, em plena sintonia com os princípios da PNDR II e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A análise da função dose-resposta (FDR), na Tabela 52, reforça a efetividade do FNO como instrumento de financiamento do desenvolvimento regional, evidenciando que a intensidade do crédito exerce papel determinante sobre o desempenho econômico e social dos municípios da Região Norte. Diferentemente dos modelos binários de tratamento, a FDR permite observar que níveis crescentes de exposição ao crédito do FNO estão associados a retornos progressivamente maiores sobre variáveis de crescimento e desenvolvimento.

Os resultados indicam efeitos positivos e estatisticamente significativos para o VAB Agropecuário, o VAB Industrial e o Emprego, com doses ótimas situadas entre 20 % e 21 % do volume de crédito, o que demonstra que a política é mais efetiva dentro de faixas moderadas de financiamento. Esses resultados são consistentes com evidências de Resende (2014), Resende (2015) e Daniel e Braga (2020), que identificam o FNO como catalisador da diversificação produtiva e da geração de emprego formal no Norte. Além disso, o impacto significativo sobre o VAB Industrial — não captado pelos modelos anteriores — sugere fortalecimento da base produtiva urbana, indicando que o crédito do FNO tem contribuído também para o adensamento das cadeias industriais locais (Maués Filho, 2023).

Em termos de desenvolvimento social e ambiental, os efeitos negativos sobre a taxa de mortalidade infantil e sobre a distorção idade-série no ensino médio demonstram uma contribuição relevante para a melhoria do bem-estar e da educação municipal, ainda que em doses de crédito mais elevadas (em torno de 70 %). Tais resultados corroboram achados de Maués et al, (2024) e Correa et al (2021), que ressaltam a importância do financiamento público no reforço da infraestrutura social quando articulado com políticas complementares.

Outro resultado expressivo refere-se ao FNO Verde, cujo efeito dose-resposta confirma a redução do desmatamento nos municípios beneficiados, com dose ótima em torno de 12 % a 20 %. O crédito direcionado de base sustentável tem papel essencial na mitigação da pressão sobre os recursos florestais e na transição para modelos produtivos de baixo carbono (Assunção, 2013; Bouchardet, 2016).

De forma geral, os resultados obtidos demonstram que a política de crédito do FNO é efetiva tanto em promover crescimento econômico quanto em gerar benefícios sociais e ambientais duradouros, especialmente quando há adequada calibragem da intensidade do financiamento. A presença de efeitos positivos em diferentes dimensões evidencia o potencial do Fundo em induzir trajetórias de desenvolvimento mais equilibradas e sustentáveis, confirmando seu papel como principal instrumento de política regional para a Amazônia Legal.

A análise quantílica dos efeitos do FNO permite compreender a heterogeneidade dos impactos do crédito ao longo de toda a distribuição das variáveis de crescimento e desenvolvimento dos municípios da Região Norte (Tabelas 54 e 55). Diferentemente dos modelos de efeitos médios, essa abordagem capta as diferenças de impacto entre municípios com diferentes níveis de desempenho econômico e social, mostrando que

o FNO tem efeito abrangente e progressivo, especialmente nas faixas mais dinâmicas e intermediárias da distribuição.

Nos indicadores econômicos (Tabela 54), os resultados confirmam o papel central do FNO no fortalecimento da base produtiva agropecuária. O Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária apresenta efeitos positivos e significativos em praticamente todos os quantis, o que indica que o Fundo beneficia tanto municípios com menor quanto com maior nível inicial de produtividade. Essa homogeneidade dos impactos reforça a natureza inclusiva e distributiva da política, alinhando-se às evidências de Resende (2014) e Silveira & Silva (2019), que destacam a capacidade do FNO de impulsionar atividades rurais, diversificar a produção e reduzir disparidades intra-regionais.

Para o PIB per capita, a efetividade é mais concentrada até o 25º quantil, sinalizando que o programa tem maior impacto nos municípios de menor desempenho econômico relativo — justamente o público-alvo da política regional. Já o VAB Serviços torna-se significativo a partir da mediana e se intensifica nos quantis superiores, refletindo o papel do FNO em apoiar setores urbanos e comerciais à medida que a economia local se torna mais complexa. Esse resultado é consistente com Maués Filho et al. (2023), que ressaltam o fortalecimento das cadeias produtivas urbanas e de serviços em municípios que consolidaram arranjos produtivos locais financiados pelo FNO.

Por outro lado, o emprego formal, embora tenha apresentado alta sensibilidade nos modelos médios, mostrou-se estatisticamente mais estável entre os quantis, o que sugere que a geração de postos de trabalho promovida pelo FNO ocorre de forma generalizada, independentemente do estágio de desenvolvimento municipal.

Nos indicadores sociais e ambientais (Tabela 55), os resultados reforçam a efetividade social e ambiental do FNO Verde. Embora as variáveis Taxa de Mortalidade Infantil e Taxa de Distorção Idade-Série não apresentem impactos estatisticamente significativos nos quantis, há evidências positivas na mediana para domicílios com água encanada, sinalizando melhoria gradual nas condições de infraestrutura social (Maués et al, 2024 e Corrêa et al, 2021).

Os resultados ambientais são particularmente expressivos: o FNO Verde demonstra impacto robusto e consistente na redução da área desmatada em todos os quantis, confirmando que seus efeitos se distribuem de forma homogênea entre municípios com diferentes níveis de pressão antrópica. Essa constatação vai ao encontro das análises de Assunção (2013) e Bouchardet (2016), que apontam o crédito verde como um dos instrumentos mais eficazes de mitigação ambiental na Amazônia Legal, promovendo transição para modelos produtivos de baixo carbono sem comprometer o dinamismo econômico.

De forma geral, a análise quantílica revela que o FNO atua de maneira equilibrada e eficiente em diferentes estágios de desenvolvimento municipal, reforçando seu caráter inclusivo e seu potencial para promover crescimento econômico com equidade e sustentabilidade ambiental. Essa coerência entre os resultados econômicos e sociais confirma que o FNO tem sido uma das políticas públicas de crédito mais efetivas do país no estímulo ao desenvolvimento regional sustentável.

6. Considerações finais

Os resultados apresentados nas seções anteriores permitem afirmar que o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) tem cumprido, de forma consistente, seu papel como instrumento de política pública regional, combinando eficácia operacional e efetividade social, econômica e ambiental no território da Amazônia Legal.

Do ponto de vista da eficácia, os modelos econométricos estimados — baseados em métodos de Diferenças em Diferenças, Funções Dose-Resposta e modelos com efeitos fixos e ponderação por probabilidade inversa — demonstraram impactos positivos, estatisticamente significativos e robustos sobre o estoque de emprego, a massa salarial e o salário médio das empresas beneficiadas. Tais resultados confirmam que os financiamentos do FNO geraram efeitos causais reais na ampliação da atividade produtiva e na formalização do trabalho na Região Norte.

As análises por setor econômico, porte empresarial e modalidade de crédito reforçam essa conclusão: as atividades industriais e de serviços apresentaram os maiores impactos, refletindo maior encadeamento produtivo e multiplicador de emprego; as médias empresas foram as que mais converteram crédito em ganhos de formalização, remuneração e produtividade, embora micro e pequenas também tenham se beneficiado, cumprindo papel relevante de dinamização local; e as operações de investimento produziram efeitos mais duradouros sobre o emprego e a renda, enquanto as linhas de giro e custeio são essenciais para a manutenção das atividades empresariais, cumprindo papel social relevante ao garantir estabilidade e preservação de postos de trabalho e remuneração em contextos adversos.

A análise de efetividade evidencia que o FNO tem contribuído para resultados de médio e longo prazo, ao fortalecer a base produtiva regional, reduzir assimetrias territoriais e promover a diversificação econômica. O crédito subsidiado revelou-se um instrumento anticíclico e redistributivo, atuando na criação de oportunidades, formalização e geração de renda.

O padrão observado — com efeitos mais pronunciados sobre o emprego e a massa salarial, e mais modestos sobre o salário médio — é coerente com o perfil setorial da Região Norte, de predomínio de atividades de menor produtividade e maior intensidade de mão de obra. Ainda assim, os resultados indicam a necessidade de complementar o crédito com políticas de qualificação profissional e inovação tecnológica, capazes de elevar o valor adicionado e o nível salarial médio das empresas apoiadas.

Além dos avanços econômicos e sociais, destaca-se que o FNO Verde apresentou impactos ambientais significativos e positivos, conforme demonstrado na análise de efetividade. Os municípios beneficiados por essa modalidade registraram taxas de desmatamento até 39,6% menores em comparação com os não beneficiados, resultado estatisticamente robusto e consistente entre diferentes especificações econométricas.

Esses achados evidenciam que o FNO, especialmente em sua vertente verde, atua como instrumento de transição ecológica, contribuindo para a redução da pressão sobre o uso da terra e incentivo a práticas produtivas sustentáveis. Essa constatação dialoga com a literatura sobre financiamento verde na Amazônia (NEPSTAD et al., 2014; BOUCHARDET et al., 2016), que ressalta o papel do crédito público na conciliação entre crescimento econômico e conservação ambiental.

Por fim, a convergência entre os achados empíricos e a literatura especializada confirma que o FNO tem se consolidado como vetor estruturante do desenvolvimento regional sustentável, combinando expansão produtiva, inclusão social, equilíbrio territorial e mitigação ambiental. Recomenda-se, portanto, o aperfeiçoamento contínuo da política, com foco na diversificação setorial, integração entre instrumentos de crédito e capacitação e monitoramento sistemático dos impactos ambientais e sociais — de modo a ampliar sua eficácia e efetividade e assegurar que os benefícios do desenvolvimento alcancem de forma equitativa toda a população da Amazônia Legal.

Referências Bibliográficas

- ABRIGO, Michael R. M. e LOVE, Inessa. Estimation of Panel Vector Autoregression in Stata: A Package of Programs. *The Stata Journal*, v. 16, n. 3, p. 778-804. 2016.
- ALVES, G. D. P. Eficiência produtiva e indicadores financeiros das empresas moveleiras de Ubá - MG. Viçosa: UFV, 2009. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- AMARAL, F. J. G. do.; Bacha, C. J. C.. Evolução do crédito rural no Brasil de 1969 a 2023. *Revista De Economia Contemporânea*, 29, e252903. 2025. <https://doi.org/10.1590/19805527252903>
- ASSUNÇÃO, Juliano; GANDOUR, Clarissa; ROCHA, Romero. Does Credit Affect Deforestation? Evidence from a Rural Credit Policy in the Brazilian Amazon. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative – Núcleo de Avaliação de Políticas Climáticas (CPI/PUC-Rio), jan. 2013.
- ATHEY, Susan; IMBENS, Guido W. Design-based analysis in difference-in-differences settings with staggered adoption. *Journal of Econometrics*, v. 226, n. 1, p. 62-79. 2022.
- BANCO DA AMAZÔNIA. Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO): Relatório de Resultados e Impactos – Exercício de 2021. Belém: Banco da Amazônia, abr. 2022.
- BANCO DA AMAZÔNIA. Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO): Relatório de Resultados e Impactos – Exercício de 2023. Belém: Banco da Amazônia, 2024. 122p.
- BANCO DA AMAZÔNIA. Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO: Relatório Circunstanciado sobre as Atividades Desenvolvidas e os Resultados Obtidos no Exercício de 2021. Belém: Banco da Amazônia, abr. 2022. 134 p. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/>
- BECKER, B. K. A urbe amazônica: a floresta e a cidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.
- BIA, Michela; MATTEI, Alessandra. Application of the Generalized Propensity Score. Evaluation of public contributions to Piedmont enterprises. Department of Public Policy and Public Choice – POLIS, The university of Piedmont Orientale, n. April, p. 92, 2007.
- BIA, Michela; MATTEI, Alessandra. A Stata package for the estimation of the dose–response function through adjustment for the generalized propensity score. *The Stata Journal*, v. 8, p. 354–73, 2008.
- BORUSYAK, Kirill; JARAVEL, Xavier. Revisiting Event Study Designs. SSRN Scholarly Paper ID 2826228, Social Science Research Network, Rochester, 2018.
- BOUCHARDET, Daniel de Alencastro; PORSE, Alexandre Alves; TIMOFEICZYK JÚNIOR, Romano. Evidências sobre o impacto do Fundo Amazônia no desmatamento da Amazônia Legal Brasileira. Anais do Encontro Nacional de Economia – ANPEC, Área 11: Economia Agrícola e do Meio Ambiente, 2016.
- BRAGA, Sérgio Castro; GURGEL, Ângelo Costa; PEREIRA, Matheus Wemerson Gomes; TEIXEIRA, Erly Cardoso; CAMPOS, Antonio Carvalho; SILVA, Felipe Figueiredo. O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e a dinâmica do desenvolvimento regional.

Organização: Lopes, M. L. B e de Paula, R. B. S. M. Coordenador: Braga, M. J.. Belém: Banco da Amazônia, 2013. 128p (Série Estudos de Impactos do FNO, v. 1). ISBN 978-85-89548-20-5.

CALLAWAY, Brantly; SANT'ANNA, Pedro. H. C. Difference-in-Differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics*, v. 225, n. 2, p. 200–230, 2021.

CANAY, Ivan A. A simple approach to quantile regression for panel data. *The Econometrics Journal*, v. 14, n. 3, p. 368–386. 2011.

CANOVA, Fabio e CICCARELLI, Matteo. Panel Vector Autoregressive Models: A Survey. Working Paper Series, n. 1507, jan/2013. European Central Bank. 2013.

CARNEIRO, D. Determinantes da eficiência da aplicação dos recursos do FNE pelos municípios beneficiados. Artigos ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2018.

CARNEIRO, Diego; CAMBOTA, Jacqueline N. Avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: uma Revisão Sistemática da Literatura. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2018. 15 p.

CARVALHO, Sandro; FIRPO, Sergio. O regime de ciclos de aprendizagem e a heterogeneidade de seus efeitos sobre a proficiência dos alunos. *Economia Aplicada*, v. 18, n. 2, p. 199-214. 2014.

CERULLI, Giovanni. ctreatreg: Command for fitting dose-response models under exogenous and endogenous treatment. *The Stata Journal*, v. 15, n. 4, p. 1019-1045. 2015.

CORRÊA, A. T.; FILGUEIRAS, G. C.; CARVALHO, A. C. “O desenvolvimento regional por meio do crédito rural do FNO no período de 2012-2018.” *Conexões*, v. 9, n. 2, 2021.

CUNNINGHAM, Scott. Causal Inference: The Mixtape. New Haven & London: Yale University Press. 2021. 572 p.

DANIEL, Lindomar Pegorini. Avaliação dos impactos socioeconômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO). Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2018.

DANIEL, Lindomar Pegorini; BRAGA, Marcelo José. Impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte: evidências do estimador de diferenças em diferenças. *Planejamento e Políticas Públicas*, Brasília, n. 55, p. 97-120, jul./set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.38116/ppp55art4>.

Daniel, L. P.; Braga, M. J. IMPACTOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO): EVIDÊNCIAS A PARTIR DOS EFEITOS DOSE-RESPOSTA. *Análise Econômica*, 40(82), 2025. <https://doi.org/10.22456/2176-5456.98050>

DE NEGRI, João Alberto; ARAÚJO, Bruno César; BACELETTE, Ricardo (Orgs.). Financiamento do desenvolvimento no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2018. 316 p. ISBN 978-85-7811-335-3. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/1071028c-17a7-4abc-a0b6-1c9eb19c7460/content>

FILHO, C. B. M.; MOREIRA, M. A. M.; SILVA, E. J.; MARTINS, C. M. Avaliação do Fundo Constitucional do Norte (FNO) no fomento de indicadores socioeconômicos: um estudo no estado do Pará no período entre 2010 e 2019. *REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL* 20, N°1, Jan-Abr/2024. Taubaté/SP – Brasil. ISSN 1809-239x.

GERTLER, Paul J.; MARTINEZ, Sebastian; PREMAM, Patrick; RAWLINGS, Laura B.; VERMEERSCH, Christel M. J. Impact evaluation in practice. Washington, D.C.: The World Bank, 2011. 266 p.

GOMES, SÉRGIO CASTRO; SANTANA, ANTÔNIO CORDEIRO DE; LOPES, MARIA LÚCIA BAHIA; PAULA, ROBERTO BATISTA SCHWARTZ MARTINS DE. Efeitos do FNO no desenvolvimento socioeconômico da Região Norte: análise de Eficácia. Belém: Banco da Amazônia, 2013.

GONÇALVES, M. F.; BRAGA, M. J.; GURGEL, A. C. (2022). Avaliação dos impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): uma abordagem de equilíbrio geral. *Análise Econômica*, 40(81), 149-177.

GONÇALVES, Rosiane Maria Lima; BRAGA, Marcelo José; FERREIRA, Marco Aurélio Marques. Restrições financeiras em cooperativas agropecuárias brasileiras. *Economia*, Brasília (DF), v. 13, n. 3a, p. 647–670, set./dez. 2012. Disponível em: https://anpec.org.br/revista/vol13/vol-13n3ap647_670.pdf

GOUVEIA, Jaqueline M. A. Diversificação econômica e qualidade do mercado de trabalho no Brasil: uma abordagem de regressão quantílica para dados em painel (2012 - 2019). 92f. Tese de Doutorado (Doutorado em Economia), Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

GUMIERO, Rafael Gonçalves. A governança dos planos macrorregionais e o balanço do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) para o desenvolvimento sustentável na Amazônia. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional (RBGDR)*, Taubaté, v. 21, n. 2, p. 1–20, maio/ago. 2025. ISSN 1809-239X.

GURGEL, A. C. Impactos econômicos e distributivos de mudanças nas relações comerciais da economia brasileira na presença de economias de escala. 2002. 198 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

GURGEL, Ângelo C.; PEREIRA, Matheus W. G.; TEIXEIRA, Erly C.; CAMPOS, Antonio C.; SILVA, Felipe F.; BRAGA, Marcelo J. (Coord.). *Série Estudos de Impactos do FNO - 4: O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e a estrutura da economia regional*. Belém, PA: Banco da Amazônia, 2013. 144 p.

HIRANO, Keisuke; IMBENS, Guido. W. The Propensity Score with Continuous Treatments. *Missing Data and Bayesian Methods in Practice: Contributions by Donald Rubin's Statistical Family*, v. 0226164, p. 1–13, 2004.

KOENKER, Roger. *Quantile Regression*. New York. Cambridge University Press. 2005. 349 p.

JANSEN, Aline Castro; MAEHLER, Alisson Eduardo; WEGNER, Douglas. Governança cooperativa e o dilema de legitimidade: um estudo de caso em uma cooperativa de crédito. *Revista Ibero-Americana de Estratégia (Iberoamerican Journal of Strategic Management)*, v. 17, n. 3, p. 61–80, 2018. DOI: 10.5585/ijsm.v17i3.2602. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/riae/article/view/10863>

LAZZARINI, Sérgio G.; BIALOSKORSKI NETO, Sigismundo; CHADDAD, Fábio R. Decisões financeiras em cooperativas: fontes de ineficiência e possíveis soluções. *Gestão & Produção*, v. 6, n. 3, p. 257–268, 1999. DOI: 10.1590/S0104-530X1999000300010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/gnwGM7mTy9w44svFpbHNPkM/>

MACEDO, Fernando; PIRES, Murilo; SAMPAIO, Daniel. 25 anos de Fundos Constitucionais de Financiamento no Brasil: avanços e desafios à luz da Política Nacional de Desenvolvimento Regional. *EURE (Santiago)*, v. 43, n. 129, p. 257–277, maio 2017.

MACHADO, José A. F.; SILVA, J. M. C. S. Quantiles via Moments. *Journal of Econometrics*. v. 213, n. 1, p. 145-173. 2019.

MAUÉS FILHO, C. B., OLIVEIRA, R. L. S., DE MIRANDA, A. B. O., LAPA, M. R. P., LAGOS, B. F., DE CASTRO, I. F., RODRIGUES, L. P. M., & DOS SANTOS, M. DE O. (2023). O empreendedorismo rural acerca da agricultura familiar no estado do Pará: a importância do planejamento e das políticas públicas. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo - QUALIS A4*, 15(3), 2323–2345. <https://doi.org/10.55905/cuadv15n3-016>

MAUÉS FILHO, CARLOS BENASSULY; MOREIRA, MÁRCIA ATHAYDE; SILVA, EVALDO JOSÉ DA; MARTINS, CYNTIA MEIRELES. Avaliação do Fundo Constitucional do Norte (FNO) no fomento de indicadores socioeconômicos: um estudo no Estado do Pará no período entre 2010 e 2019. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional (RBGDR)*, Taubaté, v. 20, n. 1, p. 232–254, jan./abr. 2024. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/>

MEYER, Bruce D.; VISCUSI, W. Kip; DURBIN, David L. Workers' compensation and injury duration: Evidence from a natural experiment. *American Economic Review*, v. 85, n. 3, p. 322–340. 1995.

NEPSTAD, D. et al. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. *Science*, v. 344, n. 6188, p. 1118-1123, 2014.

NOGUEIRA, Leilyanne V. Ensaios sobre o Crescimento Econômico: Instituições de Ensino Superior; Qualidade das Finanças Públicas; Abertura. 2019. 101 f. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, Ceará. 2019.

OLIVEIRA, H. C.; DOMINGUES, E. P. Considerações sobre o impacto dos fundos constitucionais de financiamento do Norte e do Centro-Oeste na redução da desigualdade regional no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., Natal, Rio Grande do Norte, 2005. Anais... Natal: Anpec, 2005.

OLIVEIRA, G. R.; RESENDE, G. M.; OLIVEIRA, F. R. Avaliação de (in)eficiência do programa empresarial do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) em Goiás. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 11, n. 1, p. 93-110, 2017.

OLIVEIRA, Guilherme R.; MENEZES, Rafael T.; RESENDE, Guilherme M. Efeito dose resposta do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) no Estado de Goiás. *Nova Economia*, v. 28, n.3, p. 965-1000, 2018.

OLIVEIRA, Guilherme Resende; LI, Denise Leyi. Fundos Constitucionais de Financiamento: mudanças recentes e desafios. In: MONTEIRO NETO, Aristides; CASTRO, César Nunes de; BRANDÃO, Carlos Antônio (Orgs.). *Financiamento do Desenvolvimento no Brasil*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2018. p. 281–303.

PAULA, Roberto Batista Schwartz Martins de; LOPES, Maria Lúcia Bahia (orgs.). *25 anos de Fundos Constitucionais de Financiamento no Brasil*. Belém: Banco da Amazônia, 2014.

RESENDE, Guilherme Mendes; SILVA, Alexandre Manoel Angelo da; SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 89-125, jan./mar. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-41612009000100004>.

RESENDE, G. M. Avaliação dos impactos regionais do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte entre 2004 e 2010. Texto para Discussão, n. 1973, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: IPEA, 2014. ISSN 1415-4765

RESENDE, G.; SILVA, D. F. C.; SILVA FILHO, L. A. Evaluation of the Brazilian regional development funds: a spatial panel data analysis by typology. *Review of Regional Research*, v. 38, n. 2, p. 191-217, 2018. DOI: 10.1007/s10037-018-0123-5

RESENDE, Guilherme M. Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste entre 2004 e 2010. Brasília: Ipea (Texto para Discussão, n. 1918), 2014a.

RESENDE, Guilherme M.; CRAVOS, Túlio A.; PIRES, Murilo J. de S. Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) entre 2004 e 2010. Brasília: Ipea (Texto para Discussão, n. 1969), 2014b.

RESENDE, Guilherme M.; SILVA, Diego F. da C.; SILVA FILHO, Luís A da. Avaliação dos efeitos econômicos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste, do Norte e do Centro-Oeste: Uma análise por tipologia da Política Nacional de Desenvolvimento Regional entre 1999 e 2011. Brasília: Ipea (Texto para Discussão, n. 2145), 2015. (Texto para Discussão, n. 2145). ISSN 1415-4765.

SANTOS, P. F. O.; MENEGUIN, F. B. Há incompatibilidade entre eficiência e legalidade? *Revista de Informação Legislativa*, v. 51, n. 201, p. 7-16, 2014.

SANTOS SILVA, J.M.C. Re: XTQREG: module to compute quantile regression with fixed effects now available in SSC. *Statalist*, 08 out. de 2019. Disponível em: <www.statalist.org/forums/forum/general-stata-discussion/general/1459629-xtqreg-module-to-compute-quantile-regression-with-fixed-effects-now-available-in-ssc/page4>.

SANTOS, Jean Carlos e ALVES, Janaina da Silva. Determinantes das concentrações industriais entre os estados brasileiros: uma análise PVAR no período de 2003 a 2014. *Gestão & Regionalidade*, v. 36, n. 108, p. 27-49. 2020.

SAMPAIO, Daniel P. Diagnóstico do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO). In: Resende, Guilherme Mendes (Org.). *Avaliação de Políticas Públicas no Brasil: Uma Análise da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR)*. Brasília. IPEA. Capítulo 3. 2017.

SILVA, Alexandre M. A. da; RESENDE, Guilherme M.; SILVEIRA NETO. Avaliação econômica dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Nordeste (FNE) e do Norte (FNO). Brasília: Ipea (Texto para Discussão, n. 1207), 2006.

SILVA, Alexandre Manoel Angelo da; RESENDE, Guilherme Mendes; SILVEIRA NETO, Raul da Mota 2006. Avaliação Econômica Dos Fundos Constitucionais De Financiamento Do Nordeste E Do Norte (Fne E Fno), Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 34th Brazilian Economics Meeting] 132, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].

SILVA, Alexandre Manoel Angelo da; RESENDE, Guilherme Mendes; SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2007. (Texto para Discussão nº 1259).

SILVA, A. M. A.; RESENDE, G. M.; SILVEIRA NETO, R. M. Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. *Estudos Econômicos*, v. 39, n. 1, p. 89-125, 2009. DOI: 10.1590/S0101-41612009000100004

SILVA, Maria de Jesus Lima; SÁ, Lenice Ypiranga Benevides de Araújo Vieira; BARROS, Paulo Berti de Azevedo. Uma análise sobre o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) no período de 2012 a 2017. In: 61º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, Piracicaba, 23–27 jul. 2023.

SOUZA, Priscila; HERSCHMANN, Stela; ASSUNÇÃO, Juliano. Política de Crédito Rural no Brasil: Agropecuária, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2020

SOUSA, M. C. S.; STOSIC, B. Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement. XX Encontro Nacional de Econometria, Porto Seguro - BA, dezembro de 2003. Anais. Rio de Janeiro: SBE, 2003.

SOUSA, M. C. S.; STOSIC, B. Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Nonparametric Frontier Measurements for Outliers. *Journal of Productivity Analysis*, v. 24, p. 155-179, 2005. DOI: 10.1007/s11123-005-4702-4

SOUSA, J. M. P.; NOTTINGHAM, P. T.; GONÇALVES, M. F. Metodologia para avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). *Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB*, n. 9. Fortaleza: BNB, 2010.

SOUSA, Jânia M. P.; NOTTINGHAM, Philipe T.; GONÇALVES, Marcos F. (Coord.). *Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB: Metodologia de avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE)*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. 98 p.

SOUZA, Priscila; HERSCHMANN, Stela; ASSUNÇÃO, Juliano. Política de Crédito Rural no Brasil: Agropecuária, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2020.

SUN, Liyang; ABRAHAM, Sarah. Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Journal of Econometrics*, v. 225, n. 2, p. 175–199, 2021.

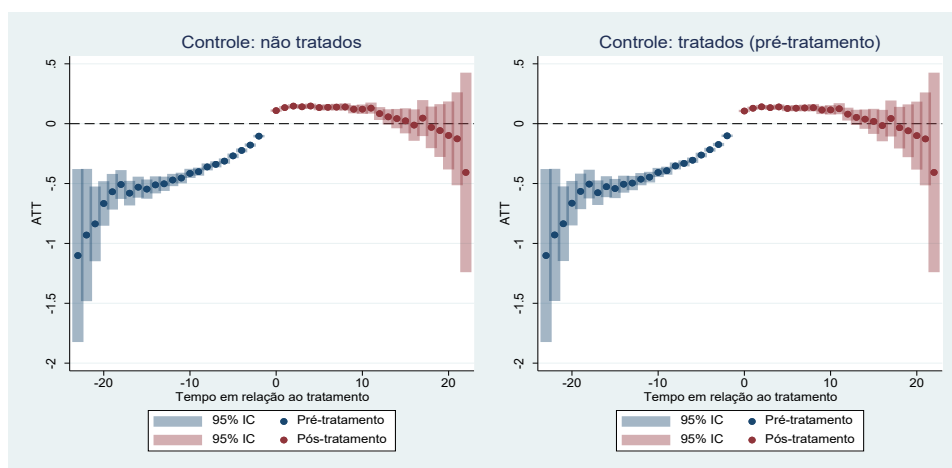
VARIAN, H. R. *Microeconomia: princípios básicos*. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Economic analysis of cross section and panel data*. Cambridge: The MIT Press, 2010. 1078 p.

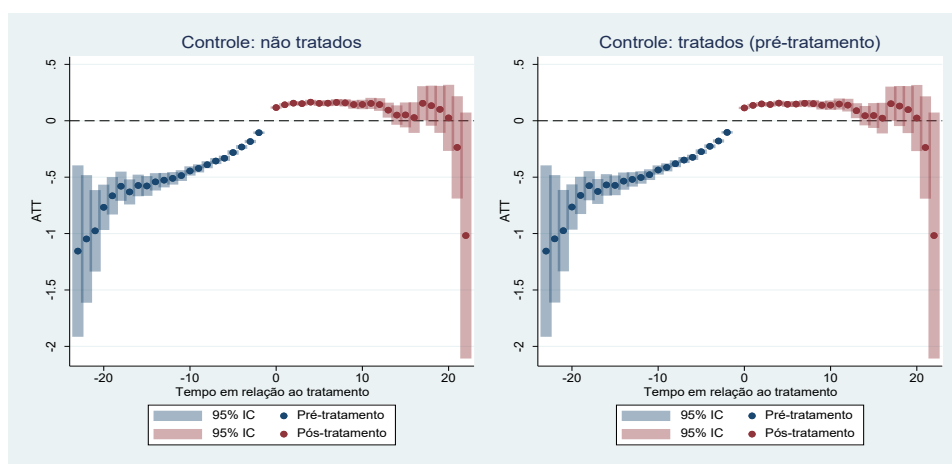
WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Re: XTQREG: module to compute quantile regression with fixed effects now available in SSC. Statalist, 20 out. de 2019. Disponível em: < www.statalist.org/forums/forum/general-stata-discussion/general/1459629-xtqreg-module-to-compute-quantile-regression-with-fixed-effects-now-available-in-ssc/page5>.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Two-Way Fixed Effects, the Two-Way Mundlak Regression, and Difference-in- Differen

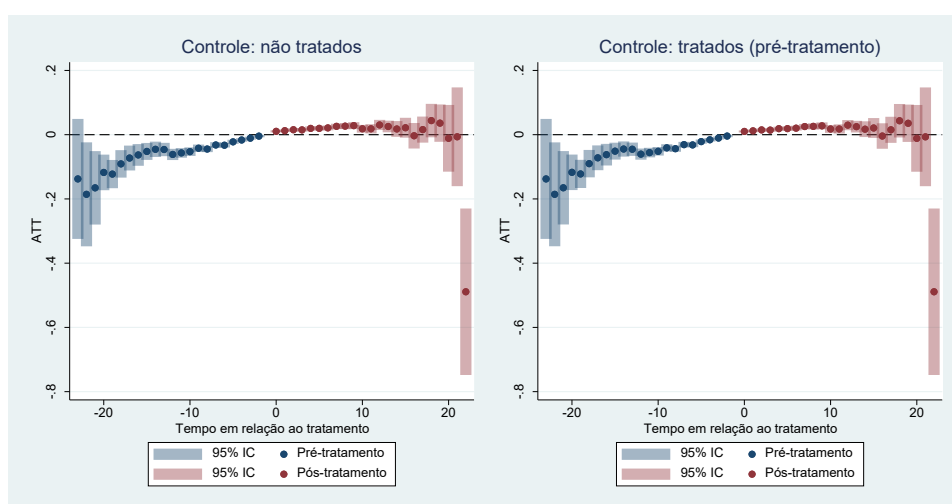
ANEXO A: Gráficos do Event Study para a análise da eficácia



Estoque de emprego

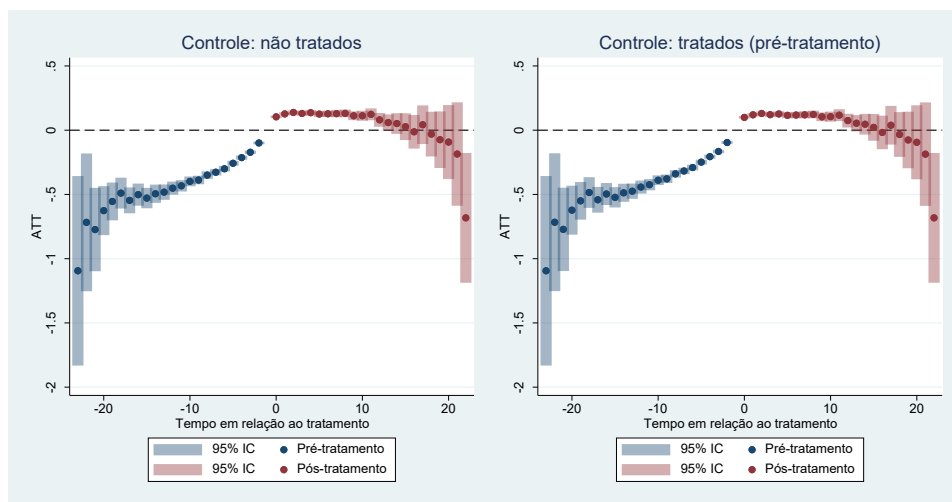


Massa salarial

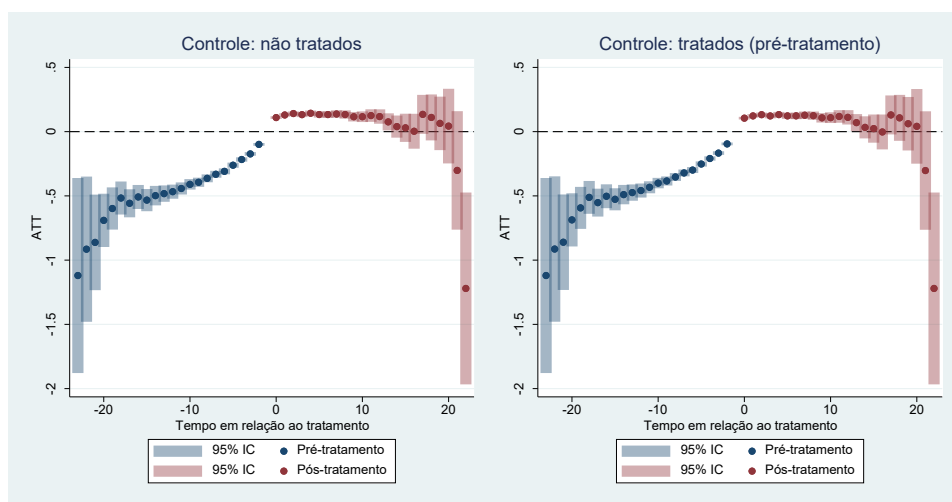


Salário médio

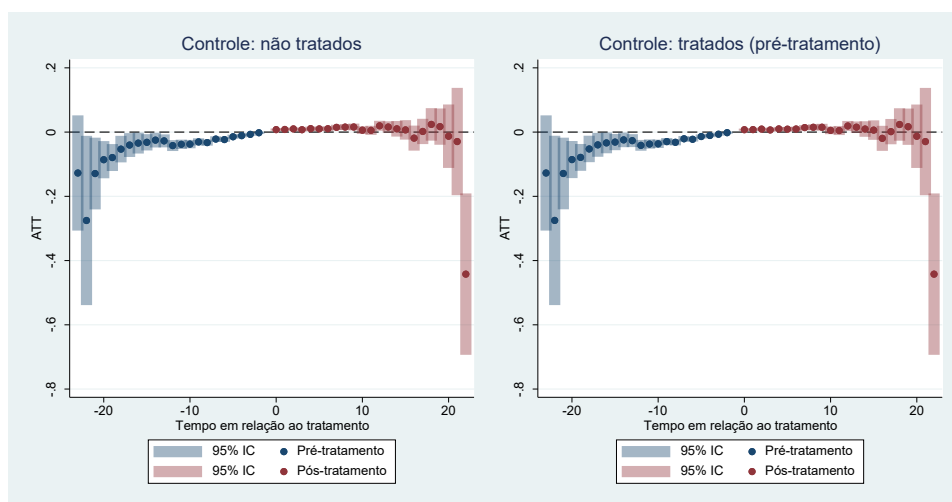
Figura 1A. Event Study (CS) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio – Incondicional



Estoque de emprego

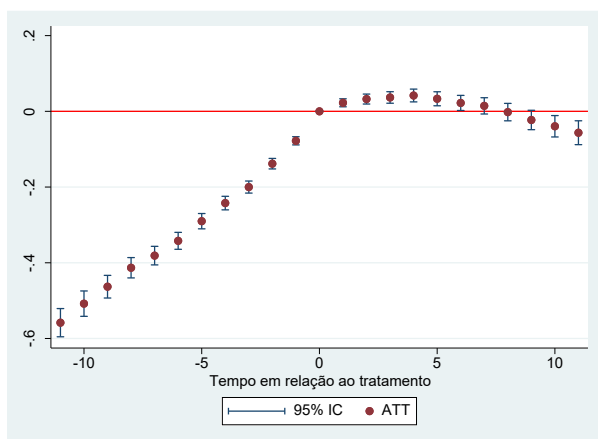


Massa salarial

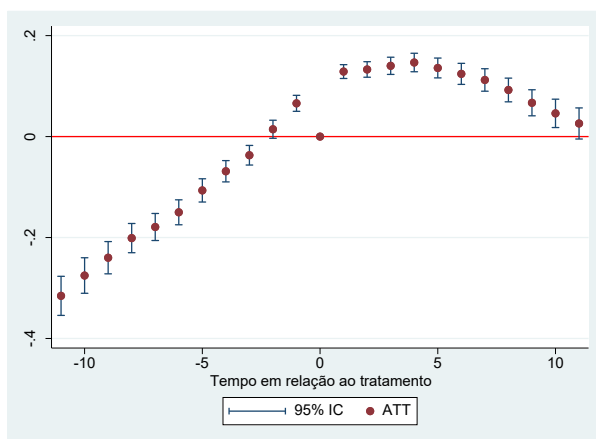


Salário médio

Figura 2A. Event Study (CS) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio – Condicional

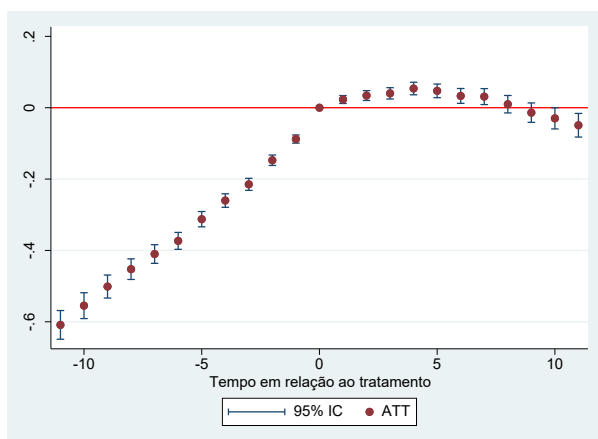


Incondicional

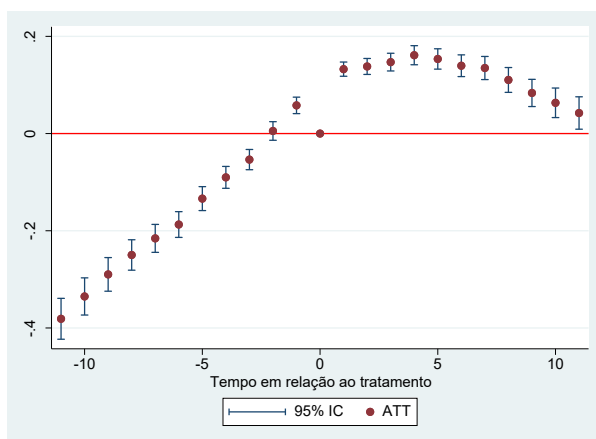


Condicional

Estoque de emprego

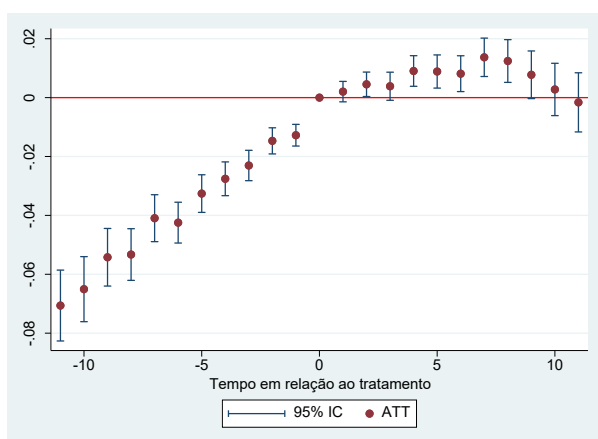


Incondicional

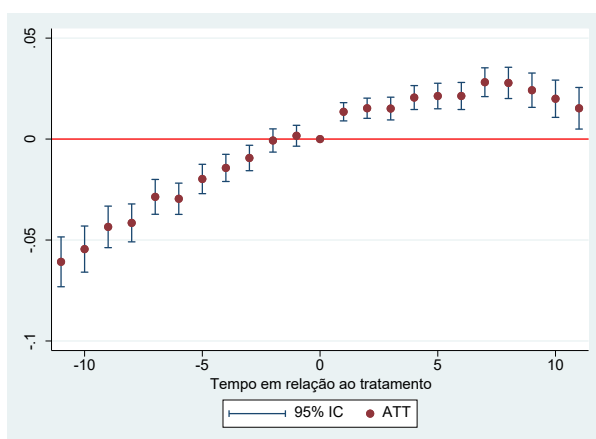


Condicional

Massa salarial



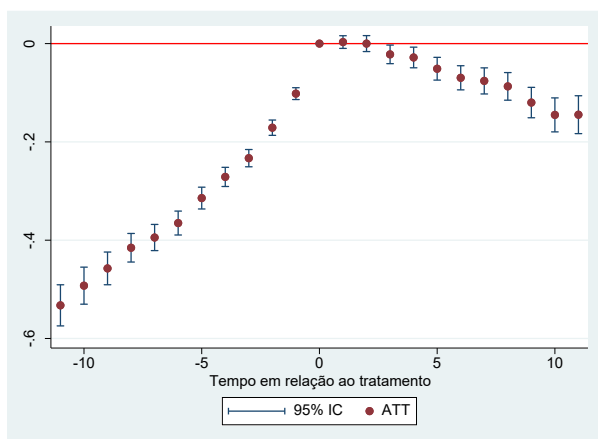
Incondicional



Condicional

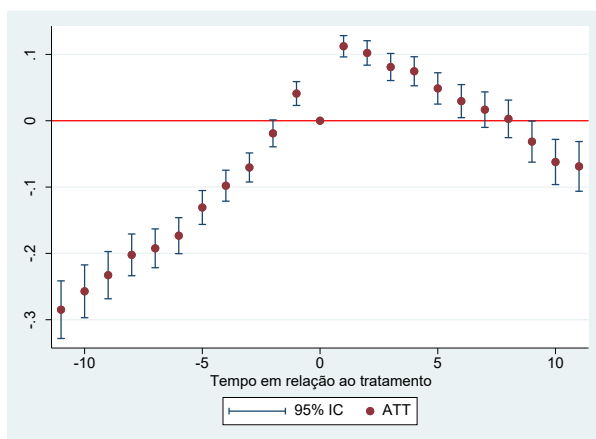
Salário médio

Figura 3A. Event Study (TWFE) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio

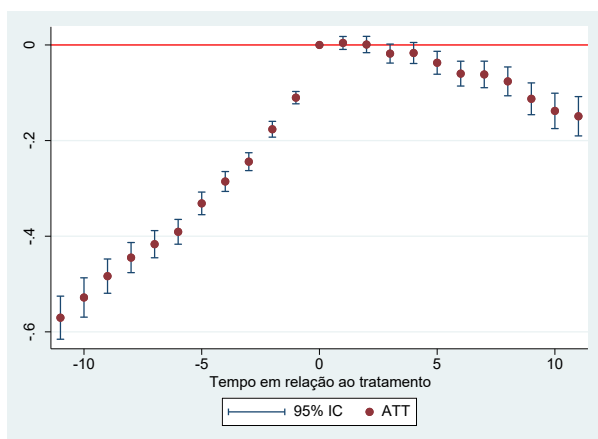


Incondicional

Estoque de emprego

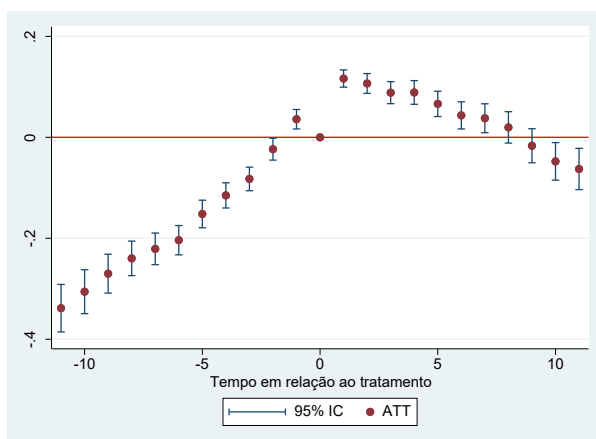


Condicional

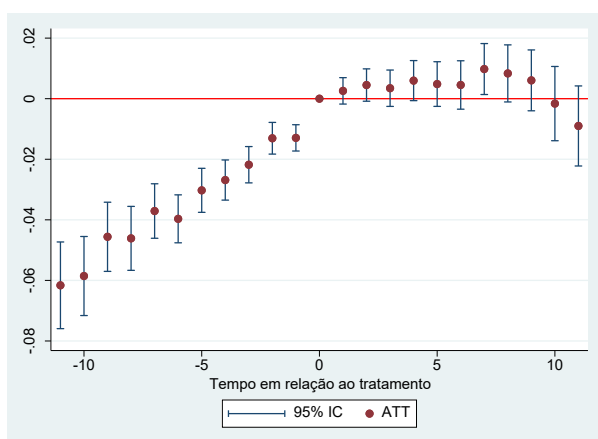


Incondicional

Massa salarial

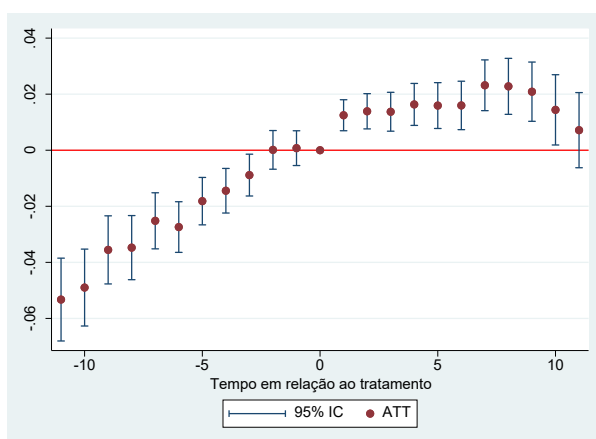


Condicional



Incondicional

Salário Médio



Condicional

Figura 4A. Event Study (TWFE IPW) – variação relativa (%): Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio

ANEXO B: Funções dose resposta para os recortes finalidade de crédito e porte da empresa

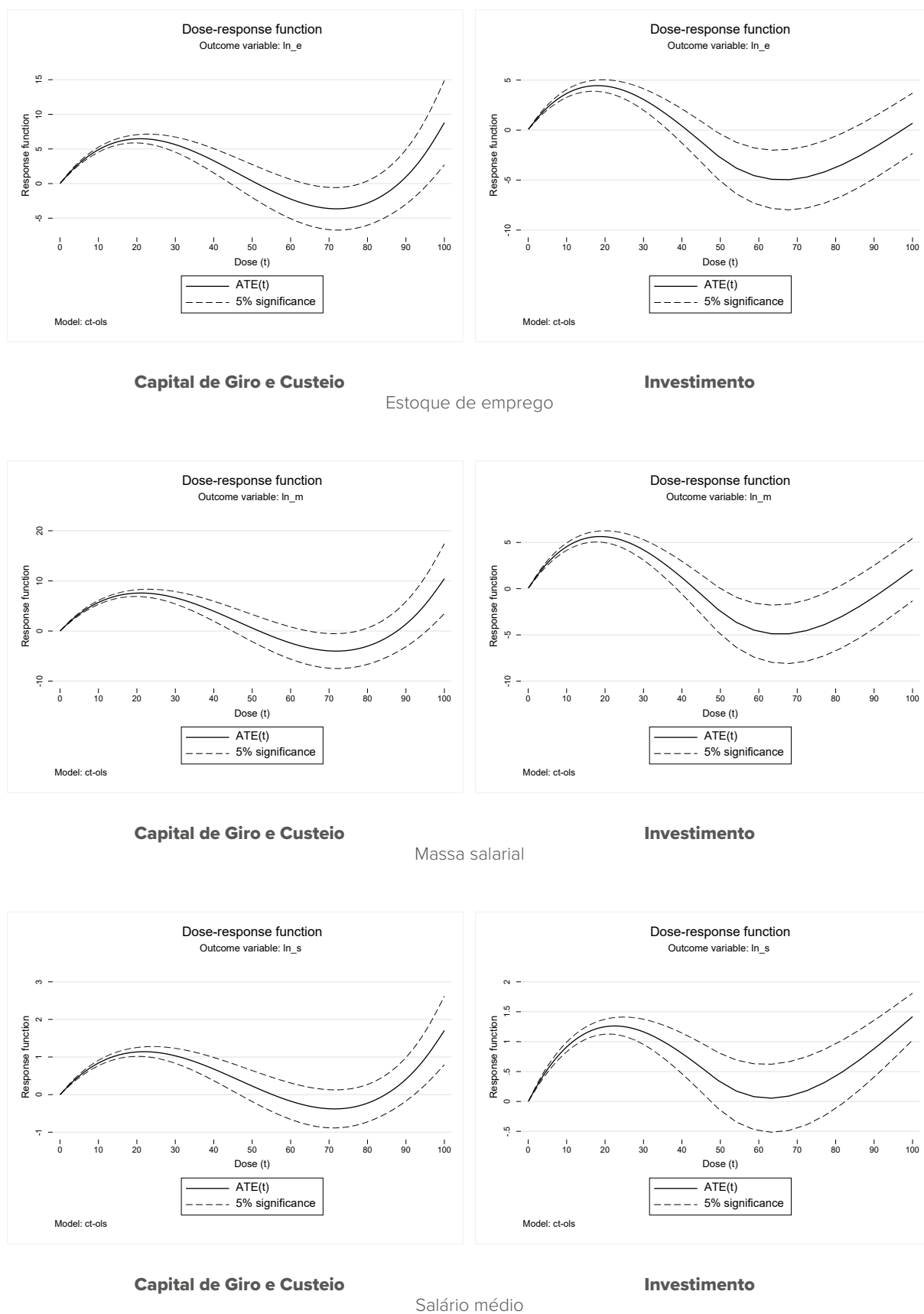
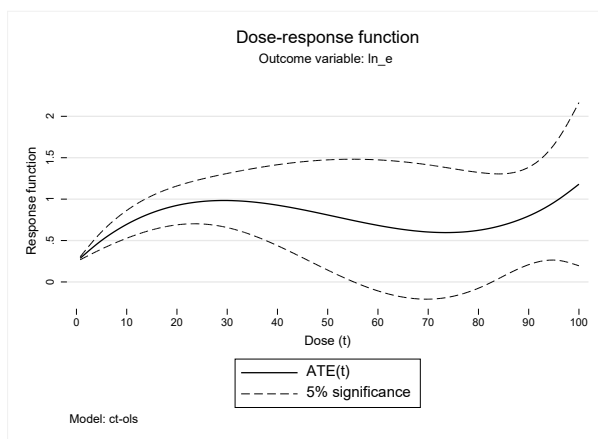
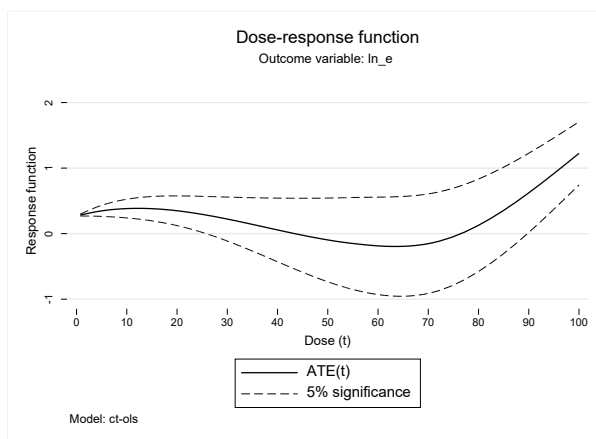


Figura 1B. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023 por finalidade do crédito

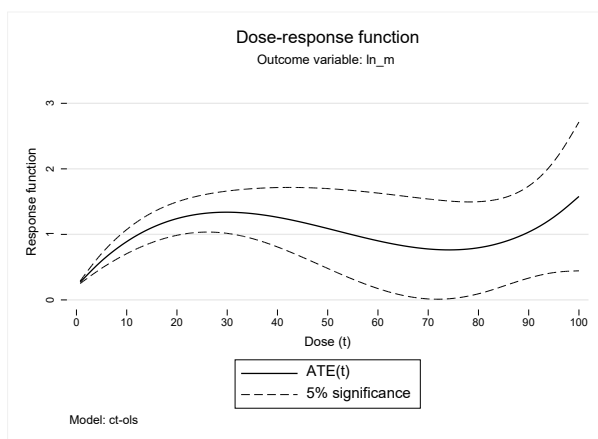


Grande

Estoque de emprego

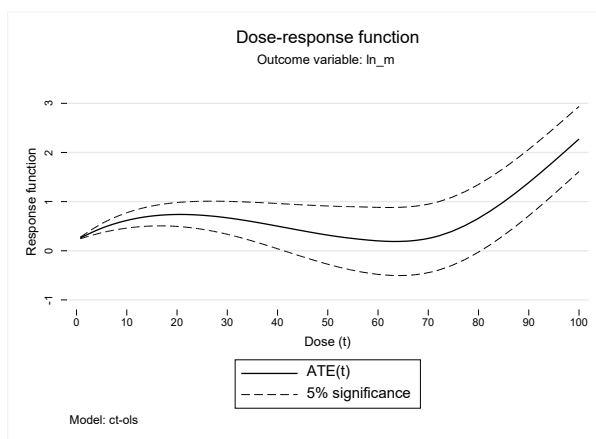


Média

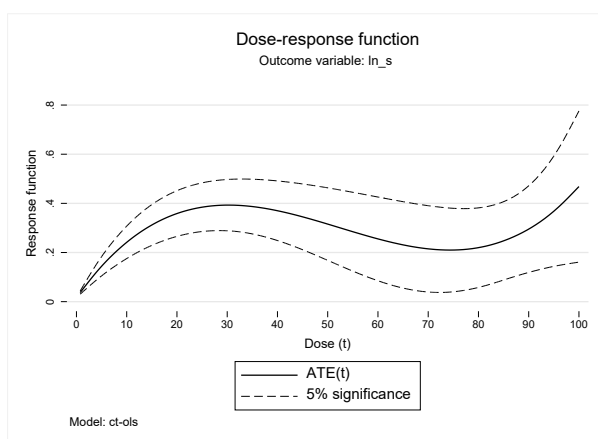


Grande

Massa salarial

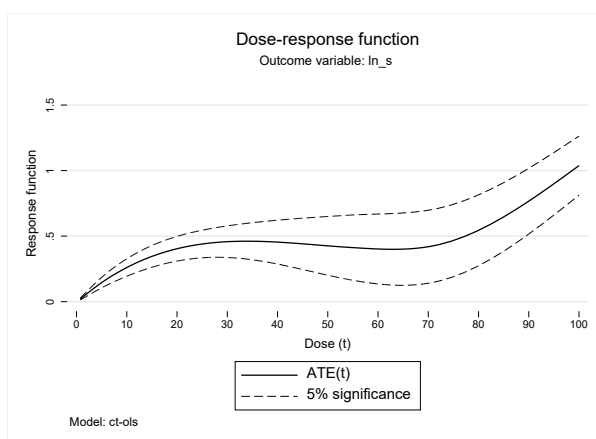


Média



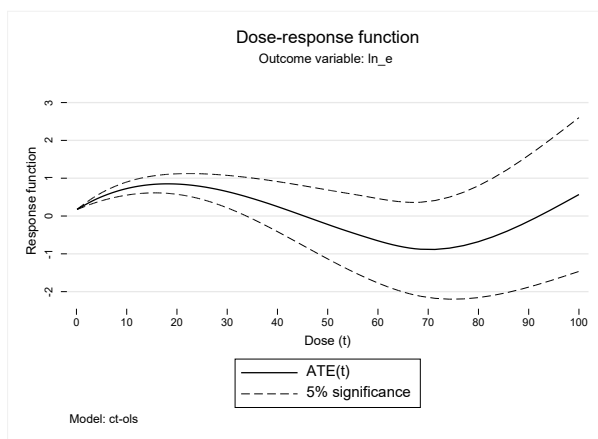
Grande

Salário médio

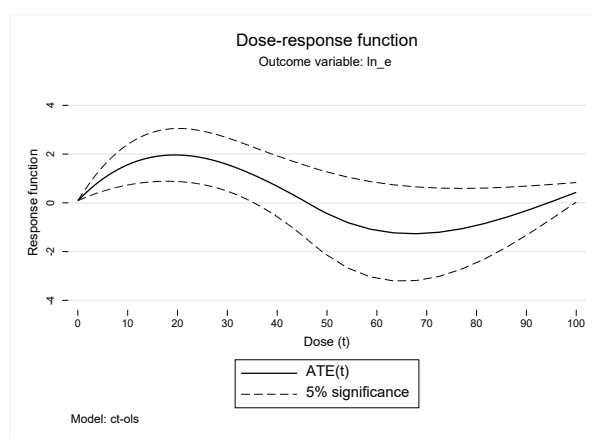


Média

Figura 2B. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023 por porte grande e médio

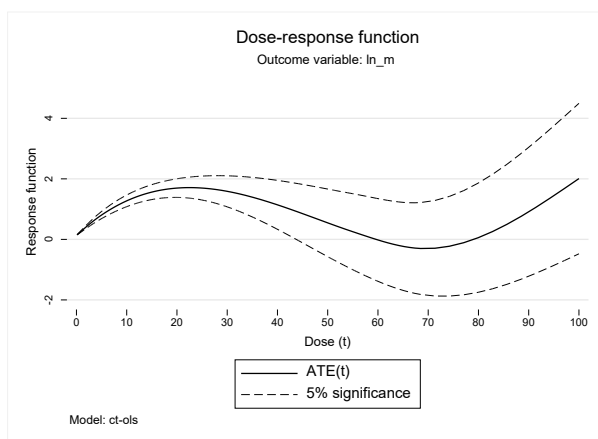


Pequena

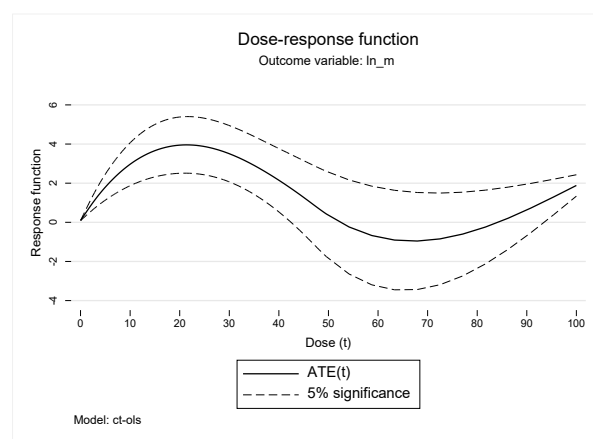


Micro

Estoque de emprego

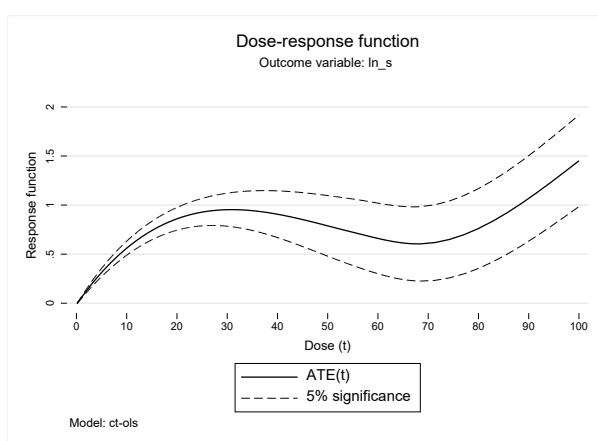


Pequena

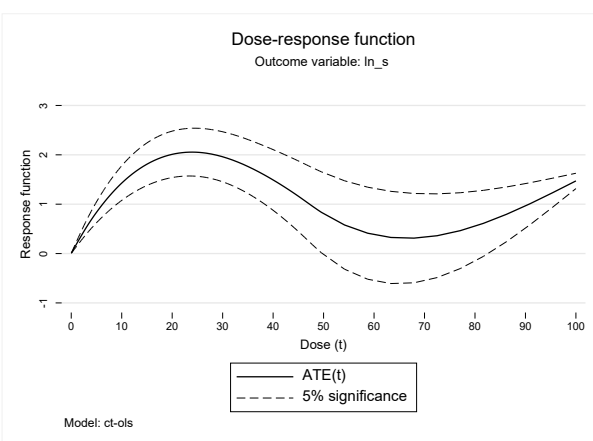


Micro

Massa salarial



Pequena



Micro

Salário médio

Figura 3B. Função dose resposta para valor liberado real: Efeitos do crédito subsidiado sobre estoque de emprego, massa salarial e salário médio entre 2000 e 2023 por porte micro e pequeno

ANEXO C: Estatísticas descritivas para a análise de efetividade (municípios)

Tabela 1C. Evolução da concentração do PIB (representada pelo Índice de Gini) para os municípios da Região Norte do Brasil

Ano	Estados							Geral
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	
2002	0,15	0,13	0,28	0,13	0,34	0,10	0,23	0,28
2003	0,13	0,13	0,28	0,13	0,34	0,16	0,30	0,31
2004	0,15	0,15	0,28	0,14	0,38	0,10	0,30	0,32
2005	0,16	0,14	0,29	0,12	0,38	0,11	0,26	0,31
2006	0,16	0,13	0,28	0,13	0,38	0,11	0,25	0,30
2007	0,13	0,15	0,29	0,10	0,33	0,15	0,28	0,30
2008	0,13	0,14	0,28	0,11	0,36	0,12	0,28	0,31
2009	0,13	0,14	0,24	0,10	0,30	0,10	0,27	0,30
2010	0,13	0,13	0,25	0,10	0,37	0,12	0,25	0,30
2011	0,14	0,15	0,30	0,11	0,39	0,14	0,27	0,31
2012	0,16	0,15	0,30	0,11	0,36	0,14	0,27	0,31
2013	0,14	0,15	0,29	0,12	0,35	0,16	0,28	0,30
2014	0,14	0,12	0,26	0,12	0,33	0,17	0,29	0,29
2015	0,13	0,13	0,26	0,12	0,34	0,23	0,27	0,29
2016	0,14	0,14	0,23	0,12	0,32	0,20	0,25	0,27
2017	0,15	0,14	0,22	0,12	0,39	0,24	0,28	0,31
2018	0,15	0,15	0,23	0,13	0,43	0,24	0,27	0,33
2019	0,16	0,14	0,23	0,14	0,45	0,22	0,28	0,34
2020	0,16	0,15	0,22	0,16	0,50	0,22	0,31	0,37
2021	0,19	0,20	0,24	0,18	0,55	0,22	0,35	0,42

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 2C. Evolução da concentração do PIB (Índice de Gini) para os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle

Ano	Estados													
	RO (Tratado)	RO (Controle)	AC (Tratado)	AC (Controle)	AM (Tratado)	AM (Controle)	RR (Tratado)	RR (Controle)	PA (Tratado)	PA (Controle)	AP (Tratado)	AP (Controle)	TO (Tratado)	TO (Controle)
2002	---	0,15	0,05	0,14	---	0,28	---	0,13	0,31	0,34	---	0,10	0,11	0,22
2003	---	0,13	0,05	0,13	---	0,28	---	0,13	0,29	0,34	---	0,16	0,28	0,30
2004	---	0,15	0,03	0,16	---	0,28	---	0,14	0,36	0,38	---	0,10	0,28	0,30
2005	---	0,16	0,09	0,13	---	0,29	---	0,12	0,39	0,38	---	0,11	0,28	0,25
2006	0,17	0,16	0,10	0,13	0,02	0,29	---	0,13	0,37	0,38	---	0,11	0,21	0,26
2007	0,14	0,13	0,07	0,15	0,08	0,29	---	0,10	0,21	0,33	---	0,15	0,24	0,29
2008	0,16	0,12	0,09	0,15	0,03	0,28	---	0,11	0,17	0,37	---	0,12	0,27	0,28
2009	0,16	0,12	0,08	0,14	0,01	0,25	---	0,10	0,18	0,31	---	0,10	0,30	0,26
2010	0,16	0,12	0,11	0,12	0,06	0,25	---	0,10	0,15	0,38	---	0,12	0,22	0,26
2011	0,17	0,12	0,10	0,14	0,01	0,30	---	0,11	0,16	0,40	---	0,14	0,25	0,28
2012	0,16	0,14	0,09	0,14	0,00	0,30	---	0,11	0,15	0,37	---	0,14	0,26	0,28
2013	0,13	0,13	0,10	0,15	0,25	0,29	---	0,12	0,15	0,36	---	0,16	0,28	0,27
2014	0,15	0,11	0,05	0,13	0,25	0,26	---	0,12	0,19	0,34	---	0,17	0,30	0,27
2015	0,15	0,11	0,06	0,14	0,27	0,26	---	0,12	0,19	0,34	---	0,23	0,24	0,28
2016	0,14	0,10	0,07	0,15	0,26	0,22	---	0,12	0,22	0,32	---	0,20	0,21	0,27
2017	0,16	0,12	0,06	0,15	0,26	0,21	---	0,12	0,29	0,39	---	0,24	0,24	0,29
2018	0,19	0,12	0,04	0,16	0,24	0,23	---	0,13	0,31	0,43	---	0,24	0,26	0,28
2019	0,21	0,12	0,03	0,15	0,21	0,23	---	0,14	0,32	0,46	---	0,22	0,28	0,26
2020	0,20	0,11	0,07	0,16	0,20	0,22	---	0,16	0,30	0,52	---	0,22	0,30	0,29
2021	0,26	0,13	0,12	0,18	0,19	0,25	0,05	0,18	0,43	0,57	---	0,22	0,36	0,31

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

1 – A lógica adotada define o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Primeiro, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como benchmark representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi definida a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado (tratado = 1) no ano em que a sua razão FNO/PIB supera a média da razão despesa orçamentária/PIB de sua faixa populacional. Caso contrário, tratado = 0. Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes.

Tabela 3C. Evolução da concentração dos Valores Liberados pelo FNO (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil

Ano	Estados							Geral
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	
2002	0,53	0,69	0,54	0,41	0,72	0,67	0,58	0,70
2003	0,54	0,63	0,50	0,46	0,67	0,75	0,60	0,69
2004	0,51	0,68	0,66	0,34	0,64	0,59	0,65	0,71
2005	0,52	0,59	0,50	0,41	0,63	0,56	0,64	0,70
2006	0,81	0,51	0,75	0,46	0,71	0,71	0,55	0,69
2007	0,73	0,46	0,50	0,38	0,64	0,56	0,55	0,68
2008	0,61	0,47	0,53	0,48	0,70	0,51	0,52	0,68
2009	0,55	0,41	0,56	0,47	0,60	0,59	0,55	0,68
2010	0,43	0,55	0,58	0,55	0,58	0,51	0,62	0,68
2011	0,51	0,44	0,53	0,64	0,63	0,72	0,56	0,67
2012	0,53	0,60	0,54	0,59	0,68	0,57	0,59	0,67
2013	0,67	0,61	0,76	0,63	0,68	0,52	0,58	0,71
2014	0,82	0,52	0,67	0,26	0,75	0,64	0,59	0,78
2015	0,77	0,57	0,55	0,46	0,66	0,56	0,61	0,77
2016	0,76	0,52	0,49	0,49	0,63	0,55	0,66	0,78
2017	0,70	0,54	0,60	0,46	0,79	0,46	0,68	0,78
2018	0,71	0,50	0,68	0,57	0,71	0,72	0,75	0,82
2019	0,76	0,73	0,81	0,59	0,77	0,59	0,67	0,79
2020	0,76	0,56	0,81	0,60	0,78	0,61	0,64	0,78
2021	0,77	0,71	0,74	0,61	0,74	0,68	0,61	0,78

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 4C. Evolução da concentração dos Valores Liberados pelo FNO (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle

Ano	Estados													
	RO (Tratado)	RO (Controle)	AC (Tratado)	AC (Controle)	AM (Tratado)	AM (Controle)	RR (Tratado)	RR (Controle)	PA (Tratado)	PA (Controle)	AP (Tratado)	AP (Controle)	TO (Tratado)	TO (Controle)
2002	---	0,53	0,01	0,35	---	0,54	---	0,41	0,36	0,63	---	0,67	0,19	0,50
2003	---	0,52	0,16	0,59	---	0,50	---	0,46	0,34	0,60	---	0,75	0,36	0,52
2004	---	0,52	0,35	0,56	---	0,62	---	0,34	0,47	0,60	---	0,59	0,39	0,56
2005	---	0,52	0,36	0,52	---	0,49	---	0,41	0,49	0,61	---	0,56	0,46	0,54
2006	0,39	0,64	0,27	0,41	0,48	0,57	---	0,46	0,51	0,66	---	0,71	0,45	0,49
2007	0,55	0,57	0,34	0,39	0,16	0,49	---	0,38	0,55	0,60	---	0,56	0,42	0,52
2008	0,37	0,50	0,26	0,49	0,38	0,52	---	0,48	0,49	0,65	---	0,51	0,40	0,49
2009	0,38	0,52	0,17	0,44	0,40	0,55	---	0,47	0,45	0,60	---	0,59	0,45	0,53
2010	0,37	0,42	0,25	0,57	0,39	0,57	---	0,55	0,44	0,58	---	0,51	0,54	0,57
2011	0,32	0,46	0,09	0,40	0,11	0,53	---	0,64	0,55	0,63	---	0,72	0,53	0,52
2012	0,51	0,46	0,34	0,52	0,64	0,54	---	0,59	0,57	0,59	---	0,57	0,52	0,54
2013	0,61	0,42	0,38	0,55	0,29	0,65	---	0,63	0,52	0,63	---	0,52	0,54	0,53
2014	0,71	0,47	0,26	0,57	0,32	0,68	---	0,26	0,66	0,59	---	0,64	0,51	0,57
2015	0,65	0,45	0,34	0,57	0,53	0,56	---	0,46	0,60	0,60	---	0,56	0,52	0,56
2016	0,61	0,51	0,14	0,55	0,27	0,48	---	0,49	0,48	0,64	---	0,55	0,61	0,62
2017	0,61	0,50	0,17	0,60	0,48	0,61	---	0,46	0,69	0,68	---	0,46	0,61	0,58
2018	0,59	0,45	0,23	0,48	0,60	0,68	---	0,57	0,57	0,68	---	0,72	0,67	0,68
2019	0,66	0,48	0,56	0,59	0,56	0,74	---	0,59	0,56	0,68	---	0,59	0,56	0,61
2020	0,69	0,45	0,14	0,55	0,27	0,68	---	0,62	0,55	0,69	---	0,61	0,52	0,62
2021	0,65	0,43	0,48	0,56	0,48	0,76	0,47	0,57	0,53	0,66	---	0,68	0,50	0,61

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

1 – A lógica adotada define o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Primeiro, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como benchmark representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi definida a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado (tratado = 1) no ano em que a sua razão FNO/PIB supera a média da razão despesa orçamentária/PIB de sua faixa populacional. Caso contrário, tratado = 0. Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes.

Tabela 5C. Evolução da concentração da Taxa de Desmatamento de Vegetação Nativa (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil

Ano	Estados							Geral
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	
2002	0,45	0,70	0,78	0,72	0,58	0,81	0,53	0,62
2003	0,38	0,62	0,74	0,61	0,63	0,68	0,49	0,64
2004	0,33	0,60	0,69	0,58	0,60	0,58	0,46	0,61
2005	0,37	0,68	0,73	0,65	0,63	0,61	0,44	0,62
2006	0,45	0,67	0,78	0,49	0,63	0,59	0,40	0,62
2007	0,48	0,59	0,74	0,55	0,55	0,51	0,41	0,59
2008	0,39	0,55	0,77	0,53	0,57	0,56	0,45	0,59
2009	0,47	0,65	0,73	0,47	0,63	0,39	0,50	0,65
2010	0,55	0,46	0,78	0,38	0,57	0,68	0,52	0,63
2011	0,53	0,53	0,77	0,46	0,59	0,52	0,39	0,60
2012	0,45	0,53	0,71	0,44	0,54	0,47	0,39	0,60
2013	0,59	0,54	0,80	0,49	0,53	0,44	0,42	0,64
2014	0,53	0,54	0,79	0,41	0,59	0,54	0,40	0,62
2015	0,55	0,59	0,74	0,54	0,55	0,59	0,39	0,63
2016	0,57	0,59	0,73	0,49	0,59	0,68	0,42	0,61
2017	0,61	0,51	0,70	0,44	0,54	0,50	0,36	0,60
2018	0,59	0,54	0,73	0,39	0,54	0,68	0,37	0,59
2019	0,59	0,49	0,75	0,48	0,60	0,59	0,42	0,60
2020	0,56	0,41	0,69	0,39	0,56	0,54	0,40	0,58
2021	0,51	0,54	0,77	0,48	0,56	0,55	0,36	0,56
2022	0,57	0,47	0,81	0,43	0,59	0,42	0,37	0,57
2023	0,49	0,46	0,65	0,46	0,60	0,53	0,36	0,57

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 6C. Evolução da Concentração da Taxa de Desmatamento de Vegetação Nativa (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle

Ano	Estados													
	RO (Tratado)	RO (Controle)	AC (Tratado)	AC (Controle)	AM (Tratado)	AM (Controle)	RR (Tratado)	RR (Controle)	PA (Tratado)	PA (Controle)	AP (Tratado)	AP (Controle)	TO (Tratado)	TO (Controle)
2021	0,51	---	0,52	---	0,68	0,81	0,48	---	0,55	0,51	0,55	---	0,35	0,32
2022	0,57	---	0,47	---	0,79	0,69	0,43	---	0,58	---	0,42	---	0,37	0,20
2023	0,49	---	0,46	---	0,63	0,55	0,46	---	0,59	---	0,53	---	0,35	0,17

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

1 – O grupo de tratado é definido pelos municípios que receberam recursos provenientes da política de concessão de créditos do FNO Verde, sendo que está começou a vigorar após o ano de 2020. Uma vez tratado, o município permanece tratado até o final do período.

Tabela 7C. Evolução da concentração da Taxa de Distorção Idade-Série (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil

Ano	Estados							
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	Geral
2006	0,13	0,11	0,05	0,15	0,06	0,05	0,08	0,12
2007	0,16	0,11	0,06	0,19	0,06	0,07	0,10	0,13
2008	0,13	0,12	0,15	0,13	0,11	0,10	0,16	0,19
2009	0,12	0,13	0,09	0,12	0,08	0,08	0,15	0,19
2010	0,15	0,13	0,09	0,13	0,08	0,08	0,15	0,19
2011	0,13	0,15	0,09	0,13	0,08	0,08	0,12	0,17
2012	0,13	0,12	0,09	0,16	0,09	0,11	0,15	0,19
2013	0,13	0,13	0,09	0,14	0,09	0,11	0,15	0,19
2014	0,14	0,13	0,10	0,15	0,10	0,11	0,15	0,19
2015	0,11	0,17	0,10	0,13	0,10	0,11	0,16	0,19
2016	0,11	0,15	0,11	0,14	0,10	0,12	0,16	0,18
2017	0,10	0,20	0,11	0,11	0,09	0,10	0,16	0,18
2018	0,11	0,19	0,11	0,13	0,10	0,11	0,16	0,19
2019	0,13	0,17	0,12	0,10	0,10	0,11	0,15	0,19
2020	0,13	0,17	0,12	0,10	0,10	0,09	0,16	0,18
2021	0,17	0,14	0,12	0,10	0,11	0,09	0,15	0,18

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 8C. Evolução da concentração da Taxa de Distorção Idade-Série (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle

Ano	Estados													
	RO (Tratado)	RO (Controle)	AC (Tratado)	AC (Controle)	AM (Tratado)	AM (Controle)	RR (Tratado)	RR (Controle)	PA (Tratado)	PA (Controle)	AP (Tratado)	AP (Controle)	TO (Tratado)	TO (Controle)
2006	0,12	0,12	0,04	0,12	0,02	0,05	---	0,15	0,09	0,06	---	0,05	0,08	0,08
2007	0,13	0,16	0,03	0,12	0,01	0,06	---	0,19	0,05	0,06	---	0,07	0,10	0,10
2008	0,10	0,13	0,13	0,11	0,08	0,15	---	0,13	0,06	0,11	---	0,10	0,16	0,15
2009	0,10	0,12	0,11	0,13	0,04	0,10	---	0,12	0,06	0,08	---	0,08	0,14	0,15
2010	0,14	0,15	0,07	0,14	0,04	0,09	---	0,13	0,06	0,08	---	0,08	0,17	0,14
2011	0,12	0,13	0,08	0,16	0,08	0,08	---	0,13	0,04	0,08	---	0,08	0,13	0,12
2012	0,10	0,13	0,01	0,13	0,04	0,10	---	0,16	0,06	0,09	---	0,11	0,16	0,14
2013	0,11	0,13	0,07	0,13	0,08	0,09	---	0,14	0,06	0,09	---	0,11	0,15	0,15
2014	0,11	0,14	0,07	0,14	0,06	0,10	---	0,15	0,06	0,10	---	0,11	0,16	0,14
2015	0,08	0,12	0,07	0,17	0,03	0,11	---	0,13	0,08	0,10	---	0,11	0,16	0,16
2016	0,13	0,10	0,08	0,16	0,02	0,11	---	0,14	0,08	0,10	---	0,12	0,17	0,16
2017	0,11	0,09	0,09	0,21	0,02	0,11	---	0,11	0,09	0,09	---	0,10	0,16	0,15
2018	0,14	0,10	0,15	0,18	0,04	0,11	---	0,13	0,09	0,10	---	0,11	0,16	0,16
2019	0,14	0,12	0,07	0,18	0,07	0,12	---	0,10	0,10	0,10	---	0,11	0,15	0,16
2020	0,13	0,13	0,07	0,17	0,10	0,12	---	0,09	0,09	0,10	---	0,09	0,14	0,17
2021	0,18	0,16	0,04	0,15	0,05	0,12	0,05	0,09	0,10	0,11	---	0,09	0,13	0,16

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

1 – A lógica adotada define o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Primeiro, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como benchmark representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi definida a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado (tratado = 1) no ano em que a sua razão FNO/PIB supera a média da razão despesa orçamentária/PIB de sua faixa populacional. Caso contrário, tratado = 0. Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes.

Tabela 9C. Evolução da concentração da Taxa de Mortalidade Infantil (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil

Ano	Estados							Geral
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	
2002	0,27	0,35	0,28	0,27	0,27	0,19	0,35	0,31
2003	0,23	0,26	0,29	0,33	0,25	0,24	0,38	0,31
2004	0,27	0,28	0,30	0,29	0,24	0,14	0,40	0,31
2005	0,24	0,27	0,28	0,29	0,24	0,26	0,33	0,28
2006	0,25	0,30	0,31	0,29	0,22	0,20	0,34	0,29
2007	0,29	0,46	0,26	0,27	0,25	0,25	0,32	0,30
2008	0,20	0,35	0,34	0,34	0,23	0,20	0,27	0,27
2009	0,29	0,43	0,29	0,31	0,21	0,27	0,33	0,29
2010	0,28	0,26	0,28	0,29	0,25	0,30	0,34	0,30
2011	0,33	0,36	0,26	0,31	0,18	0,22	0,34	0,29
2012	0,24	0,23	0,30	0,38	0,22	0,24	0,31	0,28
2013	0,26	0,33	0,30	0,34	0,24	0,31	0,34	0,31
2014	0,26	0,32	0,26	0,31	0,22	0,20	0,35	0,28
2015	0,25	0,33	0,26	0,31	0,23	0,24	0,34	0,29
2016	0,29	0,35	0,26	0,34	0,23	0,19	0,34	0,29
2017	0,30	0,26	0,25	0,31	0,22	0,31	0,31	0,28
2018	0,29	0,26	0,31	0,31	0,21	0,22	0,30	0,29
2019	0,35	0,30	0,25	0,31	0,22	0,29	0,34	0,29
2020	0,31	0,26	0,24	0,33	0,26	0,27	0,31	0,29
2021	0,24	0,25	0,26	0,35	0,21	0,20	0,35	0,29

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

Tabela 10C. Evolução da concentração da Taxa de Mortalidade Infantil (Índice de Gini) considerando os municípios da Região Norte do Brasil, considerando os grupos de tratados e controle

Ano	Estados													
	RO (Tratado)	RO (Controle)	AC (Tratado)	AC (Controle)	AM (Tratado)	AM (Controle)	RR (Tratado)	RR (Controle)	PA (Tratado)	PA (Controle)	AP (Tratado)	AP (Controle)	TO (Tratado)	TO (Controle)
2002	---	0,27	---	0,35	---	0,28	---	0,27	0,36	0,26	---	0,19	0,21	0,35
2003	---	0,23	0,05	0,26	---	0,29	---	0,33	0,32	0,24	---	0,24	0,34	0,39
2004	---	0,27	0,15	0,29	---	0,30	---	0,29	0,46	0,22	---	0,14	0,37	0,41
2005	---	0,24	0,21	0,27	---	0,28	---	0,29	0,37	0,23	---	0,26	0,26	0,33
2006	0,09	0,25	0,12	0,31	0,16	0,31	---	0,29	0,26	0,22	---	0,20	0,29	0,35
2007	0,29	0,29	0,18	0,47	0,10	0,26	---	0,27	0,25	0,24	---	0,25	0,26	0,34
2008	0,17	0,21	0,14	0,37	0,01	0,34	---	0,34	0,28	0,22	---	0,20	0,30	0,27
2009	0,36	0,27	0,11	0,41	0,07	0,29	---	0,31	0,23	0,21	---	0,27	0,30	0,34
2010	0,21	0,28	0,16	0,27	0,14	0,28	---	0,29	0,33	0,24	---	0,30	0,37	0,32
2011	0,30	0,33	0,19	0,37	0,03	0,26	---	0,31	0,15	0,18	---	0,22	0,34	0,34
2012	0,12	0,25	0,15	0,24	0,12	0,29	---	0,38	0,21	0,20	---	0,24	0,30	0,32
2013	0,16	0,27	0,28	0,32	0,05	0,30	---	0,34	0,26	0,23	---	0,31	0,32	0,34
2014	0,17	0,26	0,38	0,27	0,13	0,26	---	0,31	0,24	0,21	---	0,20	0,32	0,35
2015	0,20	0,24	0,23	0,32	0,12	0,26	---	0,31	0,21	0,23	---	0,24	0,36	0,30
2016	0,28	0,29	0,36	0,34	0,26	0,25	---	0,34	0,26	0,22	---	0,19	0,33	0,35
2017	0,17	0,31	0,30	0,22	0,13	0,26	---	0,31	0,17	0,22	---	0,31	0,30	0,31
2018	0,35	0,26	0,24	0,25	0,29	0,31	---	0,31	0,18	0,20	---	0,22	0,28	0,32
2019	0,22	0,37	0,15	0,29	0,40	0,24	---	0,31	0,24	0,21	---	0,29	0,30	0,36
2020	0,29	0,29	0,26	0,25	0,11	0,25	---	0,33	0,25	0,25	---	0,27	0,32	0,29
2021	0,19	0,25	0,04	0,26	0,25	0,26	0,28	0,35	0,23	0,21	---	0,20	0,34	0,36

Fonte: Elaborado pela equipe técnica

1 – A lógica adotada define o tratamento a partir da comparação entre o crédito liberado pelo FNO e um limiar baseado na estrutura fiscal municipal. Primeiro, foi calculada a razão despesa orçamentária/PIB para cada município, com médias de referência em faixas de população de 5 em 5 mil habitantes. Esse valor médio serve como benchmark representativo da “prefeitura típica” em cada faixa. Em seguida, foi definida a proporção do crédito do FNO em relação ao PIB municipal. O município é considerado tratado (tratado = 1) no ano em que a sua razão FNO/PIB supera a média da razão despesa orçamentária/PIB de sua faixa populacional. Caso contrário, tratado = 0. Como a política de crédito tem caráter persistente, o tratamento foi transformado em escalonado: uma vez que o município cruza o limiar em determinado ano, permanece tratado nos anos subsequentes.

Tabela 11C. Valor médio do PIB per capita (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	PIB per capita médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	13,749	3,654	9,335	25,204
AC	2012	19,397	5,532	13,694	35,748
AC	2021	26,073	9,649	15,324	49,772
AM	2002	9,695	7,532	4,662	43,737
AM	2012	16,266	14,580	7,162	108,101
AM	2021	16,566	9,616	8,286	58,327
AP	2002	16,372	3,359	13,197	25,975
AP	2012	25,934	7,041	19,350	44,348
AP	2021	25,328	16,353	17,055	84,648
PA	2002	11,582	10,093	4,040	65,399
PA	2012	18,980	25,835	7,097	227,798
PA	2021	33,482	95,625	7,691	1067,432
RO	2002	15,526	4,226	9,451	28,803
RO	2012	29,491	9,854	18,551	70,264
RO	2021	38,176	17,453	19,619	138,085
RR	2002	17,125	4,756	11,477	31,127
RR	2012	22,456	5,285	15,835	39,027
RR	2021	27,352	9,675	15,591	49,066
TO	2002	12,153	5,306	5,285	32,677
TO	2012	23,728	13,871	10,403	94,593
TO	2021	39,348	33,785	12,556	316,432
Geral	2002	12,417	7,497	4,040	65,399
Geral	2012	21,677	18,179	7,097	227,798
Geral	2021	32,649	58,179	7,691	1067,432

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 12C. Valor Adicionado médio do Setor de Serviços per capita – VAS (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	VAS médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	2,414	2,303	0,790	11,640
AC	2012	3,524	3,490	1,266	16,876
AC	2021	5,411	3,946	1,781	15,520
AM	2002	1,596	1,817	0,351	13,010
AM	2012	2,526	3,241	0,846	20,098
AM	2021	3,276	2,898	1,144	17,496
AP	2002	3,469	2,806	1,331	12,180
AP	2012	5,285	3,588	1,921	15,140
AP	2021	4,145	2,904	1,518	12,888
PA	2002	2,403	2,634	0,434	18,496
PA	2012	4,267	4,890	0,700	37,684
PA	2021	5,391	8,723	0,693	93,547
RO	2002	3,490	2,384	1,114	11,100

Estado	Ano	VAS médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
RO	2012	6,808	4,812	2,142	20,720
RO	2021	8,062	4,939	2,626	22,887
RR	2002	2,803	2,769	0,432	11,911
RR	2012	3,531	3,557	0,675	15,612
RR	2021	4,698	3,442	1,364	15,372
TO	2002	3,110	2,219	0,918	13,906
TO	2012	5,006	4,495	1,472	32,976
TO	2021	6,604	6,848	1,495	46,327
Geral	2002	2,688	2,431	0,351	18,496
Geral	2012	4,525	4,541	0,675	37,684
Geral	2021	5,716	6,768	0,693	93,547

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 13C. Valor Adicionado médio do Setor da Indústria per capita - VAI (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	VAI médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	1,021	0,799	0,455	3,822
AC	2012	1,028	1,068	0,259	4,790
AC	2021	1,065	0,610	0,340	2,504
AM	2002	1,195	4,409	0,103	30,967
AM	2012	2,690	10,161	0,214	77,094
AM	2021	1,916	4,450	0,275	27,527
AP	2002	1,528	1,538	0,329	6,022
AP	2012	2,946	3,993	0,489	16,085
AP	2021	6,021	15,793	0,364	64,329
PA	2002	2,141	5,761	0,095	41,346
PA	2012	4,593	20,692	-0,369	175,090
PA	2021	14,838	85,542	0,158	941,991
RO	2002	1,707	1,493	0,417	5,899
RO	2012	2,948	2,719	0,568	14,815
RO	2021	2,233	1,858	0,414	10,057
RR	2002	1,319	1,159	0,267	5,076
RR	2012	1,219	1,039	0,221	4,457
RR	2021	1,474	1,276	0,238	5,100
TO	2002	1,159	2,039	0,204	21,663
TO	2012	3,075	7,707	0,489	72,459
TO	2021	2,628	5,132	0,372	30,796
Geral	2002	1,552	3,879	0,095	41,346
Geral	2012	3,324	13,059	-0,369	175,090
Geral	2021	6,397	48,829	0,158	941,991

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 14C. Valor Adicionado médio do Setor da Agropecuária per capita - VAA (em R\$1.000,00 de 2024) dos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	VAA médio	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	3,240	1,893	0,537	7,517
AC	2012	4,752	3,207	0,615	12,381
AC	2021	9,152	7,954	1,322	33,252
AM	2002	2,548	3,029	0,189	22,869
AM	2012	4,295	4,182	0,197	27,961
AM	2021	3,318	2,577	0,106	12,019
AP	2002	1,169	0,962	0,079	3,620
AP	2012	2,675	2,250	0,206	7,485
AP	2021	1,634	1,463	0,163	4,361
PA	2002	3,459	4,232	0,046	36,077
PA	2012	4,109	3,322	0,056	20,828
PA	2021	5,472	5,169	0,019	33,424
RO	2002	3,292	2,260	0,525	11,252
RO	2012	8,312	6,623	1,119	43,342
RO	2021	15,980	14,966	1,879	99,872
RR	2002	1,953	1,577	0,092	5,265
RR	2012	2,248	1,693	0,107	6,840
RR	2021	5,931	6,202	0,522	25,784
TO	2002	2,924	2,794	0,161	15,969
TO	2012	5,894	7,033	0,322	44,764
TO	2021	18,303	29,148	0,719	293,919
Geral	2002	3,005	3,233	0,046	36,077
Geral	2012	5,092	5,398	0,056	44,764
Geral	2021	10,412	18,476	0,019	293,919

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 15C. Empregos per capita - EMP gerados nos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	EMP	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	0,042	0,041	0,015	0,217
AC	2012	0,069	0,053	0,024	0,286
AC	2021	0,079	0,051	0,004	0,250
AM	2002	0,019	0,028	0,000	0,175
AM	2012	0,048	0,045	0,001	0,288
AM	2021	0,073	0,081	0,007	0,634
AP	2002	0,035	0,035	0,008	0,158
AP	2012	0,103	0,090	0,029	0,387
AP	2021	0,070	0,042	0,018	0,195
PA	2002	0,042	0,037	0,000	0,211
PA	2012	0,079	0,054	0,002	0,291
PA	2021	0,086	0,065	0,015	0,579
RO	2002	0,064	0,042	0,020	0,249
RO	2012	0,122	0,068	0,062	0,441

Estado	Ano	EMP	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
RO	2021	0,134	0,060	0,051	0,314
RR	2002	0,012	0,032	0,000	0,128
RR	2012	0,063	0,067	0,001	0,286
RR	2021	0,075	0,048	0,022	0,223
TO	2002	0,050	0,043	0,001	0,405
TO	2012	0,093	0,051	0,032	0,470
TO	2021	0,111	0,062	0,015	0,444
Geral	2002	0,043	0,041	0,000	0,405
Geral	2012	0,084	0,059	0,001	0,470
Geral	2021	0,096	0,067	0,004	0,634

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 16C. Cobertura no atendimento de água potável - AP (%) nos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	AP	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	30,704	16,361	8,600	68,460
AC	2012	43,907	15,849	13,430	88,570
AC	2021	43,301	15,423	17,960	69,770
AM	2002	85,070	15,371	63,510	100,000
AM	2012	49,496	22,249	6,670	97,660
AM	2021	66,033	26,508	7,950	100,000
AP	2002	30,399	14,879	6,930	58,970
AP	2012	27,026	16,789	4,670	56,090
AP	2021	24,021	14,123	2,930	44,660
PA	2002	38,741	23,120	4,190	100,000
PA	2012	33,350	25,117	2,130	97,920
PA	2021	44,695	30,554	1,740	100,000
RO	2002	35,053	22,153	7,400	100,000
RO	2012	30,981	21,604	6,230	98,360
RO	2021	38,645	26,964	3,460	99,020
RR	2002	63,003	21,294	38,110	99,210
RR	2012	53,391	22,516	12,920	97,720
RR	2021	52,637	22,059	13,050	97,700
TO	2002	62,669	20,176	0,000	100,000
TO	2012	63,184	16,550	18,060	100,000
TO	2021	80,317	15,798	36,050	100,000
Geral	2002	49,470	25,061	0,000	100,000
Geral	2012	47,087	24,645	2,130	100,000
Geral	2021	58,089	29,811	1,740	100,000

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 17C. Número de agências - AG nos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	AG	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	---	---	---	---
AC	2012	3,813	5,741	1,000	25,000
AC	2021	3,400	5,804	1,000	24,000
AM	2002	---	---	---	---
AM	2012	4,810	18,248	1,000	120,000
AM	2021	4,762	17,000	1,000	112,000
AP	2002	---	---	---	---
AP	2012	5,333	9,721	1,000	31,000
AP	2021	5,625	9,999	1,000	30,000
PA	2002	---	---	---	---
PA	2012	4,787	12,560	1,000	121,000
PA	2021	3,827	9,518	1,000	107,000
RO	2002	---	---	---	---
RO	2012	3,675	6,070	1,000	39,000
RO	2021	4,233	6,179	1,000	35,000
RR	2002	---	---	---	---
RR	2012	4,625	7,909	1,000	24,000
RR	2021	5,600	8,649	1,000	21,000
TO	2002	---	---	---	---
TO	2012	3,297	4,960	1,000	30,000
TO	2021	4,111	5,793	1,000	31,000
Geral	2002	---	---	---	---
Geral	2012	4,337	11,506	1,000	121,000
Geral	2021	4,119	10,271	1,000	112,000

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 18C. Taxa de Mortalidade Infantil - TMI (percentual de óbitos por 1.000 habitantes nascidos vivos) nos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	TMI	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	25,654	17,466	3,125	67,227
AC	2012	19,892	9,347	5,666	44,610
AC	2021	18,694	10,383	3,984	50,562
AM	2002	23,414	12,106	4,255	67,194
AM	2012	20,182	12,890	2,907	91,684
AM	2021	17,311	8,607	2,874	47,970
AP	2002	20,006	7,356	6,849	29,412
AP	2012	17,893	7,880	5,556	33,784
AP	2021	20,573	8,047	6,410	40,816
PA	2002	22,791	11,814	5,291	83,333
PA	2012	17,547	7,971	4,367	74,830
PA	2021	14,385	5,665	2,618	38,633
RO	2002	17,900	8,717	4,484	41,322
RO	2012	17,011	7,544	3,690	40,000

Estado	Ano	TMI	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
RO	2021	13,872	6,654	3,937	40,000
RR	2002	19,206	9,720	6,944	35,928
RR	2012	17,532	13,463	3,205	54,118
RR	2021	24,457	15,896	4,762	55,172
TO	2002	29,608	24,951	5,882	210,526
TO	2012	24,997	14,980	4,082	86,957
TO	2021	21,904	16,127	5,882	96,774
Geral	2002	24,098	16,745	3,125	210,526
Geral	2012	19,839	11,446	2,907	91,684
Geral	2021	17,312	10,640	2,618	96,774

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 19C. Taxa de Distorção Idade-Série - TDI para o Ensino Médio nos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	TDI	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	---	---	---	---
AC	2012	41,532	9,824	29,100	66,700
AC	2021	35,718	9,335	20,000	55,900
AM	2002	---	---	---	---
AM	2012	58,461	9,804	38,800	80,900
AM	2021	41,644	9,263	20,000	63,300
AP	2002	---	---	---	---
AP	2012	50,450	10,059	33,000	70,300
AP	2021	44,644	7,465	33,600	57,900
PA	2002	---	---	---	---
PA	2012	61,690	9,612	40,000	84,500
PA	2021	50,138	9,698	24,400	73,400
RO	2002	---	---	---	---
RO	2012	33,394	7,736	16,000	50,500
RO	2021	27,019	7,987	12,600	42,500
RR	2002	---	---	---	---
RR	2012	33,700	10,064	15,000	57,800
RR	2021	35,047	6,812	24,900	49,200
TO	2002	---	---	---	---
TO	2012	35,428	9,261	12,700	58,500
TO	2021	31,947	8,566	13,300	58,400
Geral	2002	---	---	---	---
Geral	2012	47,568	15,633	12,700	84,500
Geral	2021	39,306	12,401	12,600	73,400

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

Tabela 20C. Valor per capita dos empréstimos do FNO liberados - VL (em R\$1.000,00) às empresas dos municípios da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	VL	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	0,644	1,293	0,028	4,382
AC	2012	0,791	1,044	0,001	4,099
AC	2021	1,322	2,786	0,016	13,175
AM	2002	0,106	0,115	0,001	0,451
AM	2012	0,228	0,333	0,004	2,214
AM	2021	0,101	0,200	0,000	0,945
AP	2002	0,106	0,177	0,005	0,622
AP	2012	0,135	0,164	0,002	0,563
AP	2021	0,212	0,335	0,002	1,222
PA	2002	0,294	0,913	0,001	9,599
PA	2012	0,370	0,752	0,001	6,135
PA	2021	1,094	2,250	0,001	18,316
RO	2002	0,203	0,217	0,006	0,961
RO	2012	1,248	1,680	0,064	10,621
RO	2021	7,222	22,021	0,229	144,981
RR	2002	0,129	0,099	0,011	0,294
RR	2012	0,140	0,201	0,001	0,682
RR	2021	1,584	1,931	0,002	6,451
TO	2002	0,898	1,324	0,021	9,300
TO	2012	1,300	1,743	0,011	9,790
TO	2021	5,264	7,017	0,000	36,713
Geral	2002	0,478	1,030	0,001	9,599
Geral	2012	0,757	1,329	0,001	10,621
Geral	2021	2,975	8,911	0,000	144,981

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

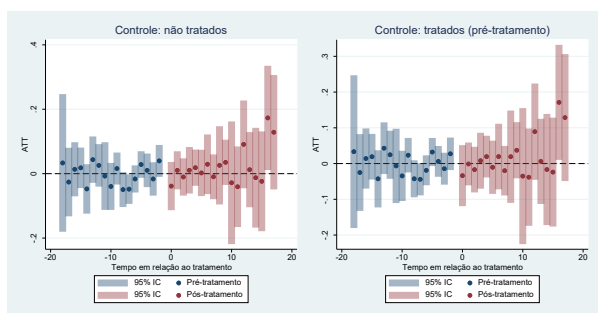
Tabela 21C. Taxa de Desmatamento - % sobre a vegetação natural observada nos municípios dos Estados da Região Norte do Brasil.

Estado	Ano	TD	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
AC	2002	2,298	3,769	0,025	14,571
AC	2012	0,404	0,448	0,047	1,697
AC	2021	1,471	1,578	0,068	6,145
AC	2023	0,636	0,564	0,032	2,136
AM	2002	0,221	0,711	0,000	5,460
AM	2012	0,049	0,092	0,000	0,586
AM	2021	0,228	0,509	0,001	3,008
AM	2023	0,104	0,150	0,000	0,698
AP	2002	0,592	1,799	0,000	7,138
AP	2012	0,030	0,037	0,000	0,129
AP	2021	0,029	0,039	0,000	0,157
AP	2023	0,032	0,036	0,000	0,111
PA	2002	2,816	3,473	0,000	18,025

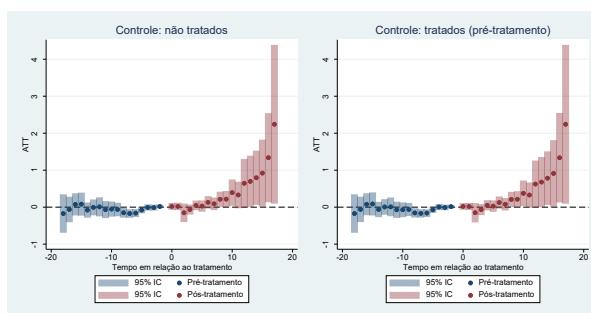
Estado	Ano	TD	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
PA	2012	0,307	0,393	0,000	1,839
PA	2021	0,816	1,044	0,000	5,060
PA	2023	0,673	0,931	0,000	5,157
RO	2002	3,713	3,151	0,040	13,292
RO	2012	0,629	0,564	0,000	2,384
RO	2021	1,764	2,002	0,072	10,296
RO	2023	0,934	0,935	0,000	3,489
RR	2002	0,817	1,512	0,000	4,675
RR	2012	0,095	0,116	0,000	0,427
RR	2021	0,260	0,256	0,000	0,837
RR	2023	0,241	0,315	0,000	1,257
TO	2002	2,832	3,373	0,000	21,429
TO	2012	1,271	1,054	0,000	6,325
TO	2021	1,226	0,958	0,000	6,507
TO	2023	1,481	1,047	0,000	6,355
Geral	2002	2,396	3,248	0,000	21,429
Geral	2012	0,594	0,818	0,000	6,325
Geral	2021	0,957	1,215	0,000	10,296
Geral	2023	0,835	0,991	0,000	6,355

Fonte: Elaborado pela Equipe Técnica

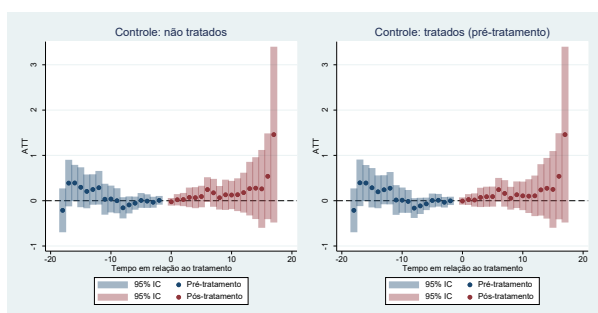
ANEXO D: Gráficos do Event Study para a análise da efetividade



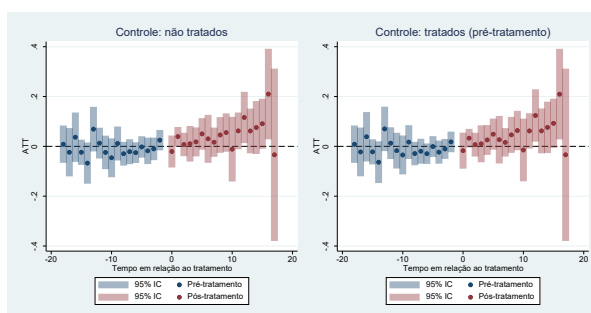
a) PIB



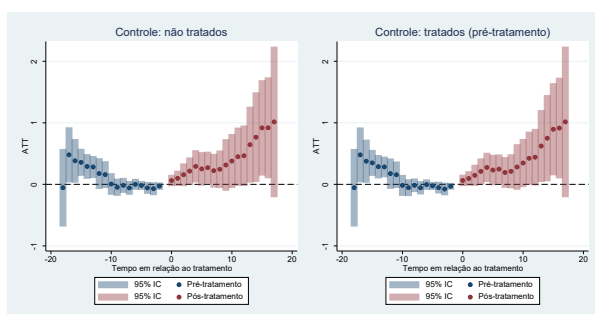
b) VAB agropecuária



c) VAB da indústria

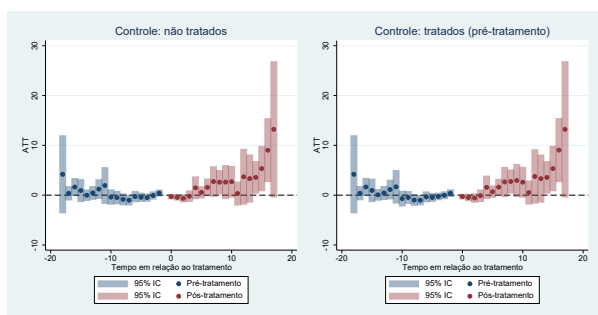


d) VAB de serviços

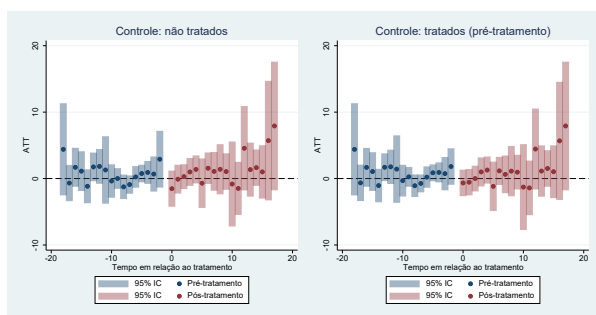


e) Emprego

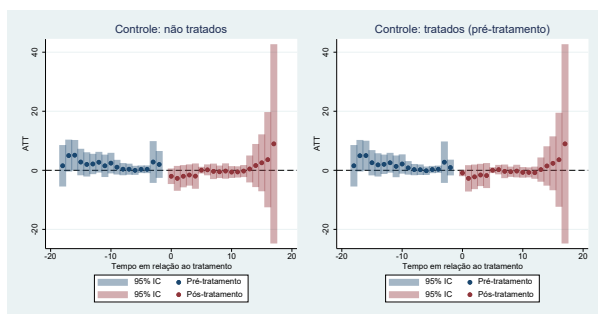
Figura 1D. Event Study (CS) – variação relativa (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos *per capita*



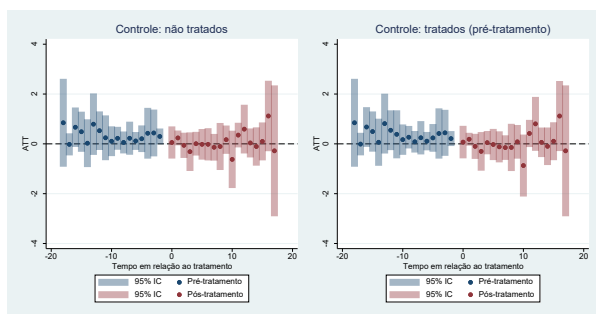
a) PIB



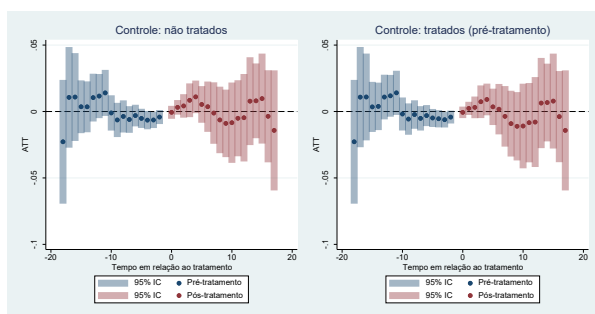
b) VAB agropecuária



c) VAB da indústria

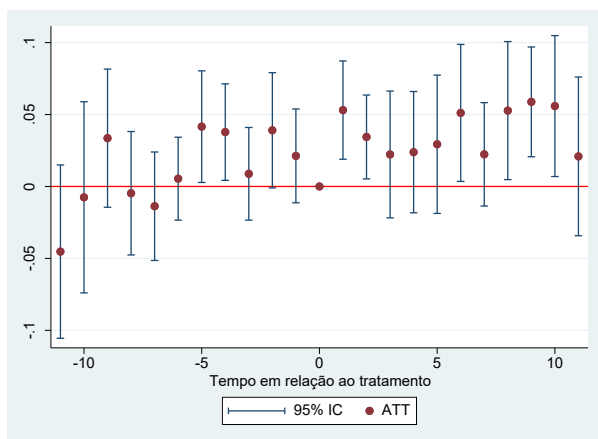


d) VAB de serviços

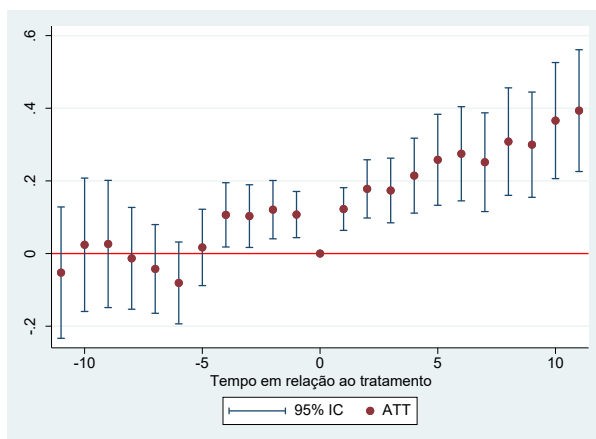


e) Emprego

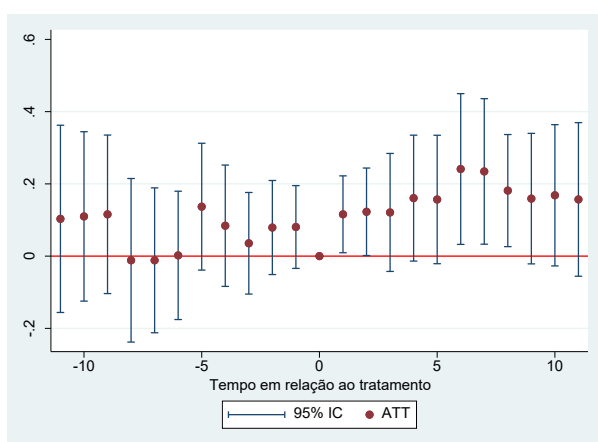
Figura 2D. Event Study (CS) – variação absoluta (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos *per capita* – Condicional



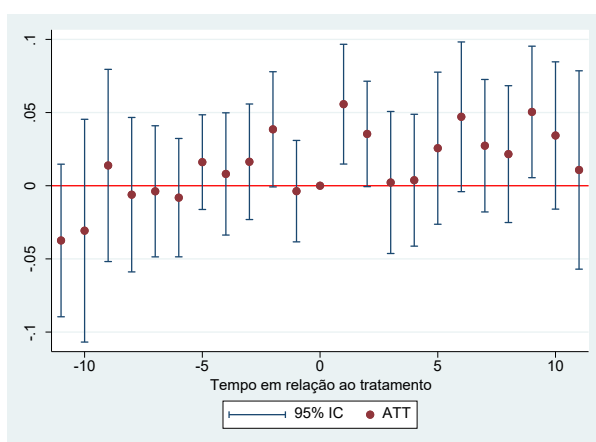
a) PIB



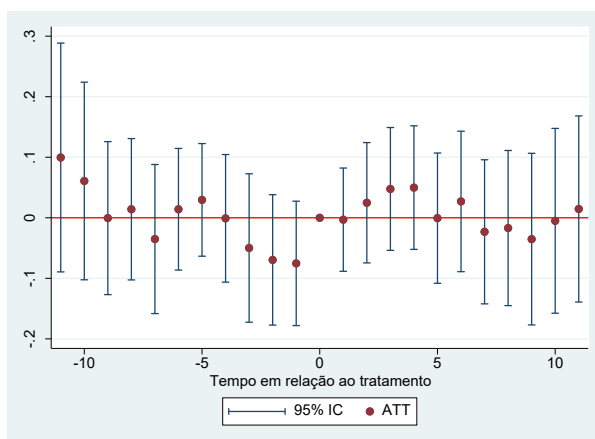
b) VAB agropecuária



c) VAB da indústria

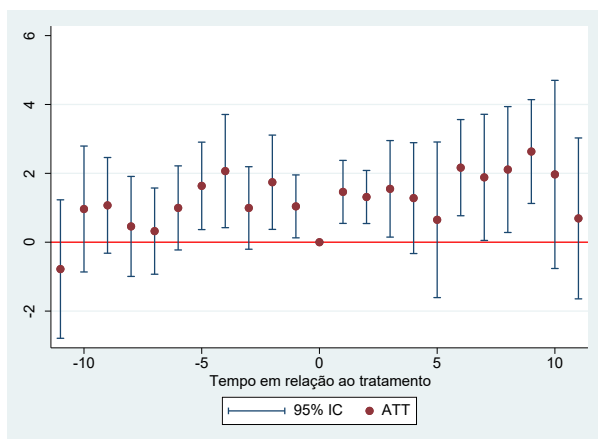


d) VAB de serviços

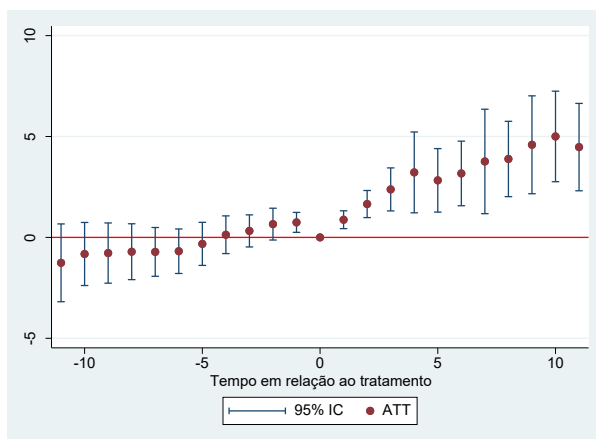


e) Emprego

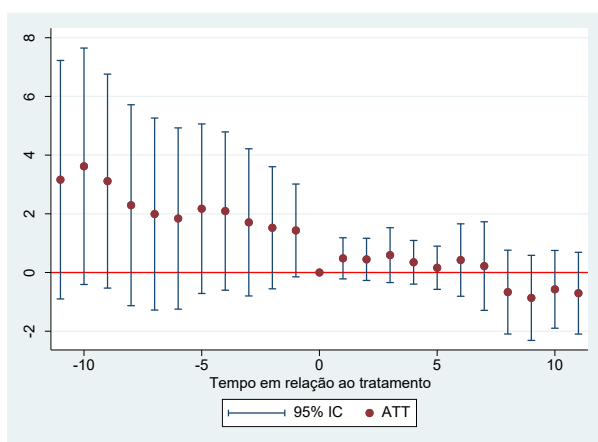
Figura 3D. Event Study (TWFE) – variação relativa (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos *per capita*



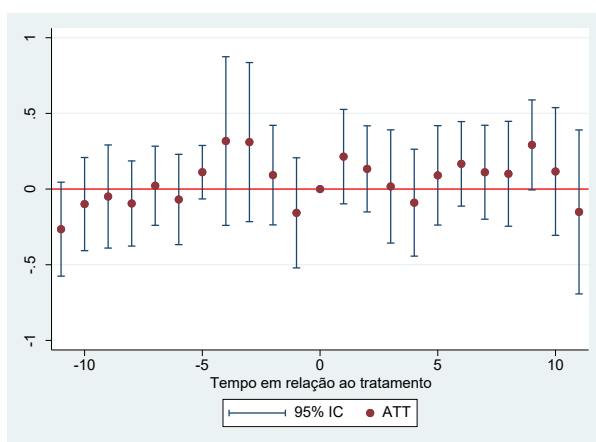
a) PIB



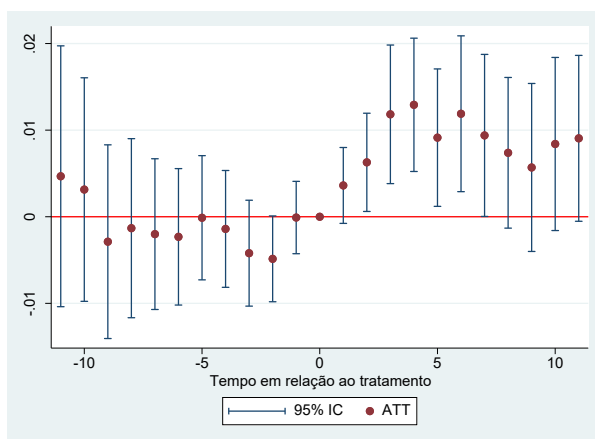
b) VAB agropecuária



c) VAB da indústria

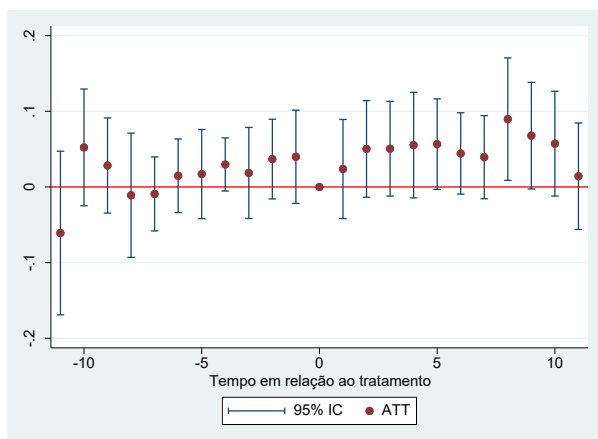


d) VAB de serviços

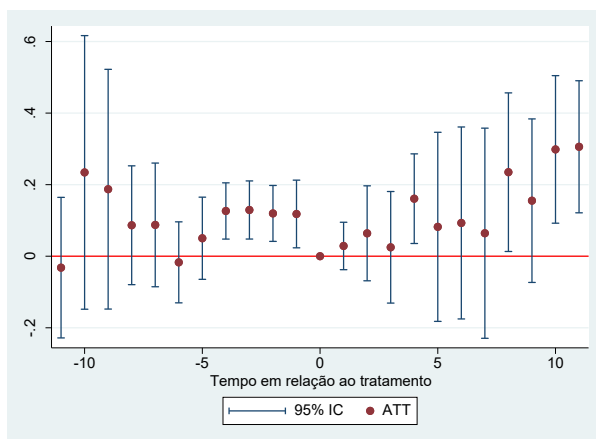


e) Emprego

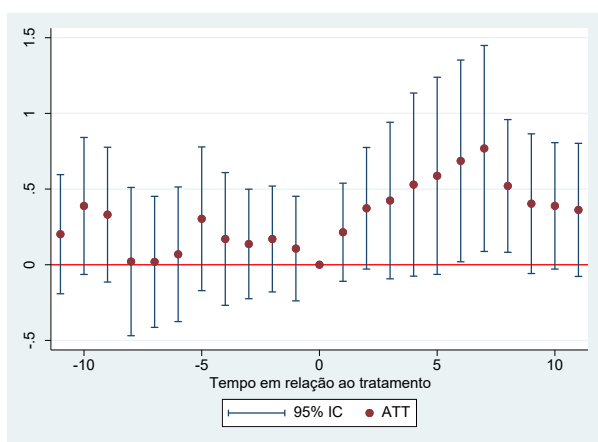
Figura 4D. Event Study (TWFE) – variação absoluta (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos *per capita*



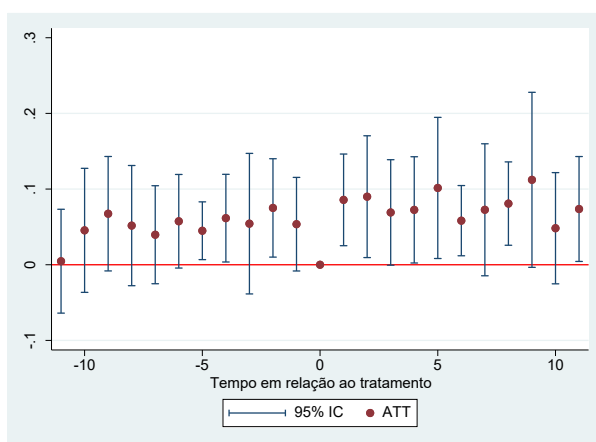
a) PIB



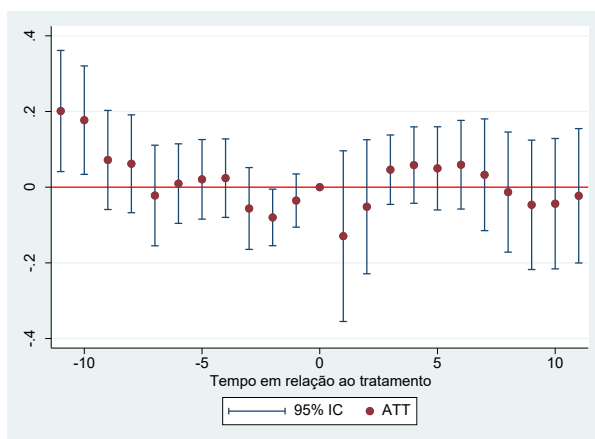
b) VAB agropecuária



c) VAB da indústria

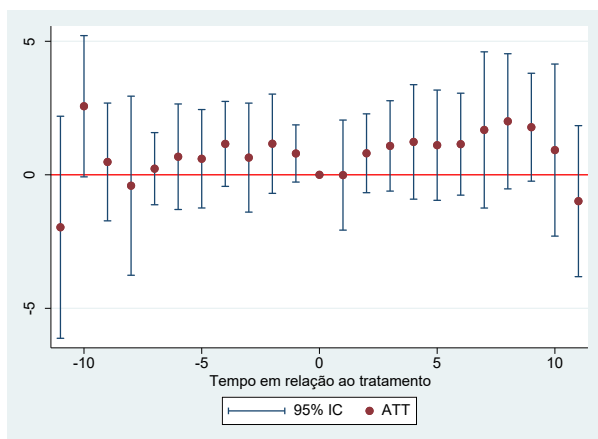


d) VAB de serviços

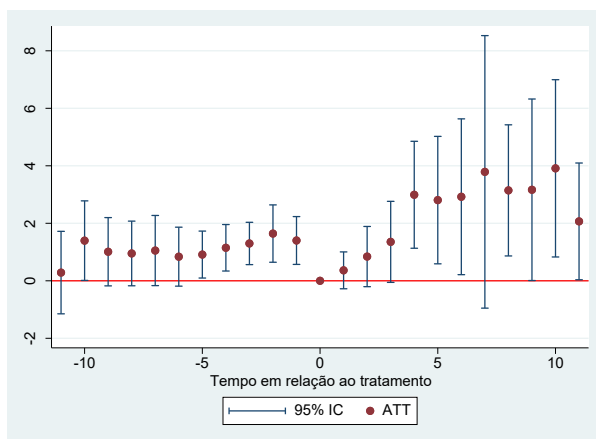


e) Emprego

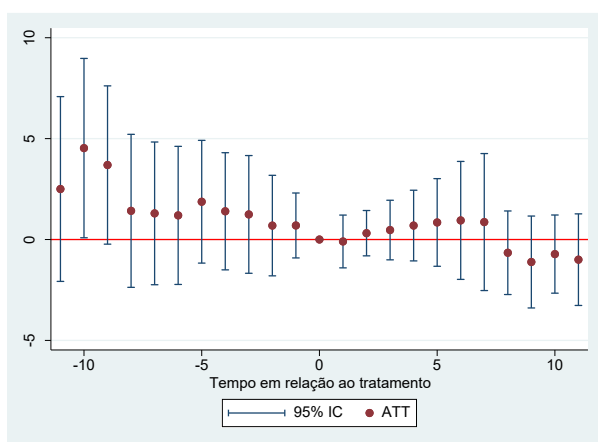
Figura 5D. Event Study (TWFE IPW) – variação relativa (%): Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos *per capita* – Incondicional



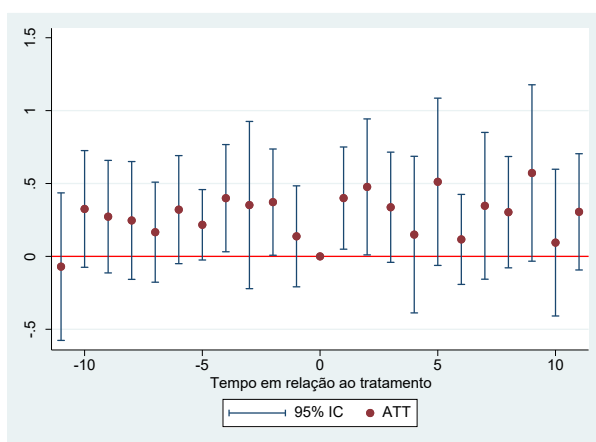
a) PIB



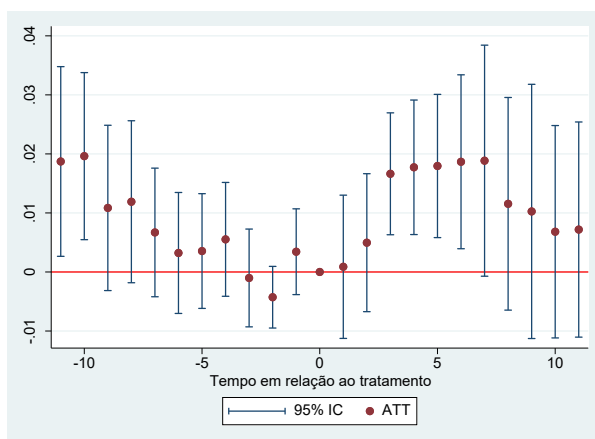
b) VAB agropecuária



c) VAB da indústria

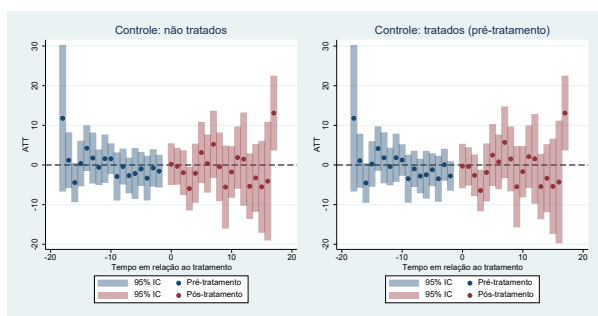


d) VAB de serviços

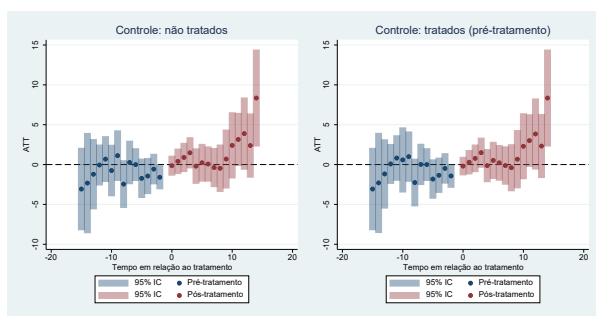


e) Emprego

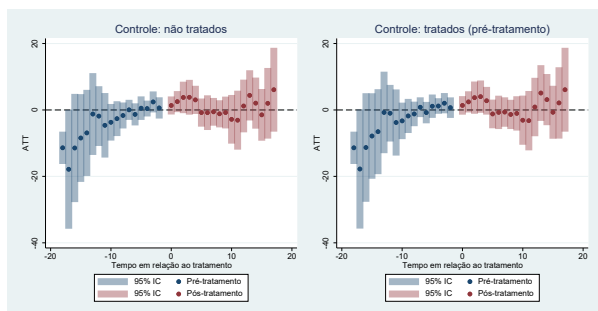
Figura 6D. Event Study (TWFE IPW) – variação absoluta: Dinâmica do FNO sobre indicadores de crescimento em termos *per capita* – Condicional



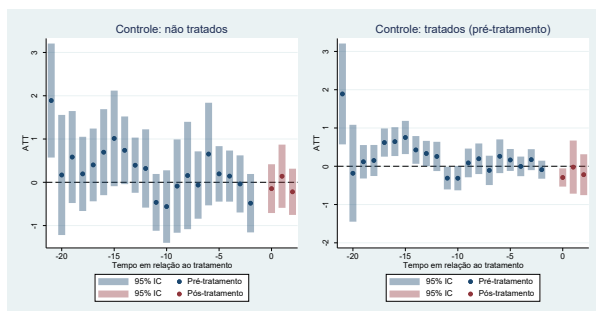
a) Taxa de mortalidade infantil



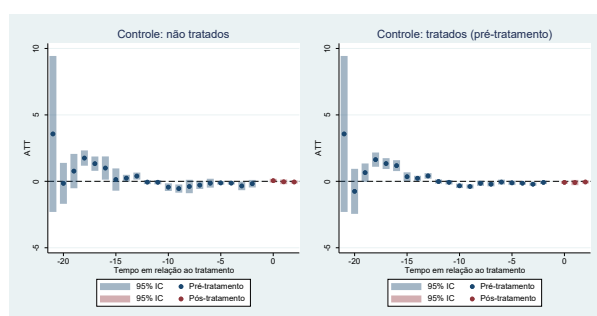
b) Taxa de distorção idade-série



c) Domicílios com água encanada

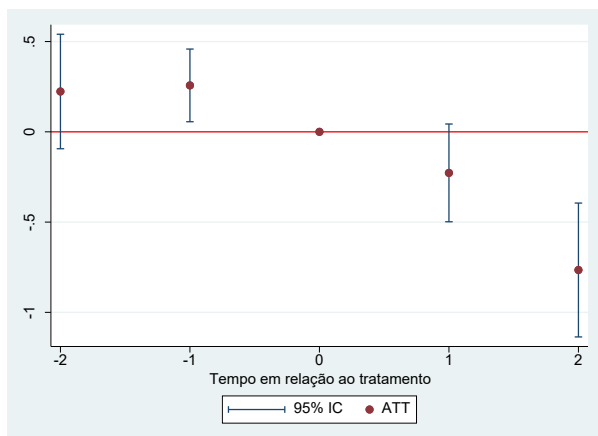


d) Taxa de desmatamento (ln)

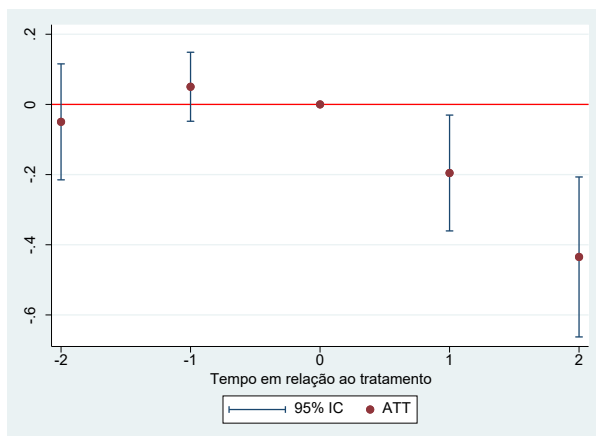


e) Taxa de desmatamento (%)

Figura 7D. Event Study (CS): Dinâmica do FNO sobre indicadores de desenvolvimento

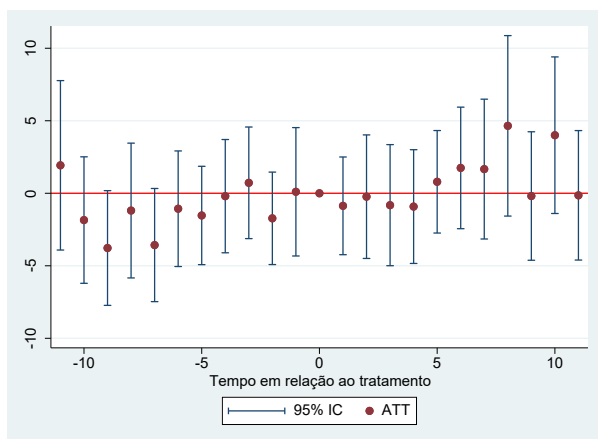


a) Taxa de desmatamento (ln)

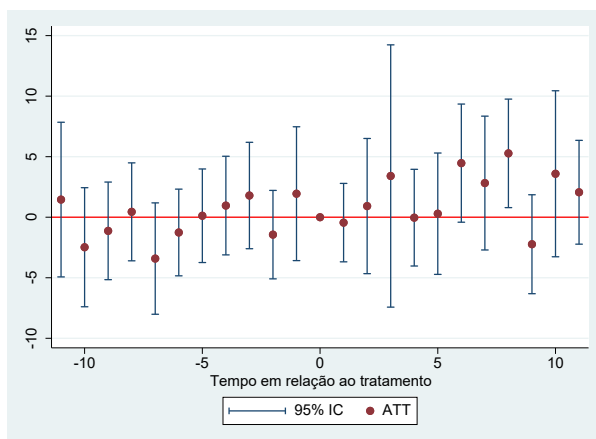


b) Taxa de desmatamento (%)

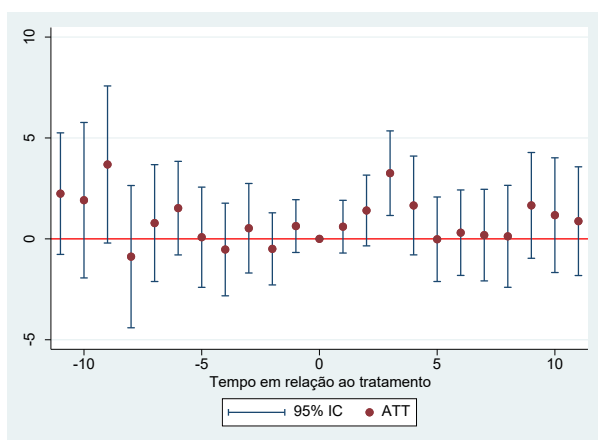
Figura 8D. Event Study (TWFE) – Dinâmica do FNO sobre indicadores de desenvolvimento – Incondicional



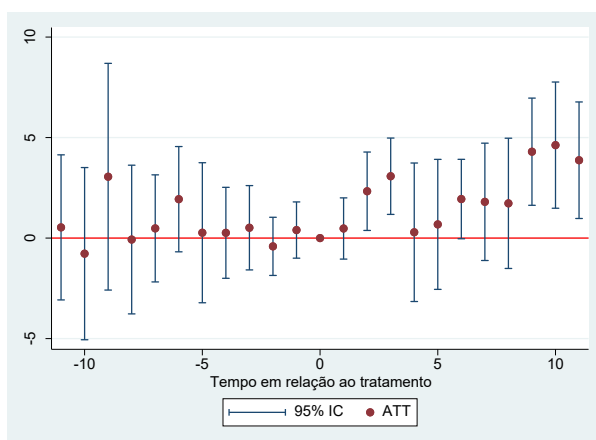
a) Taxa de mortalidade infantil (TWFE)



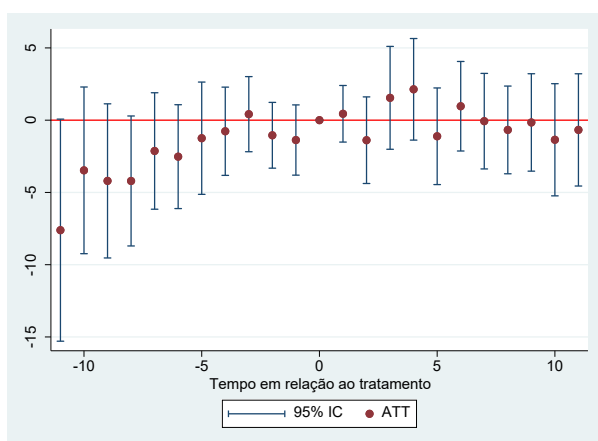
b) Taxa de mortalidade infantil (TWFE IPW)



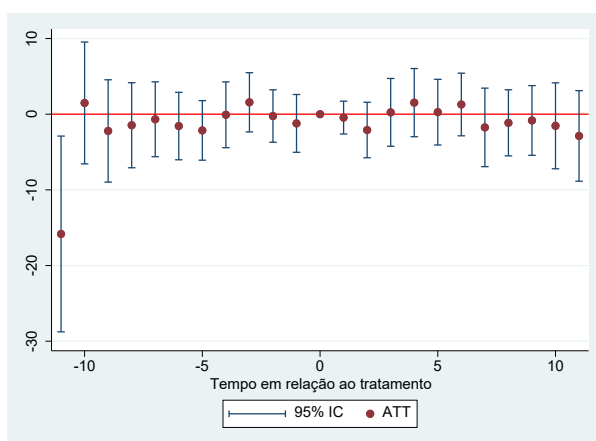
c) Taxa de distorção idade-série (TWFE)



d) Taxa de distorção idade-série (TWFE IPW)



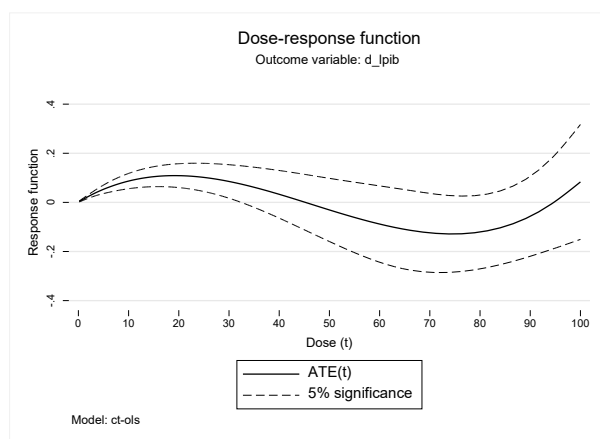
e) Domicílios com água encanada (TWFE)



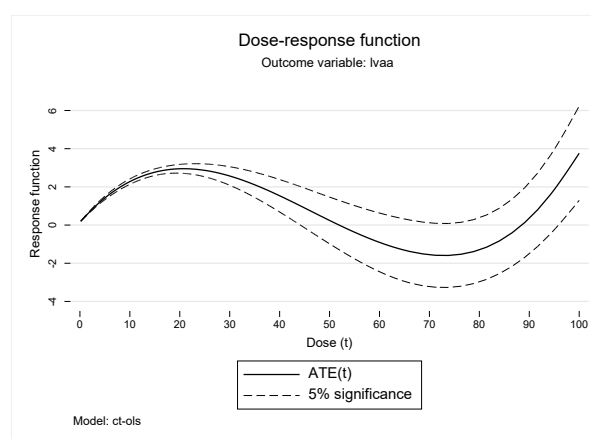
f) Domicílios com água encanada (TWFE IPW)

Figura 9D. Event Study (TWFE) e (TWFE IPW) – Dinâmica do FNO sobre indicadores de desenvolvimento – Condicional

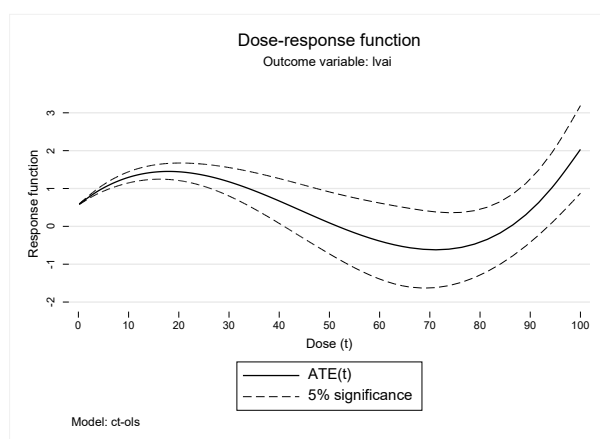
ANEXO E: Funções dose resposta para a análise de efetividade



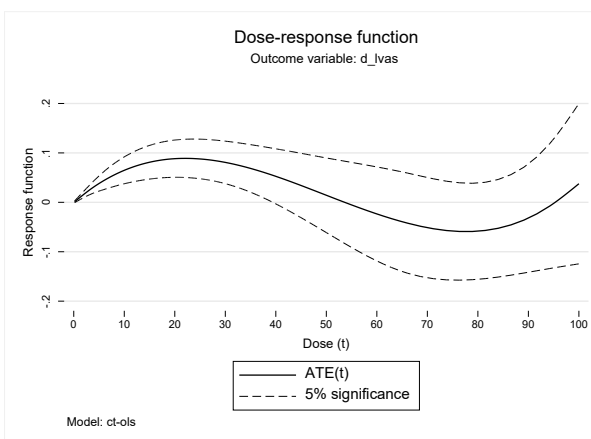
a) PIB



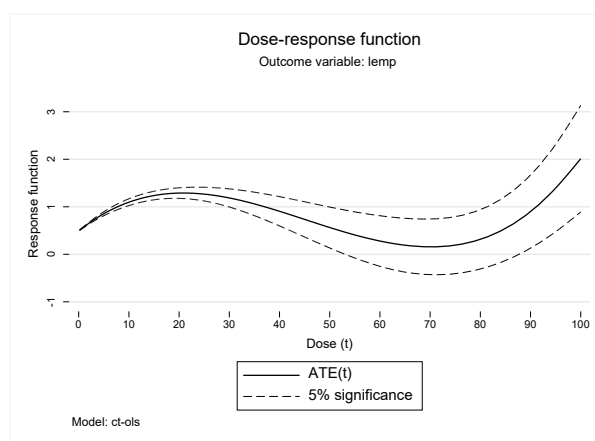
b) VAB agropecuária



c) VAB da indústria

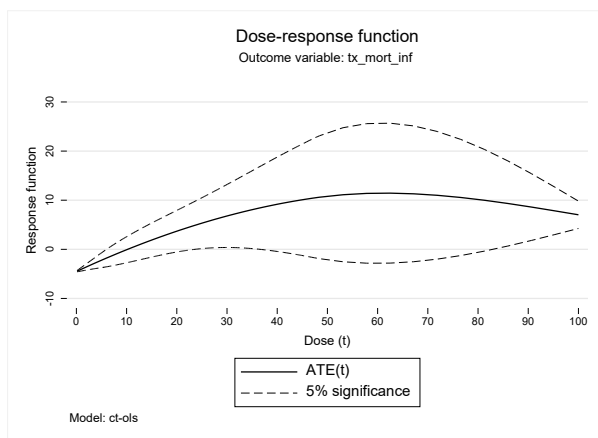


d) VAB de serviços

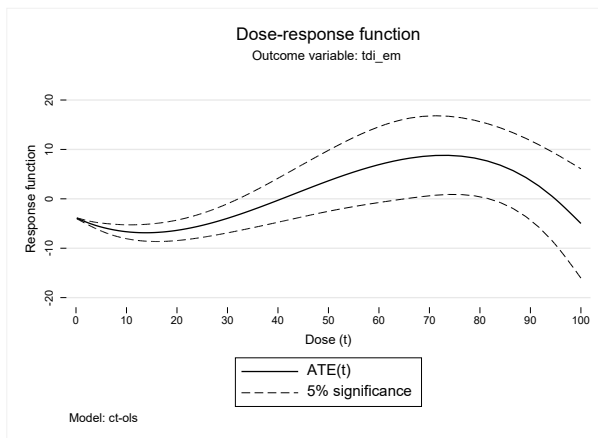


e) Emprego

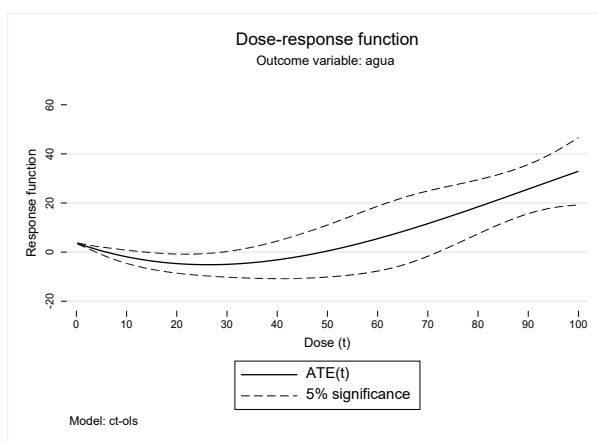
Figura 1E. Função dose resposta para volume de recursos do FNO *per capita*: Efeitos sobre indicadores de crescimento em termos *per capita*



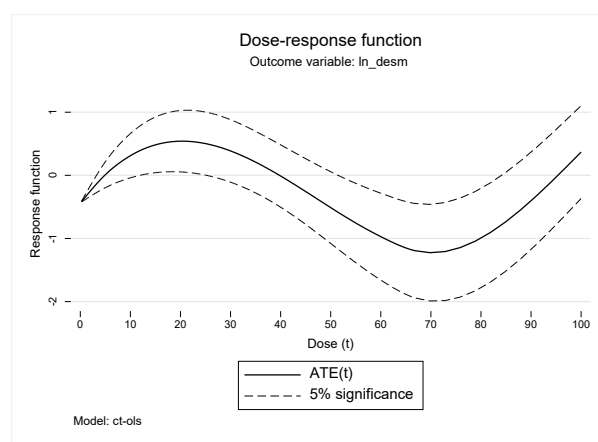
a) Taxa de mortalidade infantil



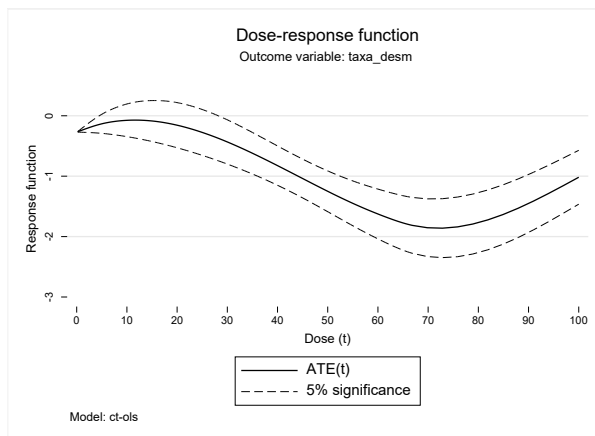
b) Taxa de distorção idade-série



c) Domicílios com água encanada



d) Desmatamento



e) Taxa de desmatamento

Figura 2E. Função dose resposta para volume de recursos do FNO *per capita*: Efeitos sobre indicadores de desenvolvimento

CAPÍTULO 3:

A eficiência da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)

Adriano Provezano Gomes

Gabriel Teixeira Ervilha



1. Introdução

A diversidade regional do Brasil, resultado de processos históricos, geográficos e sociais complexos, gerou profundas desigualdades socioeconômicas entre as diferentes regiões do país. Para enfrentar esse desafio, o governo federal instituiu, em 2007, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), por meio do Decreto n.º 6.047, com o objetivo de promover um desenvolvimento mais equilibrado do território nacional. A PNDR busca reduzir disparidades regionais por meio de investimentos em infraestrutura, inclusão social e estímulo a atividades econômicas sustentáveis. Em 2024, a política foi atualizada pelo Decreto n.º 11.962, que ampliou seu escopo, estabeleceu novas metas e reforçou diretrizes como a participação social, o planejamento integrado, a atuação multiescalar e a valorização da diversidade regional, visando à convergência dos níveis de desenvolvimento e da qualidade de vida.

Para dinamizar as economias de regiões menos desenvolvidas, a PNDR conta com diversos instrumentos de financiamento, entre os quais se destacam os fundos constitucionais do Centro-Oeste (FCO), do Nordeste (FNE) e do Norte (FNO), bem como os fundos de desenvolvimento (FDNE, FDA e FDCO) e outras linhas de crédito e incentivos fiscais. Criados a partir da Constituição Federal de 1988 e regulamentados pela Lei n.º 7.827/1989, os fundos constitucionais antecedem a PNDR, mas tornaram-se instrumentos essenciais para sua implementação, ao direcionarem recursos para investimentos em infraestrutura, desenvolvimento social e produtivo.

O repasse anual aos fundos constitucionais das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste corresponde a 3% da arrecadação da União com o Imposto de Renda (IR) e o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Desse total, 0,6% – ou 20% do valor destinado aos três fundos – é alocado ao Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) (MDR, 2020).

O FNO tem por finalidade promover o desenvolvimento sustentável e integrado da Região Norte, oferecendo financiamento aos setores agropecuário, industrial, de serviços e infraestrutura. Com o Banco da Amazônia como agente financeiro, o FNO atende os sete estados da região (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) e seus 450 municípios. O Fundo representa o principal instrumento de crédito de fomento regional, respondendo por 64% do crédito destinado à região (Basa, 2024). Em 2023, o fundo financiou 31.872 empreendimentos, totalizando R\$ 11,2 bilhões (Basa, 2024), o que evidencia seu papel central no desenvolvimento econômico e social da Região Norte, apesar dos desafios impostos pela complexidade do território amazônico.

Dada sua relevância na redução das disparidades regionais, diversos estudos buscaram mensurar o impacto do FNO sobre variáveis econômicas e em distintos contextos territoriais, inclusive comparando-o a outros fundos constitucionais (Silva; Resende; Silveira Neto, 2009; Resende, 2014; Resende; Silva; Silva Filho, 2018; Daniel; Braga, 2020; Ribeiro, 2024; Silva Filho; Azzoni; Chagas, 2024). Independentemente do recorte temporal ou espacial adotado, ao analisar o impacto do FNO e de outros instrumentos de política pública é fundamental considerar a eficiência na alocação de recursos, uma vez que, como apontam diversos estudos, a sociedade contemporânea demanda cada vez mais eficiência nas ações governamentais (Reinaldo, 2002; Sawaya, 2006; Santos; Meneguim, 2014; Euzebio; Amaral, 2024; Pinto-Ortiz; Pias-Machado; Costa-Quintana, 2024). A busca

por equidade regional, portanto, deve ser compatibilizada com critérios de eficiência, de forma a garantir que os benefícios das políticas públicas sejam distribuídos de maneira justa e racional.

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar a eficiência da aplicação dos recursos do FNO, com o uso de diferentes metodologias e em variados níveis de análise. Especificamente, propõe-se: (i) realizar testes e análises preliminares das bases de dados; (ii) identificar onde e em quais setores há maior eficiência das aplicações do FNO na geração de emprego e massa salarial, considerando recortes geográficos e setoriais; (iii) analisar a evolução temporal da eficiência, identificando padrões e tendências; (iv) realizar uma análise espacial da eficiência por estado e por região; e (v) verificar a existência de convergência da eficiência técnica na alocação dos recursos do FNO.

Embora existam estudos sobre a eficiência dos fundos constitucionais (Soares et al., 2014; Oliveira; Resende; Oliveira, 2017; Carneiro, 2018; Barbosa, 2019), a literatura ainda carece de uma abordagem abrangente sobre o FNO que integre fatores espaciais, setoriais, estruturais e temporais, especialmente com a aplicação da análise envoltória de dados (DEA) e suas extensões. Ao considerar esses elementos, esta pesquisa pretende identificar boas práticas e os principais entraves à efetividade do FNO, contribuindo tanto para o aprimoramento das políticas públicas quanto para o avanço do conhecimento na área.

Além desta introdução, contendo as considerações iniciais e os objetivos do estudo, este trabalho está estruturado em mais sete partes: a parte 2 fornece o arcabouço teórico para a análise, enquanto na parte 3 é estruturada a metodologia utilizada na busca dos resultados. Na parte 4 tem-se o procedimento proposto, detalhando cada etapa necessária para se atingir os objetivos definidos. As partes 5 e 6 apresentam os resultados das análises realizadas. Por fim, a parte 7 apresenta as considerações finais.

2. Referencial teórico

2.1 Eficiência, equidade e disparidades regionais

A equidade, frequentemente confundida com igualdade, transcende a mera semelhança e se vincula intrinsecamente à justiça social (Bambas; Casas, 2001). Ao reconhecer as disparidades existentes, a equidade busca promover a distribuição justa de recursos e oportunidades, considerando as necessidades específicas de cada indivíduo e grupo social, ou seja, envolve questões relacionadas a juízo de valor, distribuição de renda e alocação de recursos públicos (Kadt; Tasca, 1993). Essa perspectiva, que envolve tanto a dimensão distributiva quanto a procedimental da justiça, é fundamental para reduzir as desigualdades regionais e garantir o bem-estar de toda a população.

A busca por equidade, ou justiça social, tem sido um tema central nos debates sobre desenvolvimento e bem-estar. Autores como Rawls (1971), Whitehead (1992) e Alleyne (2001) oferecem diferentes perspectivas sobre esse conceito. Rawls (1971) argumenta que a justiça implica em maximizar a situação de bem-estar dos menos favorecidos, enquanto Whitehead (1992) enfatiza a importância de tratar as pessoas de forma diferente de acordo com suas necessidades específicas. Alleyne (2001), por sua vez, destaca a

necessidade de políticas públicas que visem reduzir as desigualdades injustas e evitáveis. No contexto das disparidades regionais, essas teorias ajudam a compreender a complexidade da questão, indicando que a promoção da equidade exige tanto a alocação justa de recursos quanto a criação de oportunidades para todos, considerando as particularidades de cada região.

Pindyck e Rubinfeld (2013) apresentaram quatro principais correntes de pesquisa sobre equidade: (i) a equidade igualitária, que propõe a distribuição igual de bens e serviços para todos os membros da sociedade, independentemente de suas necessidades ou contribuições; (ii) a equidade rawlsiana, inspirada na teoria da justiça de John Rawls, que prioriza a maximização da situação de bem-estar dos menos favorecidos; (iii) a equidade utilitarista, que busca maximizar a utilidade total da sociedade, ou seja, o bem-estar agregado de todos os indivíduos; e (iv) a equidade orientada pelo mercado, que defende que a alocação de recursos realizada pelo mercado é, em geral, a mais justa. Cada uma dessas correntes apresenta diferentes implicações para as políticas públicas e para a compreensão das disparidades regionais. Enquanto a equidade igualitária pode levar a resultados ineficientes, a equidade rawlsiana pode priorizar a redistribuição de recursos em detrimento do crescimento econômico. A equidade utilitarista, por sua vez, pode gerar desigualdades significativas, enquanto a equidade orientada pelo mercado pode reforçar as desigualdades existentes.

Nesse contexto, Kadt e Tasca (1993) descrevem três cenários distintos nas relações entre (des)igualdade e (ini)equidade: (i) desigualdade com iniquidade, caracterizada por uma distribuição desigual de serviços públicos essenciais, como educação e saúde, que beneficia preferencialmente grupos mais privilegiados; (ii) iniquidade sem desigualdade aparente, em que, apesar de uma distribuição aparentemente igualitária de serviços, a qualidade e o acesso a esses serviços são desiguais, prejudicando grupos mais vulneráveis; e (iii) desigualdade aparentemente sem iniquidade, em que a desigualdade na distribuição de recursos é justificada pela tentativa de reduzir as desigualdades existentes, como a concentração de investimentos em áreas mais carentes. Essas situações demonstram a complexidade das relações entre desigualdade e iniquidade, especialmente no contexto das disparidades regionais, e evidenciam a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade e a justiça social.

A busca por uma alocação eficiente de recursos, que maximize o bem-estar social sem prejudicar ninguém, é frequentemente contraposta ao objetivo de promover a equidade, ou seja, a distribuição justa de benefícios e ônus. Vilfredo Pareto (1996), por exemplo, definiu a eficiência como um caso em que não é possível melhorar a situação de um indivíduo sem piorar a de outro. No entanto, essa alocação eficiente pode não ser justa, gerando desigualdades. Okun (1975) popularizou a ideia de um *trade-off* entre eficiência e equidade, sugerindo que, em muitos casos, políticas que visam reduzir as desigualdades podem comprometer a eficiência. Essa questão tem sido amplamente debatida na literatura sobre tributação (Sendretti, 2019), mas suas implicações se estendem a diversas áreas da política pública, incluindo as políticas regionais. Diante desse dilema, diversos autores têm buscado compreender os custos e benefícios de diferentes abordagens, buscando encontrar um equilíbrio entre eficiência e equidade que seja socialmente aceitável (Musgrave; Musgrave, 1996; Wilkinson, 2000; Samuelson, 2010).

A complexidade intrínseca aos conceitos de equidade e ineficiência, como apontado por Osberg (1995), demanda uma análise multifacetada, que considere as diversas nuances e interações entre esses elementos. Embora a literatura clássica sugira que políticas que visam promover a equidade podem comprometer a eficiência econômica, estudos a partir da década de 1990 apontam para uma relação mais positiva entre os dois objetivos (Alesina; Rodrik, 1994; Bruno; Ravallion; Squire, 1999; Bigsten; Levin, 2001; Lusting; Arias; Rigolini, 2002). Países mais equânimes tendem a apresentar maior crescimento econômico e desenvolvimento humano, sugerindo que investimentos em equidade podem gerar retornos econômicos a longo prazo.

Essa relação pode ser explicada por diversos mecanismos, como o aumento da coesão social, da força de trabalho qualificada e da inovação. No entanto, a natureza exata dessa relação varia de acordo com o contexto e as políticas implementadas. É fundamental reconhecer que a busca por maior equidade não significa necessariamente sacrificar a eficiência econômica, mas sim encontrar políticas que promovam ambos os objetivos de forma integrada (Heckman, 2011). Nesse sentido, a utilização mais eficiente dos recursos públicos pode liberar espaço fiscal para investimentos em políticas sociais, contribuindo para a redução das desigualdades e o desenvolvimento sustentável (Ferreira; Gomes, 2020).

Aplicando os conceitos ao presente estudo, equidade e eficiência emergem como fatores cruciais para a redução das disparidades regionais. Galvão (2019) argumentou que investimentos em infraestrutura, educação e saúde, quando direcionados a regiões menos desenvolvidas, podem gerar retornos mais elevados, impulsionando o crescimento econômico nessas áreas. O potencial de crescimento dessas regiões, embora significativo, está condicionado a diversos fatores, como as características específicas de cada região, a qualidade das instituições e a disponibilidade de recursos humanos qualificados. Ao incorporar as populações das áreas menos desenvolvidas ao mercado de trabalho e garantir acesso a serviços básicos, promove-se não apenas o crescimento econômico, mas também maior equidade, reduzindo as disparidades sociais e regionais.

Esse raciocínio dialoga com abordagens clássicas do desenvolvimento regional. Myrdal (1957) e Hirschman (1958) argumentam que o crescimento tende a se concentrar onde já existem vantagens locais, institucionais ou de infraestrutura, gerando um ciclo de causalidade cumulativa, o que exige intervenções públicas para romper a estagnação das regiões periféricas. A partir dos anos 1990, a Nova Geografia Econômica de Krugman (1991) reforça essa perspectiva ao destacar o papel das economias de aglomeração, dos mercados e dos custos de transporte na concentração espacial da atividade econômica. No Brasil, Diniz (1993) observou um processo de desconcentração produtiva nos anos 1980 e 1990, mas advertiu que isso não implicou em maior equilíbrio regional, pois ocorreu em um contexto de estagnação e redução da capacidade estatal, limitando seus efeitos redistributivos.

Dessa forma, a presente pesquisa parte da hipótese de que a alocação dos recursos do FNO deve ser dinâmica, priorizando inicialmente municípios ou regiões que demonstrem maior capacidade de absorção e de gerar resultados econômicos a partir dos investimentos. Essa estratégia busca otimizar a eficiência da alocação no curto prazo, maximizando o impacto dos recursos aplicados. No entanto, para garantir a equidade

de longo prazo, é fundamental que a alocação seja continuamente reavaliada. A ideia é que, ao longo do tempo, as regiões que receberam maior volume de recursos e alcançaram um nível de eficiência mais elevado tendam a apresentar perda de eficiência relativa. Nesse contexto, os recursos do FNO seriam gradualmente realocados para regiões menos desenvolvidas, com menor capacidade de autofinanciamento, buscando reduzir as disparidades regionais.

A avaliação da alocação dos recursos do FNO também deve considerar a possibilidade de convergência regional, ou seja, a hipótese de que regiões menos desenvolvidas tendem a crescer mais rapidamente do que as mais ricas, reduzindo desigualdades ao longo do tempo. Essa ideia tem base no modelo de crescimento neoclássico de Solow (1956), segundo o qual os retornos decrescentes do capital favorecem o nivelamento entre economias. Barro e Sala-i-Martin (1992) ampliaram esse debate ao desenvolver testes empíricos de convergência, como os de tipo β e σ , que medem a redução das disparidades de renda ou produtividade entre regiões. No Brasil, Ferreira (2000) identificou sinais de convergência em alguns períodos, mas apontou que as desigualdades persistem devido à heterogeneidade estrutural, à baixa mobilidade de fatores e à má alocação dos investimentos públicos. Esses resultados reforçam a importância de políticas de financiamento regional que levem em conta as diferenças institucionais e econômicas entre os territórios.

Cabe ressaltar que a definição dos critérios para a alocação e realocação dos recursos deve considerar não apenas a eficiência, mas também as necessidades sociais, as características regionais e as prioridades políticas, garantindo uma distribuição mais justa e equitativa. Ou seja, qualquer política de distribuição de recursos públicos em setores estratégicos deve levar em consideração as disparidades, sendo, portanto, fundamental a inclusão dos aspectos equitativos e de eficiência na discussão.

2.2 Função de produção, produtividade e eficiência

O presente trabalho fundamenta-se na teoria da produção, com foco no conceito de função de produção. A função de produção representa a relação entre a quantidade máxima de um bem ou serviço que pode ser produzida em um determinado período (*outputs*) e a quantidade de fatores de produção utilizados (*inputs*). A tecnologia empregada no processo produtivo desempenha um papel crucial, influenciando a eficiência com que os insumos são transformados em produtos.

Segundo Ferguson (2008) na análise microeconômica, de forma genérica, uma função de produção pode ser representada, algebricamente, por:

$$(Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad 1)$$

em que Y é a variável dependente e indica a quantidade produzida por unidade de tempo, e x_i são variáveis independentes, que representam os fatores utilizados na produção.

No caso mais simples, considerando apenas dois insumos, pode-se representar graficamente as diferentes combinações desses insumos que geram o mesmo nível de produção através de uma curva denominada isoquanta. Um mapa de isoquantas é um

conjunto de isoquantas, cada uma representando um nível diferente de produção. À medida que se move para isoquantas mais afastadas da origem, o nível de produção aumenta (Pindyck; Rubinfeld, 2013).

Por sua vez, Ferguson (2008) destaca a importância de analisar os retornos de escala no estudo da produção. Os retornos de escala se referem à variação da produção em resposta a uma variação proporcional de todos os insumos. A função apresenta retornos constantes à escala se, ao aumentar todos os fatores de produção na mesma proporção, a produção também aumentar na mesma proporção. Haverá retornos crescentes quando o aumento na produção for maior do que o proporcional ao aumento nos fatores; caso contrário, haverá retornos decrescentes.

Outro conceito fundamental relacionado à função de produção é a fronteira de produção. A fronteira de produção representa o conjunto de todas as combinações possíveis de produção de dois ou mais bens que uma economia pode alcançar, dados os recursos disponíveis e a tecnologia existente (Varian, 2006). A fronteira de produção ilustra a eficiência produtiva, ou seja, o máximo que pode ser produzido com os recursos disponíveis. A forma curva da fronteira de produção reflete o conceito de *trade-off*: para aumentar a produção de um bem, é necessário reduzir a produção de outro bem, dada a escassez de recursos.

Por sua vez, produtividade, segundo Ferreira e Gomes (2020), é a relação entre a quantidade de produto obtido e a quantidade de insumos utilizados. A produtividade mede a eficiência com que uma unidade de produção converte insumos em produtos, ou seja, é a avaliação do rendimento dos recursos utilizados na produção. A análise da produtividade permite comparar o desempenho de diferentes unidades produtivas, identificando aquelas que utilizam os recursos de forma mais eficiente (Ferreira; Gomes, 2020).

É através das comparações e diferenças de produtividade que são estabelecidas as causas de ineficiências de determinadas unidades produtivas, sendo estas diferenças relacionadas às mudanças de eficiência produtiva, às mudanças tecnológicas e às diferenças no ambiente econômico (Alves, 2009).

Dentro desse contexto, a busca pela eficiência produtiva, ou seja, a utilização máxima dos insumos disponíveis, leva ao conceito de eficiência relativa. Segundo Ferreira e Gomes (2020), a eficiência relativa de uma unidade produtiva pode ser medida comparando sua produção real com a produção máxima que poderia ser obtida com os mesmos insumos, caso a empresa operasse na fronteira de produção. Na teoria da produção paramétrica, esse produto ótimo é calculado pela função de produção teórica, onde requer explicitar a formulação da relação funcional, muitas vezes complexa, entre insumos e produtos.

Segundo a abordagem de Farrell (1957), a eficiência pode ser decomposta em dois elementos interligados: eficiência técnica e eficiência alocativa. A eficiência técnica se refere à capacidade de uma unidade produtiva de obter o máximo de *output* a partir de um determinado conjunto de *inputs*. Em outras palavras, um processo produtivo é tecnicamente eficiente quando opera na fronteira de possibilidades de produção, ou seja, quando não é possível aumentar a produção de um bem sem reduzir a produção

de outro, dado os recursos disponíveis. A eficiência alocativa, por sua vez, está relacionada à escolha ótima dos insumos, levando em consideração seus preços relativos. Um processo produtivo é alocativamente eficiente quando utiliza os insumos na proporção que minimiza os custos de produção ou maximiza os lucros, dadas as tecnologias disponíveis. Enquanto a eficiência técnica se concentra na eficiência física da produção, a eficiência alocativa aborda a eficiência econômica, uma extensão da eficiência técnica, considerando os aspectos monetários da produção.

Em relação à eficiência técnica, esse conceito avalia a relação entre a produção obtida e os insumos utilizados, comparando-a com o máximo potencial produtivo. Essa comparação permite identificar e quantificar as “folgas” ou desperdícios existentes nos processos produtivos, possibilitando a otimização do uso de recursos (Ferreira; Gomes, 2020).

De forma a caracterizar os conceitos de função de produção, eficiência e produtividade, a Figura 1 mostra uma função de produção representada por uma equação matemática (eq. 02) que utiliza um insumo para produzir um determinado produto.

$$Q_y = f_y(X_i) \quad (2)$$

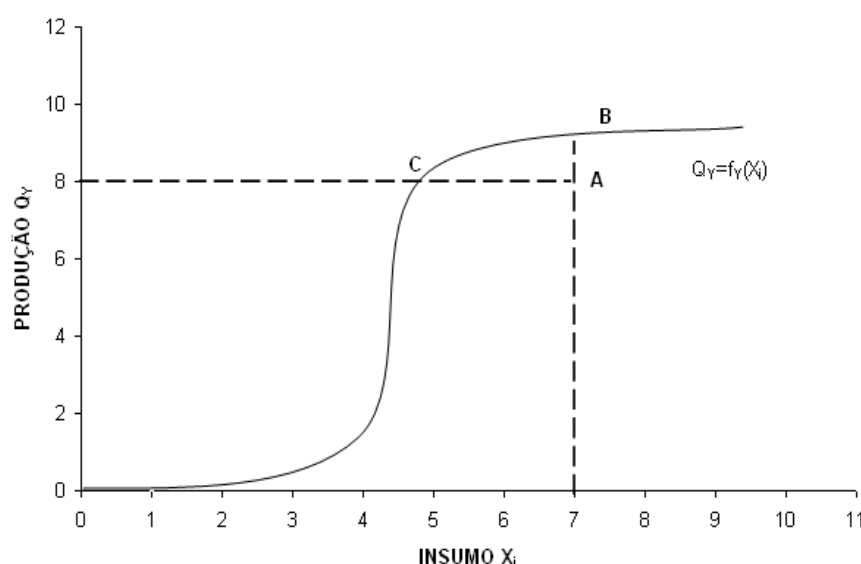


Figura 1. Função de produção, produtividade e eficiência

Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Observa-se que os pontos C e B na função de produção apresentam eficiência técnica, dado que apresentam as produções máximas de Q_y , com as utilizações adequadas de X_i . Porém, o ponto C tem maior produtividade do que o ponto B, pois para produzir Q_B no ponto B é necessário aumentar a quantidade do insumo X_i , representada por $\overline{CA}$. Como o aumento da produção $\overline{AB}$ é menor que o aumento dos insumos $\overline{CA}$, verifica-se uma produtividade marginal $\overline{AB}/\overline{CA} < 1$.

Dessa forma, a produtividade média em C é maior do que no ponto A. De forma relativa, constata-se que A é uma produção ineficiente, já que com a mesma quantidade de insumo X_i é possível produzir maior quantidade do produto Q_y .

De posse dos mesmos conceitos, a Figura 2 apresenta graficamente a função de produção e as variações de produtividade.

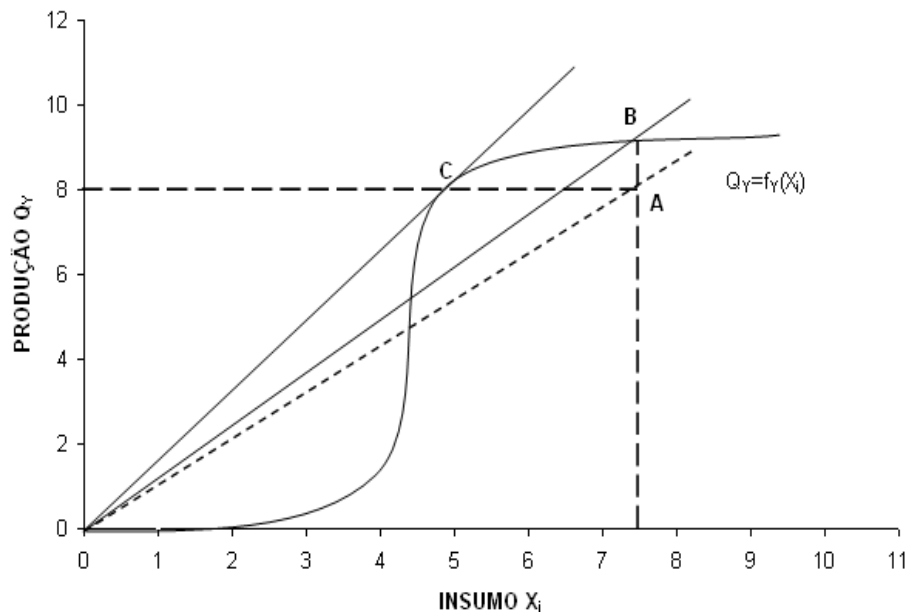


Figura 2. Função de produção, variações da produtividade e da eficiência

Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Analizando a produção no ponto C, para obter a produtividade média desse ponto, tangencia-se o segmento OC na função de produção passando no ponto C. Esta inclinação de OC é a produtividade média, equivalente à relação Q_Y/X_i . Verifica-se que essa produtividade é crescente até o ponto C e tanto a produtividade média quanto a marginal decrescem rapidamente a partir desse ponto. A produção no ponto A acontece de forma ineficiente e sua produtividade média é menor que nos pontos C e B, existindo, assim, duas formas de se buscar a eficiência:

- Deslocando o ponto A para o ponto C, de forma a reduzir a quantidade do insumo utilizado de X_A para X_C . Esta estratégia é denominada de orientação para insumo e a produção permanece no mesmo patamar anterior.
- Deslocando o ponto A para o ponto B, de maneira que aumente a quantidade produzida de Q_A para Q_B . Esta estratégia é denominada de orientação para produto e é mantida a mesma utilização anterior do insumo, X_A .

Assim na orientação para insumo, a eficiência técnica mede a capacidade de reduzir a quantidade de insumos utilizados em um processo produtivo sem diminuir a quantidade de produtos, e orientação para produtos, ela mede a possibilidade de aumentar a produção sem aumentar o consumo de insumos (Ferreira; Gomes, 2020). Ambas as perspectivas permitem avaliar o desempenho de um processo produtivo e identificar oportunidades de melhoria.

A Figura 3 busca apresentar as medidas de eficiência técnica com base nas isoquantas, diferenciando a orientação insumo e a orientação produto. Os eixos coordenados são representados por razões entre os insumos e o produto.

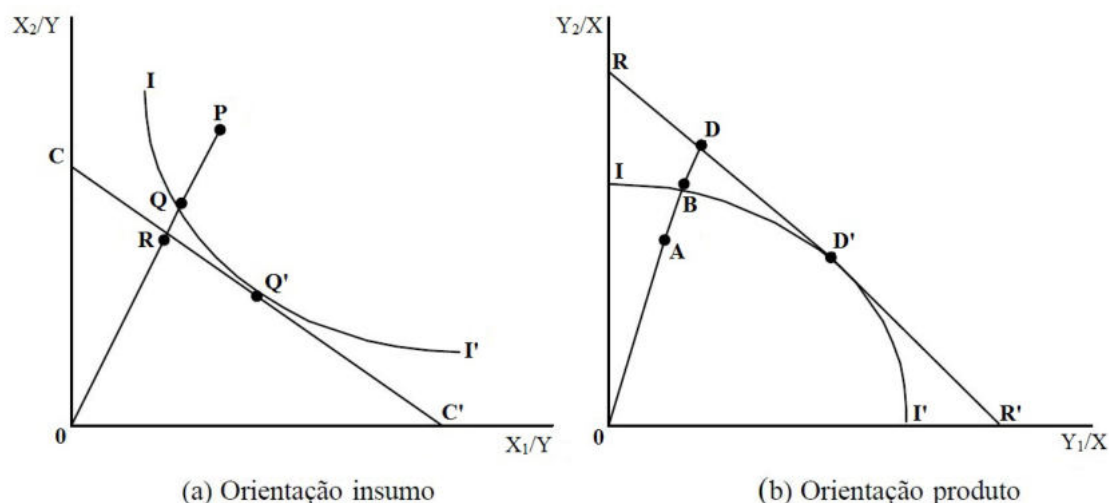


Figura 3. Isoquantas e eficiência técnica

Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Na Figura 3a, a distância $\overline{QP}$ representa a ineficiência técnica da unidade produtiva P , visto que o ponto P não está sobre a isoquanta. A produção no ponto Q é tecnicamente eficiente, porém ineficiente do ponto de vista da alocação de recursos. Somente o ponto Q' mantém as eficiências técnica e alocativa. De forma similar, na Figura 3b, a distância $\overline{AB}$ representa a ineficiência técnica da unidade produtiva A , uma vez que o ponto A não está sobre a isoquanta. O ponto D representa a produção eficiente alocativamente, enquanto o ponto D' apresenta a eficiência alocativa e técnica.

Dessa forma, conforme Baptista (2002), a eficiência técnica de uma unidade produtiva é determinada pela comparação entre sua produção real e a produção máxima possível, representada pela fronteira de produção. Quanto mais próxima a unidade estiver dessa fronteira, maior será sua eficiência. Unidades situadas sobre a fronteira são consideradas eficientes, enquanto as demais são consideradas ineficientes.

3. Metodologia

3.1 Medidas de eficiência: análise envoltória de dados

Medidas de eficiência avaliam o desempenho de unidades de produção (empresas, instituições etc.) em relação a uma fronteira de eficiência, que representa a melhor prática tecnológica observada em uma amostra de dados. Essa fronteira delimita o máximo *output* que pode ser obtido com uma dada combinação de *inputs*.

Existem diversas metodologias para estimar fronteiras de eficiência. As mais utilizadas são as abordagens estocástica e a análise envoltória de dados (*data envelopment analysis* - DEA). A abordagem estocástica, de natureza paramétrica, utiliza modelos econométricos para estimar a fronteira, enquanto a DEA, uma técnica não paramétrica, emprega programação matemática para resolver um problema de otimização e identificar a fronteira eficiente.

A escolha entre os métodos estocásticos e DEA depende de fatores como o tamanho da amostra, a disponibilidade de dados, a natureza dos *inputs* e *outputs*, e os objetivos da análise. Cada método apresenta vantagens e desvantagens em termos de flexibilidade, robustez e interpretação dos resultados.

Na presente pesquisa, o foco inicial foi nos modelos DEA. A DEA é uma técnica não paramétrica utilizada para avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão (*decision making units* - DMUs). Uma DMU pode ser qualquer sistema que transforma insumos em produtos. A DEA constrói um conjunto de referência (fronteira eficiente), que representa a melhor prática tecnológica observada na amostra de dados. As DMUs localizadas nessa fronteira são consideradas eficientes, enquanto as demais são consideradas ineficientes.

A DEA permite calcular um *score* de eficiência para cada DMU, indicando o grau de afastamento da fronteira eficiente. Além disso, a técnica fornece informações sobre as fontes de ineficiência, permitindo identificar as áreas onde as DMUs podem melhorar seu desempenho.

A DEA pressupõe que, se uma DMU A é capaz de produzir uma determinada quantidade de produtos $Y(A)$, utilizando um conjunto específico de insumos $X(A)$, outras DMUs também poderiam alcançar o mesmo nível de produção, desde que operassem de forma eficiente. Essa premissa permite identificar as DMUs que operam na fronteira eficiente, as quais servem como referência de boas práticas, conhecidas como *benchmarks*. A partir das DMUs consideradas eficientes é possível construir a fronteira de possibilidade de produção. Essa fronteira representa o limite máximo de produção possível, dada a combinação de insumos. As DMUs que formam essa fronteira são consideradas eficientes e servem como referência para as DMUs ineficientes. A partir da identificação dos *benchmarks*, é possível projetar as DMUs ineficientes sobre a fronteira eficiente, indicando a direção em que elas devem se mover para melhorar seu desempenho.

Considere, como exemplo, um conjunto de DMUs que utilizam dois insumos (X_1 e X_2), para produzir um único produto (Y). Sob a hipótese de retornos constantes à escala, ou seja, assumindo que a duplicação de todos os insumos resulta em uma duplicação da produção, a fronteira tecnológica pode ser representada por isoquantas unitárias, conforme ilustra a Figura 4. As isoquantas unitárias são curvas que conectam todas as combinações eficientes de insumos capazes de produzir exatamente uma unidade do produto.

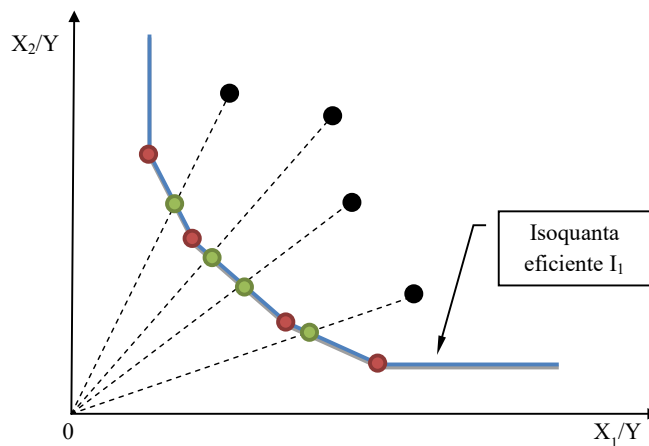


Figura 4. Construção da isoquanta eficiente e projeção das unidades ineficientes

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 4, as DMUs representadas pelos pontos vermelhos são tecnicamente mais eficientes do que aquelas representadas pelos pontos pretos, uma vez que conseguem produzir a mesma quantidade utilizando proporcionalmente menos insumos. A isoquanta unitária eficiente I_1 é formada por estas DMUs, isto é, as unidades eficientes encontram-se sobre a isoquanta, enquanto as ineficientes estão acima. Não existe nenhuma combinação de insumos e produto melhor que as representadas pela isoquanta I_1 .

Para que as DMUs ineficientes se tornem eficientes, é necessário projetá-las sobre a fronteira eficiente. A projeção é realizada por meio de uma contração radial, ou seja, um raio é traçado da origem até a DMU ineficiente, e esta é projetada perpendicularmente até interceptar a fronteira. Os pontos em verde representam as DMUs ineficientes projetadas na isoquanta eficiente. As DMUs projetadas representam combinações lineares das DMUs eficientes que compõem a fronteira, indicando que a DMU ineficiente poderia alcançar a eficiência ao ajustar sua combinação de insumos de acordo com as melhores práticas das DMUs eficientes. Em outras palavras, a projeção de uma DMU ineficiente é realizada levando-se em consideração seus *benchmarks* representados pelos pontos vermelhos.

Um problema envolvendo apenas dois insumos e um produto pode ser facilmente resolvido utilizando-se apenas gráficos semelhantes ao apresentado na Figura 4. No entanto, quando se tem múltiplos insumos e/ou produtos, a representação gráfica se torna complexa e a identificação da fronteira eficiente exige o uso de ferramentas matemáticas. A programação linear é a ferramenta utilizada para resolver problemas DEA com múltiplos insumos e produtos. Através da formulação de um problema de otimização linear, é possível determinar a fronteira eficiente e calcular o *score* de eficiência de cada DMU. A programação linear permite modelar de forma precisa as relações entre os insumos e os produtos, considerando as restrições impostas pelos dados.

Supondo que existam k insumos e m produtos para cada n DMUs, são construídas duas matrizes: a matriz X de insumos, de dimensões $(k \times n)$ e a matriz Y de produtos, de

dimensões ($m \times n$), representando os dados de todas as n DMUs. A partir desses dados são formulados os problemas de programação linear para calcular as medidas de eficiência, tendo como base a fronteira de eficiência.

Os modelos DEA podem assumir tanto retornos constantes como variáveis à escala de produção. O modelo considerando-se a pressuposição de rendimentos constantes à escala, também conhecido como CCR, em referência aos seus idealizadores Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é dado pelo seguinte problema de programação matemática:

$$\begin{aligned} & \text{MIN}_{\theta, \lambda} \quad \theta, \\ & \text{sujeito a:} \\ & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \quad \lambda \geq 0, \end{aligned} \tag{3}$$

em que θ é um escalar, cujo valor será a medida de eficiência da i -ésima DMU. Caso o valor de θ seja igual a um, a DMU será eficiente; caso contrário será ineficiente. O parâmetro λ é um vetor ($n \times 1$), cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Para uma DMU ineficiente, os valores de λ serão os pesos utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que influenciam a projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira calculada. Isto significa que, para uma unidade ineficiente, existe pelo menos uma unidade eficiente, cujos pesos calculados fornecerão a DMU virtual da unidade ineficiente, mediante combinação linear. As unidades eficientes que, quando combinadas, fornecem a DMU virtual para a unidade ineficiente são conhecidas como pares ou *benchmarks* daquela DMU.

O problema de programação linear com retornos constantes pode ser modificado para atender à pressuposição de retornos variáveis, ou modelo BCC devido a Banker, Charnes e Cooper (1984), adicionando-se uma restrição de convexidade (Coelli et al., 2007). Dessa forma, o problema de programação linear com retornos constantes pode ser modificado para atender à pressuposição de retornos variáveis, adicionando-se a restrição de convexidade, em que N_1 é um vetor ($n \times 1$) de algarismos unitários:

$$\begin{aligned} & \text{MIN}_{\theta, \lambda} \quad \theta, \\ & \text{sujeito a:} \\ & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \quad N_1' \lambda = 1, \\ & \quad \lambda \geq 0. \end{aligned} \tag{4}$$

Essa abordagem forma uma superfície convexa de planos em interseção, a qual envolve os dados de forma mais compacta do que a superfície formada pelo modelo com retornos constantes. Isto quer dizer que o ponto projetado para cada DMU ineficiente será uma combinação convexa das DMUs eficientes observadas. As medidas de eficiência com retornos constantes são compostas pelas medidas de eficiência com retornos variáveis (a pura eficiência), bem como pela eficiência de escala, fazendo com que os valores obtidos para eficiência técnica, com a pressuposição de retornos variáveis, sejam maiores ou iguais aos obtidos com retornos constantes.

A eficiência de escala é obtida pela razão entre a eficiência com retornos constantes e a eficiência com retornos variáveis. Quando a medida for igual a um, a DMU estará operando com retornos constantes, entretanto, se os valores forem inferiores à unidade, não se sabe se a DMU estará realizando sua produção com retornos crescentes ou decrescentes. Para resolver tal limitação, admite-se a pressuposição de retornos não-crescentes, alterando a pressuposição de retornos variáveis no modelo DEA, substituindo-se a restrição $N_1'\lambda = 1$ em (04) por $N_1'\lambda \leq 1$.

Dessa forma, caso a medida de eficiência com retornos variáveis seja igual à medida de eficiência com retornos não-crescentes, a DMU estará operando com retornos decrescentes; caso contrário, estará operando com retornos crescentes. A hipótese de retornos não-decrescentes também pode ser admitida, bastando substituir a restrição $N_1'\lambda \leq 1$ por $N_1'\lambda \geq 1$.

O modelo até então apresentado busca identificar a ineficiência técnica das DMUs mediante redução proporcional na utilização dos insumos, ou seja, são modelos com orientação a insumo. Entretanto, pode-se também obter medidas de eficiência técnica, baseadas no aumento do produto, também conhecido como orientação produto:

$$\begin{aligned} & \text{MAX}_{\phi, \lambda} \quad \phi, \\ & \text{sujeito a:} \\ & \quad -\phi y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \quad x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \quad \lambda \geq 0, \\ & \quad N_1'\lambda = 1, \end{aligned} \tag{5}$$

em que $1 \leq \phi < \infty$ corresponde ao aumento proporcional no produto considerado, mantendo-se constante a utilização dos insumos em questão. O parâmetro λ é um vetor ($n \times 1$), cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Para uma DMU eficiente, o valor de λ_k será igual a um, e todos os demais valores de λ serão zero, enquanto para uma DMU ineficiente, os valores serão os pesos utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que influenciam a projeção da ineficiente sobre a fronteira calculada.

Para cada unidade ineficiente, os modelos DEA fornecem seus respectivos *benchmarks*, determinados pela projeção dessas unidades na fronteira de eficiência. Essa projeção é feita de acordo com a orientação do modelo. Pode ser orientação a insumos quando se deseja minimizar os recursos, mantendo-se os valores dos produtos constantes, ou orientação a produtos quando se deseja maximizar os produtos sem diminuir os insumos.

A DEA é uma ferramenta poderosa para avaliar a eficiência relativa de unidades produtivas, mas apresenta algumas limitações, como em qualquer técnica empírica. A DEA é um modelo determinístico, ou seja, assume que os dados são exatos e não considera a presença de incerteza ou variabilidade aleatória. Essa característica a torna sensível a erros de medida, que podem distorcer os resultados e afetar a confiabilidade das comparações entre as unidades. Além disso, a DEA mede a eficiência de forma relativa, comparando cada unidade com a melhor prática observada na amostra de dados. Isso significa que os escores de eficiência obtidos em diferentes estudos não são diretamen-

te comparáveis, pois a fronteira eficiente pode variar de um estudo para outro. A DEA também é sensível à escolha dos fatores de entrada e saída e ao tamanho da amostra. Alterações na especificação do modelo podem gerar resultados significativamente diferentes. Essas características tornam ainda mais relevante o papel do pesquisador na construção de modelos adequados à realidade a ser estudada.

A DEA é uma ferramenta versátil que permite a incorporação de diferentes modelos e pressuposições, adaptando-se a diversas situações e objetivos, e que foram utilizadas na presente pesquisa. Para uma compreensão mais aprofundada das diversas possibilidades oferecidas pela DEA, recomenda-se a consulta a obras especializadas como Cooper, Seiford e Tone (2004), Coelli et al. (2007) e Ferreira e Gomes (2020). Essas obras apresentam detalhadamente os diferentes modelos, suas aplicações e as respectivas pressuposições.

3.2 Mudanças na eficiência utilizando o Índice de Malmquist

Existindo dados de insumos e de produtos para mais de um período de tempo, pode-se calcular a mudança na produtividade total dos fatores (PTF) ocorrida entre dois períodos. A fim de avaliar a evolução da PTF ao longo do tempo, optou-se pelo índice de Malmquist. Esse índice permite decompor a variação da produtividade em duas componentes: a mudança na eficiência técnica (ou efeito emparelhamento), que reflete a capacidade das unidades de produção em utilizar de forma mais eficiente os recursos disponíveis, e a mudança tecnológica (ou efeito deslocamento), que captura o progresso tecnológico ao longo do tempo. Neste trabalho, o efeito emparelhamento é utilizado para verificar as mudanças ocorridas na eficiência técnica ao longo do período avaliado.

De forma semelhante à análise de eficiência, os índices de mudança de Malmquist podem ser calculados utilizando orientações insumo ou produto. Contudo, para Krüger, Cantner e Hanusch (1998) e Ferreira e Gomes (2020), a orientação produto é uma pressuposição mais razoável em ambiente macroeconômico, pois está mais próxima do objetivo da política de crescimento que visa um maior produto possível, dada uma dotação de recursos.

A Figura 5 ilustra essa definição, considerando-se um modelo simples de um insumo e um produto.

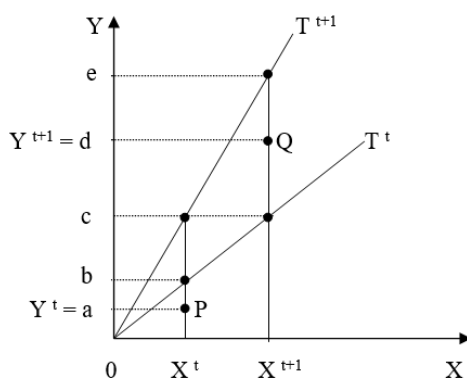


Figura 5. Representação do índice de produtividade de Malmquist

Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Na Figura 5, T e T^{t+1} representam as tecnologias de produção em dois períodos. Considere uma DMU produzindo no ponto P no período t e no ponto Q no período $t+1$. A mudança de eficiência é dada pela razão entre a eficiência técnica no período $t+1$ em relação ao período t , ou seja,

$$\text{Mudança de eficiência} = \frac{\frac{\partial d}{\partial e}}{\frac{\partial a}{\partial b}} \quad (06)$$

A mudança tecnológica é a média geométrica entre o deslocamento da tecnologia avaliada em X^{t+1} e o deslocamento da tecnologia avaliada em X^t , obtida de seguinte forma:

$$\text{Mudança tecnológica} = \left[\frac{\frac{\partial d}{\partial e}}{\frac{\partial a}{\partial b}} x \frac{\frac{\partial a}{\partial b}}{\frac{\partial a}{\partial c}} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (07)$$

O cálculo do índice de Malmquist entre os períodos t e $t+1$ é baseado em quatro funções distância: $d_0^t(x_t, y_t)$ representa o uso dos dados de insumos e produtos do período t com a tecnologia existente no período t ; $d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ calculada com dados de $t+1$ e tecnologia de $t+1$; $d_0^{t+1}(x_t, y_t)$ calculada com dados de t e tecnologia de $t+1$; e $d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})$ calculada com dados de $t+1$ e tecnologia de t . O índice de mudança na produtividade de Malmquist com orientação produto, apresentado em Caves, Christensen e Diewert (1982), pode ser definido como:

$$M_0^{t,t+1} = \left[\frac{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^t(x_t, y_t)} \right] x \left[\frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} x \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (08)$$

em que o primeiro termo do lado direito da equação mede a mudança de eficiência (efeito emparelhamento) e o segundo termo mede o progresso tecnológico (efeito deslocamento).

Supondo que existam k insumos e m produtos para n unidades tomadoras de decisão (DMUs), são construídas duas matrizes: a matriz X de insumos, de dimensões $(k \times n)$ e a matriz Y de produtos, de dimensões $(m \times n)$, representando os dados de todas as DMUs. Para calcular os componentes do índice de Malmquist, é necessário resolver quatro problemas de programação linear do tipo:

$$\begin{aligned} [d_0^p(x_q, y_q)]^{-1} &= \text{MAX}_{\varphi, \lambda} \quad \varphi, \\ \text{sujeito a: } &-\varphi y_{i,q} + Y_p \lambda_i \geq 0, \quad x_{i,q} - X_p \lambda_i \geq 0, \\ &\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0, \\ &N_1' \lambda_i = 1, \end{aligned} \quad (09)$$

com $(p, q) \in \{(t, t), (t+1, t+1), (t, t+1), (t+1, t)\}$, em que y_i é um vetor $(m \times 1)$ de quantidades de produto da i -ésima DMU que está em análise; x_i é um vetor $(k \times 1)$ de quantidades de insumo da i -ésima DMU; Y é uma matriz $(n \times m)$ de produtos das n

DMUs; X é uma matriz ($n \times k$) de insumos das n DMUs; e λ_i é um vetor ($n \times 1$) de pesos, cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Os valores obtidos para φ indicam a quantidade máxima de aumento em todos os produtos do período em análise (t ou $t+1$), com os insumos constantes requeridos para obter um ponto na função fronteira no período em que os dados são considerados (t ou $t+1$).

Os problemas de programação linear apresentados em (09) são solucionados pela técnica DEA, que constrói fronteiras de eficiência considerando-se o banco de dados de insumos e produtos. Por exemplo, se forem considerados $p = t$ e $q = t$, a equação (09) representa um modelo com retornos variáveis e orientação produto que calcula a eficiência para a i -ésima DMU com dados e tecnologia do período t .

3.3 Teste de convergência das medidas de eficiência

No estudo da convergência, dois conceitos são comumente empregados: β -convergência e σ -convergência. A β -convergência, em particular, descreve uma relação negativa entre o nível inicial de eficiência de uma determinada unidade (DMU) e sua taxa de crescimento subsequente. Isso significa que unidades menos eficientes tendem a experimentar taxas de crescimento mais elevadas em comparação com as mais eficientes.

A β -convergência pode ser classificada em absoluta e condicional. A β -convergência absoluta ocorre quando todas as DMUs convergem para um mesmo estado estacionário, independentemente de suas características iniciais. O estado estacionário representa um ponto de convergência, onde as variáveis de interesse tendem a se estabilizar. DMUs que se encontram mais distantes deste estado estacionário, ou seja, com menores níveis iniciais de eficiência, tendem a apresentar taxas de crescimento mais elevadas.

Caso não seja observada β -convergência absoluta, é possível que as DMUs apresentem estados estacionários distintos, influenciados por fatores como localização geográfica, políticas públicas e características setoriais. Nesse cenário, a taxa de crescimento de cada DMU será proporcional à sua distância em relação ao respectivo estado estacionário. Essa condição, conhecida como β -convergência condicional, implica que a taxa de crescimento é positivamente relacionada com o desvio em relação ao ponto de equilíbrio individual. Dessa forma, a afirmação de que unidades menos eficientes tendem a crescer mais rapidamente não se sustenta necessariamente, pois a trajetória de crescimento de cada DMU dependerá de sua posição inicial em relação ao seu próprio estado estacionário. Para testar a hipótese de β -convergência condicional, modelos econométricos são empregados, buscando identificar uma relação negativa entre o crescimento e o nível inicial da variável, após controlar por outros fatores relevantes.

Para a verificação da existência de β -convergência nas medidas de eficiência, foi utilizado o teste apresentado em Barro e Sala-i-Martin (1992). A hipótese de β -convergência é tradicionalmente testada por um modelo de regressão linear simples, pelo qual se estima a taxa de crescimento da variável em relação ao seu valor inicial. A equação básica deste teste é expressa por:

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{Y_{it}}{Y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(Y_{i,0}) + \mu_i \quad (10)$$

em que $Y_{i,0}$, e $Y_{i,T}$ representam os indicadores de eficiência dos períodos inicial e final, respectivamente; e μ_i é o erro aleatório. O lado esquerdo da equação corresponde à taxa de crescimento da variável. Uma correlação negativa entre a taxa de crescimento e o valor inicial (β_2 significativo e menor que zero) indica que está ocorrendo β -convergência absoluta, cuja velocidade de convergência é obtida através da expressão $\beta_2 = 1 - \frac{e^{-\beta t}}{t}$.

Neste trabalho, para testar a existência de convergência das medidas de eficiência, a taxa de mudança na eficiência técnica foi obtida pela decomposição do índice de Malmquist, utilizando-se o efeito emparelhamento, ao passo que o nível de eficiência inicial foi calculado pelo modelo DEA, ambos procedimentos conduzidos com retornos variáveis e orientação produto, conforme apresentado anteriormente.

Conforme mencionado, mesmo não havendo β -convergência absoluta, pode ser que a inclusão de outras variáveis na análise permita a existência de β -convergência condicional, alterando o modelo original da seguinte forma:

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{Y_{it}}{Y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(Y_{i,0}) + \delta X + \mu_i \quad (11)$$

em que X representa um vetor de variáveis regionais relativas a outras características relacionadas às DMUs em estudo. Geralmente, essas variáveis são incluídas com seu valor no período inicial da amostra.

Contudo, é importante destacar que a ocorrência de β -convergência condicional não significa que as desigualdades regionais estão reduzindo ou que tendem a desaparecer ao longo do tempo. Ao contrário, significa que as DMUs tendem para uma situação de equilíbrio no longo prazo em que, por apresentarem diferentes estados estacionários, suas disparidades persistirão. Assim, o cálculo da β -convergência condicional é realizado caso não se verifique a β -convergência absoluta.

Já a σ -convergência consiste simplesmente em uma redução da dispersão (desvio padrão ou coeficiente de variação) dos valores atribuídos às variáveis entre as DMUs ao longo do tempo. Isso significa que os valores de eficiência das diferentes DMUs tendem a se aproximar de sua média, em algum momento futuro.

3.4 Método de detecção de outliers

Diante da sensibilidade da análise envolvendo a técnica DEA à presença de *outliers* e erros amostrais, este estudo adotou a metodologia desenvolvida por Sousa e Stosic (2003) para identificar e tratar esses pontos discrepantes. A proposta dos autores consiste em combinar os métodos de reamostragem *jackknife* (determinístico) e *bootstrap* (estocástico), resultando no procedimento “*jackstrap*”.

Inicialmente, o método *jackknife* é aplicado para avaliar a influência de cada DMU no cálculo das eficiências. Através da remoção sucessiva de cada DMU da amostra, é possível identificar aquelas que exercem maior impacto nas estimativas de eficiência. Em seguida, o método *bootstrap* é utilizado para gerar múltiplas amostras com reposição a partir dos dados originais, considerando as informações de influência obtidas pelo *jackknife*. Essa combinação permite estimar a incerteza associada às estimativas de eficiência e identificar com maior precisão as DMUs que podem ser consideradas *outliers*.

O método de Sousa e Stosic (2003) utiliza um indicador denominado *leverage* para quantificar a influência de cada DMU na estimativa das eficiências. O *leverage* é calculado como o desvio padrão das medidas de eficiência obtidas antes e após a remoção de cada DMU da amostra. Quanto maior o *leverage* de uma DMU, maior é seu impacto nas estimativas de eficiência das demais DMUs. Ao automatizar a identificação das DMUs mais influentes, o método apresentado dispensa a necessidade de uma análise manual exaustiva, que pode ser inviável em grandes conjuntos de dados. No entanto, a interpretação dos resultados do *leverage* e a tomada de decisões sobre quais DMUs devem ser consideradas *outliers* ainda requerem um julgamento técnico. Matematicamente, o *leverage* da j -ésima DMU pode ser definido como:

$$\ell_j = \sqrt{\sum_{k=1; k \neq j}^K (\theta_{kj}^* - \theta_k)^2 / K - 1} \quad (12)$$

em que o índice k são as DMUs, variando de 1 até K , o índice j representa a DMU removida e θ são os indicadores de eficiência. Assim, $\{\theta_k | k = 1, \dots, K\}$ representa o conjunto de eficiências originais, sem alteração na amostra, e $\{\theta_{kj}^* | k = 1, \dots, K; k \neq j\}$ representa o conjunto de eficiências recalculado após a remoção individual de cada DMU.

Presume-se que as DMUs caracterizadas como *outliers* possuam um *leverage* consideravelmente acima da média global. Desta maneira, caso ℓ_j esteja muito acima dessa média, há a suspeita de que a DMU em questão seja uma *outlier*. Quando a DMU i está localizada dentro da fronteira eficiente, ocorre que $\theta_{kj}^* - \theta_k = 0$, e então $\ell_j = 0$, o que significa que a observação em questão não é influente. Por outro lado, no caso crítico de uma DMU cuja influência seja extrema, sua remoção faz com que pelo menos uma das unidades remanescentes apresente um valor de eficiência igual a 1, isto é, $\sum (\theta_{kj}^* - \theta_k)^2 = K - 1$, e então $\ell_j = 1$. Assim, o índice de *leverage* encontra-se dentro do intervalo $[0,1]$.

Com a informação dada pelo *leverage* é possível então identificar observações *outliers*. Para tanto, é necessário utilizar um critério específico relacionado ao desvio do índice em relação à sua média global. Sousa e Stosic (2005) sugerem um múltiplo da média global, $\tilde{\ell}_0 = c\bar{\ell}$, onde $\bar{\ell}$ representa a média global do *leverage* e c é uma constante que assume valor de 2 ou 3 de modo geral, ou, alternativamente, adota-se $\tilde{\ell}_0 = 0,02$ como critério de corte. Desta forma, DMUs com um *leverage* acima desse valor seriam caracterizadas como *outliers*.

3.5 Testes não paramétricos de fronteiras de eficiência

Antes de realizar a análise de eficiência utilizando a DEA, é fundamental verificar se todas as DMUs avaliadas pertencem a uma mesma fronteira de eficiência. A existência de múltiplos grupos de DMUs, cada um com suas próprias características tecnológicas ou condições de produção, pode indicar a presença de mais de uma fronteira de eficiência (Figura 6). Nesse caso, a comparação direta entre DMUs de grupos diferentes pode não ser válida, pois elas estão sujeitas a restrições tecnológicas distintas. Para identificar a existência de múltiplos grupos, técnicas de análise de agrupamento podem ser empregadas.

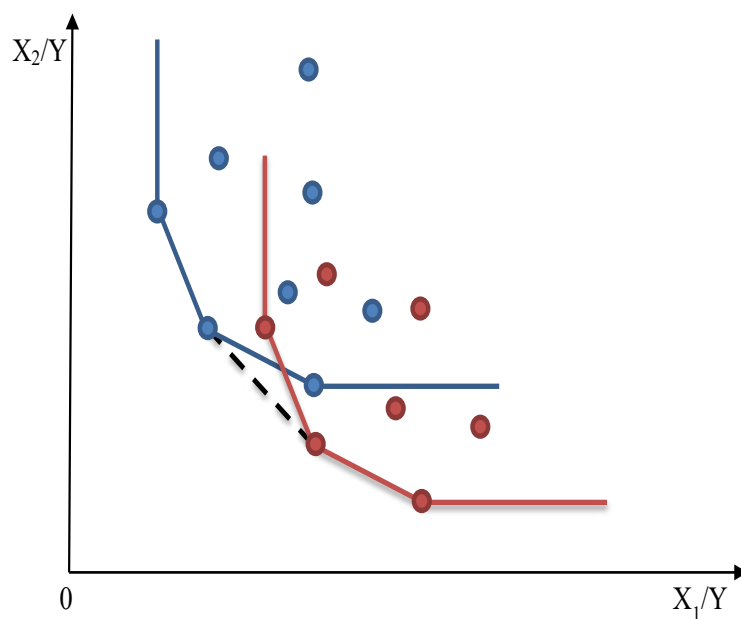


Figura 6. A possibilidade de mais de uma isoquanta eficiente

Fonte: Elaboração própria.

Na situação descrita na Figura 6, se todas as DMUs forem analisadas em conjunto, a isoquanta eficiente seria composta pela parte azul acima/esquerda, seguida pela linha tracejada e depois pela parte vermelha abaixo/direita. Porém, supondo que as DMUs azuis e vermelhas façam parte de dois grupos distintos, percebe-se que existem duas fronteiras. Isso significa que as DMUs ineficientes azuis serão projetadas para a isoquanta azul, enquanto as ineficientes vermelhas serão projetadas para a isoquanta vermelha.

Para verificar se as DMUs de dois grupos distintos fazem parte de uma mesma fronteira, o seguinte procedimento apresentado em Marinho (1996) pode ser utilizado: (1) separar os dados dos grupos previamente definidos. Em seguida, executam-se os modelos DEA em ambos os grupos separadamente; (2) em cada grupo, as DMUs ineficientes devem ser ajustadas para os seus alvos, ou seja, devem ser projetadas para a fronteira eficiente, considerando-se os seus *benchmarks*; (3) a partir dos novos bancos de dados de insumos e produtos otimizados (já projetados nas respectivas fronteiras), executar o DEA para o conjunto global formado pela união dos dois grupos ajustados; e (4) aplicar os testes estatísticos não paramétricos aos coeficientes de eficiência gerados na etapa 3 para testar a hipótese de igualdade estatística entre os grupos.

Os testes não paramétricos de U de Mann-Whitney e W de Wilcoxon são ferramentas estatísticas valiosas para avaliar a homogeneidade das distribuições de eficiência em análises DEA. O teste de U de Mann-Whitney é utilizado para comparar duas amostras independentes e verificar se as distribuições das eficiências são iguais, indicando a existência de uma única fronteira de eficiência comum aos dois grupos. Quando as medidas de eficiência são relativas, obtidas por comparação de cada DMU com um conjunto de referência, o teste de W de Wilcoxon é mais adequado, pois considera a dependência

entre as observações (Banker; Zheng; Natarajan, 2010). Geralmente, ambos os testes fornecem os mesmos resultados em termos de aceitação ou rejeição da hipótese nula.

Segundo Siegel e Castellan Jr. (2006), os testes não paramétricos de Mann-Whitney e Wilcoxon são alternativas robustas ao teste t paramétrico, especialmente quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância não são atendidos. As vantagens das provas estatísticas não paramétricas são, segundo Siegel e Castellan Jr. (2006): (i) as afirmações probabilísticas decorrentes da maior parte das provas estatísticas não paramétricas são probabilidades exatas, independente da forma de distribuição da população; (ii) diferente das estatísticas paramétricas, há provas estatísticas não paramétricas adequadas para o tratamento de amostras constituídas de observações de várias populações diferentes; (iii) os métodos não paramétricos aplicam-se ao tratamento de dados simplesmente classificativos, mensurados em escala nominal, diferente de qualquer técnica paramétrica; e (iv) são essencialmente mais fáceis de aprender e de se aplicar do que as provas paramétricas.

3.6 Análise discriminante

A fim de identificar os fatores que mais distinguem as DMUs que ganharam das que perderam eficiência, foi empregada a análise discriminante. Essa técnica estatística multivariada permite classificar as DMUs em grupos pré-definidos. A análise discriminante também possibilita a construção de uma regra de classificação que permite atribuir novas DMUs ao grupo mais provável, com base em suas características (Mingoti, 2005). Ao identificar os atributos que melhor discriminam as DMUs, a análise discriminante contribui para uma compreensão mais profunda dos fatores que influenciam a eficiência (ou ganhos de eficiência) e pode auxiliar na formulação de políticas e estratégias de melhoria para as DMUs ineficientes.

De acordo com Malhotra (2019), a análise discriminante é uma técnica de análise de dados em que a variável dependente tem natureza categórica (separa os elementos em dois ou mais grupos de categoria) e as variáveis independentes têm natureza métrica (medidas em uma escala de razão). O autor apresenta como objetivos da análise discriminante: (i) estabelecer funções discriminantes, ou combinações lineares das variáveis independentes, que melhor discriminem entre as categorias da variável dependente (grupos); (ii) verificar se existem diferenças significativas entre os grupos, em termos das variáveis independentes; (iii) determinar as variáveis independentes que mais contribuem para a diferença entre os grupos; (iv) classificar os casos em um dos grupos com base no valor das variáveis independentes; e (v) avaliar a precisão da classificação.

Dependendo do número de categorias da variável dependente, a técnica de análise discriminante pode ser de dois grupos, onde é deduzida somente uma função discriminante, ou múltipla, onde pode ser estimada mais de uma função. Neste estudo, a técnica utilizada foi a de dois grupos.

Segundo Hair et al. (2009), a análise discriminante realiza uma redução de dimensionalidade, transformando o conjunto original de variáveis em um número menor de funções discriminantes. Essas funções são combinações lineares das variáveis originais, ou seja, são calculadas como uma soma ponderada das variáveis originais. Os coeficien-

tes dessas combinações lineares indicam a importância relativa de cada variável original na discriminação entre os grupos. Quanto maior o valor absoluto do coeficiente, maior a contribuição da variável correspondente para a separação dos grupos. O modelo é dado de acordo com a equação:

$$D = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n \quad (13)$$

em que D é o valor da função discriminante; β_i são os coeficientes discriminantes; e X_i são os valores das variáveis independentes.

Os coeficientes β_i foram estimados de modo a diferenciar os grupos ao máximo, ou seja, os coeficientes do mesmo grupo serão os mais parecidos possíveis, e estes serão os mais diferentes possíveis dos coeficientes do outro grupo.

O processo estatístico da análise discriminante pode ser dividido em seis estágios: (i) definição dos objetivos, ou seja, definir quais os objetivos que a análise deve alcançar; (ii) pesquisa para a análise discriminante, onde compreende-se a seleção das variáveis dependentes e das variáveis independentes, a escolha do tamanho da amostra e a divisão dessa amostra; (iii) hipóteses da análise discriminante, sendo a hipótese básica da análise discriminante a existência de multivariabilidade entre as variáveis independentes e a dependente, além de uma desconhecida, mas igual estrutura de variância e covariância para os grupos formados, supondo ainda a existência de normalidade das variáveis; (iv) estimação do modelo de análise discriminante, isto é, a estimação dos parâmetros da função discriminante e a obtenção da função Z correspondente; (v) interpretação dos resultados, de forma a interpretar os parâmetros e dividir os grupos determinados pela função discriminante; e (vi) validação dos resultados, ou seja, a verificação do poder de explicação da análise, fazendo uma análise crítica dos resultados encontrados (Johnson; Wichern, 2007).

O método *stepwise* é uma abordagem comum para a seleção de variáveis na análise discriminante. Ele seleciona as variáveis de forma sequencial, com base em sua capacidade de discriminar entre os grupos. Inicialmente, a variável que apresenta o maior poder discriminatório, geralmente medido pelo teste F ou pelo teste de Wilks, é selecionada para entrar no modelo. Em seguida, as demais variáveis são avaliadas individualmente, e aquela que, em conjunto com a primeira, proporciona o maior aumento na capacidade discriminativa do modelo é adicionada. Esse processo é repetido até que todas as variáveis tenham sido consideradas ou até que um critério de parada predefinido seja atingido.

Segundo Malhotra (2019), o método de decisão estatística para o caso de dois grupos classifica uma observação no Grupo 1 se:

$$Z \geq \frac{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}{2} + \ln \left[\frac{p_2 C(1/2)}{p_1 C(2/1)} \right] \quad (14)$$

e outra observação será classificada no Grupo 2 se:

$$Z < \frac{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}{2} + \ln \left[\frac{p_2 C(1/2)}{p_1 C(2/1)} \right] \quad (15)$$

em que Z é o valor discriminante para uma dada observação; $\bar{Z}_j$ é valor discriminante médio para o grupo j ; p_j é a probabilidade prévia do grupo j ; e $C(1/2)$ é o custo de classificação incorreta dentro do grupo i de uma observação que pertence ao grupo j .

Para a determinação da significância da função de discriminação, de acordo com Malhotra (2019), pode-se testar estatisticamente a hipótese nula, de que as médias de todas as funções discriminantes em todos os grupos sejam iguais. Para Hair et al. (2009), um dos métodos mais utilizados para identificar o poder discriminatório de uma variável é o teste Lambda de Wilks (L^*). Este teste considera como critério de seleção de variáveis o valor da Estatística F Multivariada, para o teste da diferença entre os centroides dos grupos. A variável que maximiza o valor da estatística F também minimiza o L^* , que é uma medida de discriminação entre os grupos.

Posteriormente, é realizada a interpretação dos resultados, em que o valor do coeficiente β_i para uma determinada variável independente depende das outras variáveis independentes que fazem parte da função discriminante. Por fim, procede-se com a avaliação da validade da análise discriminante, em que os coeficientes β_i estimados são multiplicados pelos valores das variáveis independentes na amostra retida, a fim de gerar valores discriminantes para os casos nessa amostra (Malhotra, 2019).

Para consultas mais detalhadas sobre a análise discriminante, recomenda-se referências como Mingoti (2005), Johnson e Wichern (2007), Hair et al. (2009), Malhotra (2019).

4. Procedimento e base de dados

Os procedimentos empíricos do trabalho consistem em um conjunto de análises organizadas em dois blocos: um voltado à avaliação da eficiência em termos regionais e outro em termos setoriais. O detalhamento metodológico é apresentado a seguir. Ressalta-se que os modelos adotados foram estruturados de modo a preservar os objetivos do projeto, quais sejam: avaliar a eficiência na aplicação dos recursos do FNO, realizar projeções setoriais e explorar possibilidades de aperfeiçoamento do instrumento de incentivos na área de abrangência do fundo constitucional.

4.1 Modelo regional – análise dos municípios

No modelo denominado regional, o objetivo é verificar onde ocorreram maiores índices de eficiência das aplicações de recursos do FNO na geração de emprego e massa salarial, bem como identificar as mudanças nas medidas de eficiência ao longo do período de 2000 a 2023.

Nesse modelo, as unidades tomadoras de decisão (DMUs), inicialmente, são todos os municípios do Norte do Brasil, que compreende os seguintes estados: Acre (AC),

Amapá (AP), Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR) e Tocantins (TO). Os dados de insumo e produtos referem-se aos somatórios das informações de todos as empresas registradas em cada município e que receberam financiamento via FNO.

Para a análise temporal, optou-se por agrupar as informações em três períodos distintos: de 2000 a 2009, denominado Período 1; de 2010 a 2016, Período 2; e de 2017 a 2023, Período 3.⁵⁵

Após as agregações locacional e temporal, a base de dados final ficou constituída por informações referentes aos municípios (DMUs) em três fronteiras, isto é, uma fronteira para cada intervalo de tempo considerado. A partir dessa base de dados, foi possível avaliar as medidas de eficiência isoladamente em cada fronteira, bem como medir as mudanças ocorridas entre os intervalos. Para tanto, foram utilizadas as seguintes variáveis:⁵⁶

Insumo: valor financiado pelo FNO;

Produtos: número de empregados e massa salarial.

Os dados referentes aos financiamentos foram fornecidos pelo Banco da Amazônia, enquanto os valores de emprego e massa salarial foram retirados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego.

Antes de executar os modelos de eficiência, foi necessário verificar a existência de *outliers* nos dados. O teste de detecção de *outliers* é realizado para evitar que informações discrepantes prejudiquem a correta obtenção das medidas de eficiência. Justifica-se seu uso na medida em que as análises não paramétricas de eficiência são sensíveis à presença de *outliers*, podendo sua presença distorcer toda a fronteira que servirá de referência para as unidades avaliadas.

O teste de *outliers* foi conduzido separadamente para cada período, considerando retornos variáveis de escala e orientação produto. Nesta etapa, os municípios identificados como *outliers* foram removidos apenas do período em que apresentaram discrepância, de modo a preservar o maior número possível de DMUs em cada análise isolada. No entanto, nas análises conjuntas, os municípios classificados como *outliers* em qualquer um dos períodos foram desconsiderados em ambos, garantindo a comparabilidade entre os resultados.

Após a eliminação das DMUs consideradas como *outliers*, o próximo passo consistiu na obtenção das medidas de eficiência para cada intervalo de tempo, utilizando-se a DEA sob a pressuposição de retornos variáveis e orientação produto. É importante destacar que os valores das medidas de eficiência obtidos para os três intervalos de tempo não podem ser comparados entre si, uma vez que as DMUs podem pertencer às fronteiras distintas, como será abordado mais adiante.

Para cada período, foram realizadas análises, agregando-se os resultados em estratos de eficiência, com base na distribuição dos quartis: “Menor eficiência” (Quartil 1), “Eficiência intermediária” (união dos quartis 2 e 3) e “Maior eficiência” (Quartil 4). Em seguida, foram realizadas análises comparativas dos valores médios de diversos indi-

⁵⁵ A decisão inicial de dividir os anos analisados em períodos é devido à ausência de informações anuais para diversas DMUs ao longo do período avaliado, impossibilitando a análise temporal com base em mudanças anuais.

⁵⁶ Todos os valores monetários foram corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

cadores entre esses grupos de municípios, a saber: unidade da federação (UF); regiões intermediária e imediata; tipologia sub-regional da PNDR; localização em faixa de fronteira; classificação do Programa Cidades Intermediadoras; classificação como município-polo na área de atuação do FNO; dimensões, componentes e indicadores do Índice de Progresso Social (IPS); Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM); Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM); Valor Adicionado Bruto Total (VABT) e participação dos setores econômicos; Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita* e população residente; área do município e área desmatada; e financiamento FNO, emprego e renda.

Além das análises estáticas das fronteiras nos três intervalos de tempo, foram realizadas técnicas que permitem abordagens temporais na eficiência. Para isso, optou-se pelo Índice de Malmquist, o qual permite a obtenção da medida de mudança na eficiência técnica ao longo do tempo, conhecido como efeito emparelhamento, conforme apresentado anteriormente. O procedimento foi conduzido considerando as mudanças entre os períodos, somente para as DMUs que estão presentes em ambos os períodos comparados (considera ausências de dados e *outliers* removidos).

Para cada mudança, foram realizadas análises, agregando-se os resultados nos seguintes blocos: por unidade da federação (UF); por localização regional; e por estratos de mudança na pura eficiência técnica, entre outros.

Para o bloco de análise por estratos de mudança na pura eficiência técnica, as DMUs foram divididas em dois grupos: um grupo das que tiveram ganho de eficiência no período (variação da pura eficiência > 1), denominado “Ganhou”; e outro com as DMUs que apresentaram perda ou estagnação na eficiência (variação da pura eficiência ≤ 1), classificado como “Perdeu”. Vale ressaltar que, como nos modelos anteriores, foi utilizada a medida de pura eficiência, considerando-se retornos variáveis à escala. Em seguida, foram feitas análises comparando-se os valores médios de diversos indicadores para os dois grupos de municípios.

Após a apresentação dos índices de mudança na eficiência, foi realizada a análise discriminante com o objetivo de identificar as variáveis que possam efetivamente discriminar as DMUs que obtiveram ganhos de eficiência daquelas que tiveram perdas relativas entre os períodos 1 e 3. As variáveis a seguir, relativas ao período final (P3), foram utilizadas na análise discriminante: IDHM e suas dimensões (2010); IFDM e suas dimensões (2023); IPS e suas dimensões e componentes (2023); valor contratado no FNO; valor da massa salarial; número total de trabalhadores; vínculos por gênero; tempo médio de emprego; remuneração média; VABT e participação dos setores econômicos (2021); PIB e PIB *per capita* (2021); população residente (2021); área do município; área desmatada; empregos formais; percentual da população com abastecimento de água (2022); despesas orçamentárias pagas; taxa de distorção idade-série (2023); número de agências bancárias no município (2023); e a medida de pura eficiência técnica obtida no período inicial da mudança.

A incorporação desta última variável na análise permite verificar se a eficiência inicial pode discriminar o comportamento da mudança, fornecendo evidências sobre uma possível convergência, como será visto a seguir.

Após as análises estáticas e intertemporais das medidas de eficiência, foram realizados procedimentos que visam identificar se houve convergência na eficiência da aplicação dos recursos do FNO na geração de emprego e renda. Para isso, foi utilizado o modelo de β -convergência absoluta, partindo-se da hipótese de que DMUs que apresentaram menores índices iniciais de eficiência tendem a ter mudanças maiores nessas medidas ao longo do tempo.

Para o modelo de β -convergência, utilizou-se a taxa de mudança na eficiência técnica (efeito emparelhamento) sendo explicada pelo nível de eficiência inicial, ambas variáveis calculadas pelo modelo DEA, geradas com retornos variáveis e orientação produto.

Contudo, mesmo identificando a existência de convergência, não se pode afirmar que tal convergência está ocorrendo para situações melhores ou piores. Isso significa que as medidas de eficiência podem estar se aproximando, tanto para patamares superiores quanto para inferiores. Para identificar essa trajetória, foram realizados testes de verificação de igualdade nas fronteiras.

Caso a hipótese de existência de diferentes fronteiras seja confirmada, pode-se então afirmar que cada intervalo de tempo avaliado possui sua própria fronteira de eficiência. Por fim, para verificar se determinada fronteira está em patamar superior ou inferior à outra, foram realizados testes de igualdade de médias entre elas.

Em síntese, os procedimentos a serem utilizados permitiram não somente identificar se houve convergência nas medidas de eficiência da alocação de recursos do FNO, mas também apontar o sentido dessa convergência.

4.2 Modelo setorial – análise das classes da CNAE

No modelo denominado setorial, o objetivo é verificar em quais setores da economia ocorreram maiores índices de eficiência das aplicações de recursos do FNO na geração de emprego e massa salarial, bem como identificar as mudanças nessas medidas ao longo do período de 2000 a 2023.

Nesse modelo, as unidades tomadoras de decisão (DMUs) são as diferentes atividades econômicas, definidas pelas classes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Os procedimentos utilizados no modelo setorial são similares aos apresentados para o modelo regional. A diferença está na unidade de análise considerada, ou seja, as DMUs do modelo setorial referem-se às somas dos valores de insumo e produtos referentes a determinada CNAE.

No intuito de padronizar os procedimentos, a construção da base de dados para o modelo setorial também foi feita agregando-se as informações em três períodos: de 2000 a 2009, de 2010 a 2016 e de 2017 a 2023.

A base de dados final foi constituída por informações referentes às classes da CNAE (DMUs) em três fronteiras, isto é, uma fronteira para cada intervalo de tempo considerado. A partir dessa base de dados, foi possível avaliar as medidas de eficiência isoladamente em cada fronteira, bem como medir as mudanças ocorridas entre os intervalos.

Para tanto, foram utilizadas as seguintes variáveis:⁵⁷

Insumo: valor financiado pelo FNO;

Produtos: número de empregados e massa salarial.

Os dados referentes aos financiamentos foram fornecidos pelo Banco da Amazônia, enquanto os valores de emprego e massa salarial foram retirados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

Com o banco de dados contendo as informações setoriais por classes de CNAE, utilizou-se a mesma sequência de análises abordadas para o modelo regional, resumidas a seguir:

1. Realização de testes de detecção de *outliers* isoladamente para as fronteiras, ou seja, para cada intervalo de tempo considerado.
2. Eliminação de classes da CNAE identificadas como *outlier* na fronteira.
3. Obtenção das medidas de eficiência para as DMUs nas diferentes fronteiras, utilizando-se a técnica DEA sob a pressuposição de retornos variáveis e orientação produto.
4. Realização de análises individualizadas por fronteira, agregando-se os resultados nos seguintes blocos: por divisão, grupo e seção, segundo a CNAE; e por grupos, segundo estratos de medidas de pura eficiência técnica, em que as DMUs foram divididas por meio de estratos de eficiência, com base na distribuição dos quartis: “Menor eficiência” (Quartil 1), “Eficiência intermediária” (união dos quartis 2 e 3) e “Maior eficiência” (Quartil 4).
5. Nos resultados por estrato, foram realizadas análises da distribuição das empresas beneficiadas segundo os seguintes critérios: divisão, grupo e seção da classificação CNAE; tipologia sub-regional da PNDR; localização em faixa de fronteira; finalidade do crédito; área do crédito; setor do empreendimento; tipo de programa do FNO; classificação FNO; porte do tomador; além de dados relativos ao financiamento, emprego e renda.
6. Obtenção das mudanças na pura eficiência técnica (efeito emparelhamento), mediante decomposição do Índice de Malmquist, considerando as mudanças entre os períodos.
7. Realização de análises das mudanças, cujos resultados foram apresentados nos seguintes blocos: por divisão, grupo e seção, segundo classificação CNAE; e por estratos de mudança na pura eficiência técnica, onde as DMUs foram divididas em dois grupos, separando-se aquelas que tiveram ganho de eficiência no período daquelas que apresentaram perda de eficiência.
8. Utilização da análise discriminante para avaliar se existem variáveis que efetivamente discriminam as DMUs que apresentaram ganhos ou perdas de eficiência entre os períodos P1 e P3. As seguintes variáveis foram utilizadas nas análises discriminantes (relativas ao período final): valor contratado no FNO; valor da massa salarial; número total de trabalhadores; vínculos por gênero; participação da classe da CNAE no somatório do

57 Todos os valores monetários foram corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

valor contratado por todas as classes da CNAE (*proxy* para quociente setorial); e medida de pura eficiência técnica obtida no período inicial da mudança.

9. Condução dos testes para verificar a existência de β -convergência nas medidas de eficiência.

10. Realização de testes de verificação de igualdade nas fronteiras, objetivando avaliar se a convergência ocorreu para patamares superiores ou inferiores.

5. Análise da eficiência dos municípios

5.1 Evidência da presença de outliers

A técnica DEA utilizada é sensível à presença de *outliers*. A fim de garantir a credibilidade dos indicadores de eficiência dos municípios da região Norte que foram beneficiados pelo FNO, realizou-se a análise dos dados em três períodos distintos: Período 1 (2000-2009), Período 2 (2010-2016) e Período 3 (2017-2023). O objetivo foi identificar observações com valores atípicos, ou seja, *outliers*. As figuras 7, 8 e 9 apresentam os histogramas de distribuição dos *leverages* para a detecção de *outliers* nos três períodos, considerando os municípios da região Norte como as DMUs. Ressalta-se que, conforme indicado na metodologia, o ponto de corte utilizado para a identificação dos *outliers* é 0,02, conforme sugerido por Sousa e Stosic (2005).

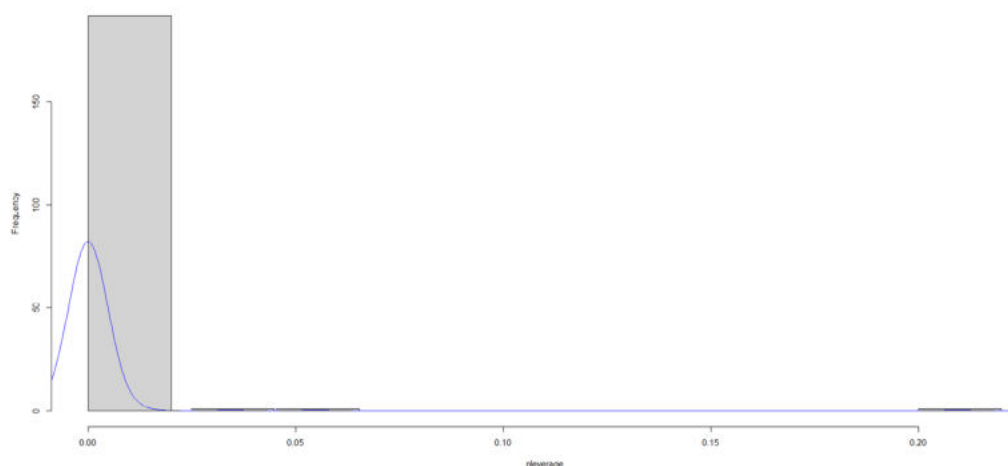


Figura 7. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência dos municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 1, 2000 a 2009

Fonte: Elaboração própria.

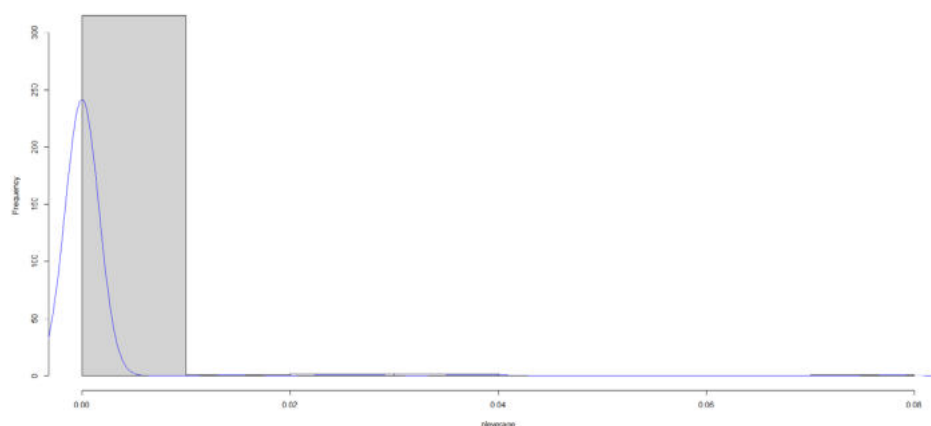


Figura 8. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência dos municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 2, 2010 a 2016

Fonte: Elaboração própria.

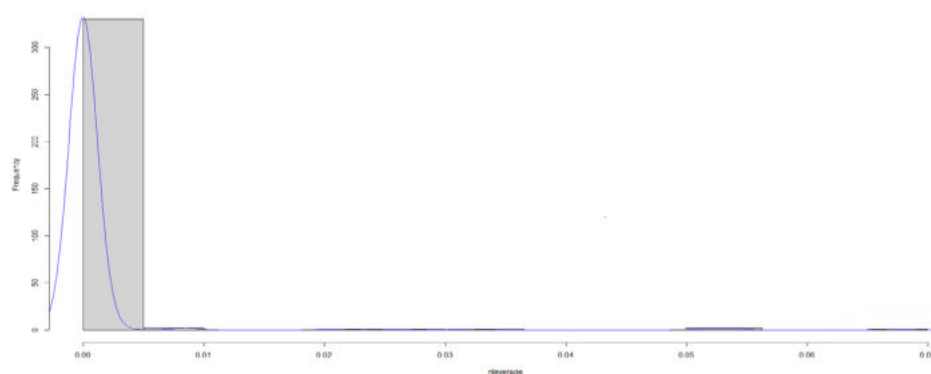


Figura 9. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência dos municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 3, 2017 a 2023

Fonte: Elaboração própria.

Nos três períodos analisados, a maioria dos municípios (DMUs) apresentou valor zero de *leverage*, demonstrando que não influenciam a fronteira de eficiência. Contudo, algumas DMUs analisadas apresentaram-se influentes, ou seja, com valores superiores ao ponto de corte, a saber:

- Para o Período 1: Lizarda - TO (*leverage* = 0,20937); São Domingos do Capim - PA (*leverage* = 0,05919); Ulianópolis - PA (*leverage* = 0,04071); Canaã dos Carajás - PA (*leverage* = 0,02232); e Capitão Poço - PA (*leverage* = 0,02172).
- Para o Período 2: São Miguel do Guamá - PA (*leverage* = 0,07786); Belém - PA (*leverage* = 0,03976); Irituia - PA (*leverage* = 0,03632); Nova Olinda - TO (*leverage* = 0,03159); Novo Horizonte do Oeste - RO (*leverage* = 0,02791); e Inhangapi - PA (*leverage* = 0,02361).
- Para o Período 3: Benevides - PA (*leverage* = 0,06776); Amajari - RR (*leverage* = 0,05400); Belém - PA (*leverage* = 0,05319); Tocantínia - TO (*leverage* = 0,05144); Parauapebas - PA (*leverage* = 0,03710); Esperantina - TO (*leverage* = 0,03582); Santa Tereza do Tocantins - TO (*leverage* = 0,03066); Japurá - AM (*leverage* = 0,02603); e Taboão - TO (*leverage* = 0,02048).

A presença de observações discrepantes em relação à média pode deslocar a fronteira de eficiência, elevando artificialmente o nível médio dessa eficiência e comprometendo os resultados das demais DMUs. Para evitar possíveis distorções na fronteira de eficiência e nos resultados do estudo, as observações identificadas como *outliers* foram excluídas da amostra.

É importante destacar que os *outliers* foram removidos apenas dos períodos em que foram classificados como DMUs discrepantes, assim como nas análises de mudança de eficiência que englobam esses períodos. Nos casos em que o município não foi identificado como *outlier*, ele foi mantido na amostra e devidamente analisado.

Ademais, vale ressaltar que a exclusão de uma DMU como *outlier* não tem o objetivo de prejudicar as empresas ou municípios que a compõem em propostas de políticas de financiamento ou outras políticas públicas. Trata-se, na verdade, de uma decisão metodológica, voltada à busca de resultados mais robustos e precisos.

5.2 Eficiência técnica no Período 1 (2000 a 2009)

A análise da eficiência técnica locacional, definida como o impacto do valor contratado pelo FNO na remuneração e no trabalho nos municípios da região Norte, avaliou 188 DMUs no Período 1 (2000 a 2009). Foram identificados cinco municípios considerados *outliers*, conforme detalhado na seção anterior: Lizarda (TO), São Domingos do Capim (PA), Ulianópolis (PA), Canaã dos Carajás (PA) e Capitão Poço (PA). A Tabela 1 apresenta a distribuição das DMUs por unidade federativa.

Tabela 1. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa, Período 1

Unidade da Federação	DMUs	%
Acre	15	7,98
Amazonas	15	7,98
Amapá	8	4,26
Pará	68	36,17
Rondônia	32	17,02
Roraima	2	1,06
Tocantins	48	25,53
Total	188	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Toda a análise de eficiência técnica foi realizada considerando retornos variáveis à escala, conforme justificado na metodologia.⁵⁸ A eficiência média, com retornos variáveis, foi de 34,27%, com desvio padrão de 0,309. A partir dessas estatísticas, observou-se um coeficiente de variação de 90,20%, o que indica uma alta dispersão na eficiência calculada.

⁵⁸ As medidas de eficiências técnicas e de escala para cada município analisado no Período 1 estão apresentadas no [Apêndice A](#).

Para classificar os níveis de eficiência e tornar a apresentação dos resultados mais clara e simplificada, foi realizada a distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis por meio de estratos de eficiência. Foram definidas três categorias de eficiência com base na distribuição dos quartis: “Menor eficiência” (Quartil 1), “Eficiência intermediária” (união dos quartis 2 e 3) e “Maior eficiência” (Quartil 4). A delimitação para o Período 1 da amostra está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), Período 1

Estrato de pura eficiência	Intervalo	Quartil
Menor	$ET \leq 0,0898$	1
Intermediária	$0,0898 < ET \leq 0,5169$	2 e 3
Maior	$0,5169 < ET \leq 1,0000$	4

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Figura 10 apresenta o diagrama do tipo *box-plot* para os escores de eficiência obtidos pelos modelos DEA, reforçando a significativa dispersão nos escores de eficiência, o que pode ser observado pela amplitude interquartil (distância entre o primeiro e o terceiro quartil, por exemplo). O valor mínimo, extremamente próximo de zero, indica que pelo menos uma DMU na amostra apresentou uma eficiência muito baixa, sugerindo a presença de casos com desempenho significativamente ineficiente dentro do grupo analisado. A mediana baixa também sugere que a maioria dos municípios na amostra opera com níveis de eficiência considerados baixos, indicando oportunidades de melhoria.

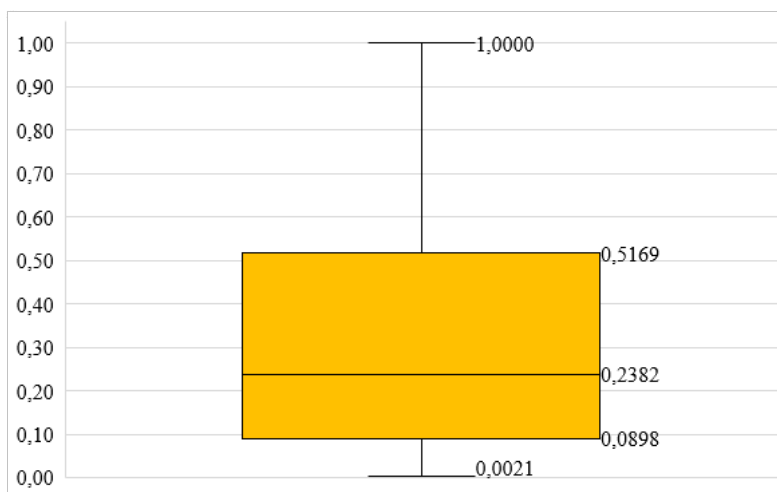


Figura 10. Diagrama do tipo *box-plot* para as medidas de eficiência dos municípios, Período 1

Fonte: Elaboração própria.

A partir dessa delimitação, foi realizada a análise dos estratos, com o objetivo de compreender a distribuição da eficiência, considerando diferentes aspectos de análise. A Figura 11 apresenta a distribuição espacial dos estratos de eficiência técnica, considerando retornos variáveis à escala.

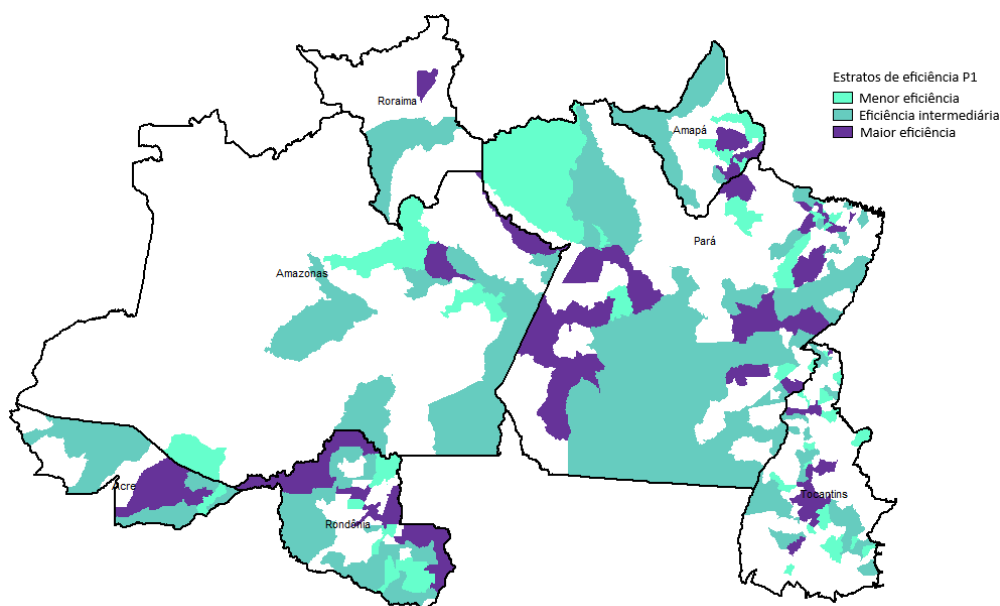


Figura 11. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 1, 2000 a 2009

Fonte: Elaboração própria.

As tabelas 3, 4, 5, 6 e 7 fornecem uma análise detalhada da eficiência dos municípios, categorizadas por estados e divididas em estratos de eficiência. Essas informações são utilizadas para entender as disparidades regionais e identificar UFs com desempenho superior ou inferior.

A Tabela 3 apresenta o valor médio da medida de eficiência para cada UF dentro de cada estrato, além da média geral de cada UF.

Tabela 3. Escores médios de eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência (P1)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	0,0579	0,3043	0,8567	0,3451
Amazonas	0,0315	0,2674	1,0000	0,3022
Amapá	0,0592	0,2519	0,9307	0,3493
Pará	0,0616	0,2710	0,8344	0,4102
Rondônia	0,0414	0,2700	0,7369	0,3296
Roraima	-	0,1835	0,5627	0,3731
Tocantins	0,0410	0,1975	0,7745	0,2655
Total	0,0483	0,2556	0,8114	0,3427

Fonte: Resultados da pesquisa.

O maior escore médio de eficiência foi registrado pelo Pará (0,4102), enquanto o menor foi observado no Tocantins (0,2655). Roraima, apesar de apresentar os menores escores de eficiência nos estratos em que está presente, destaca-se com a segunda maior média geral (0,3731). Esse resultado é explicado pelo fato de que o estado não possui

municípios no estrato de menor eficiência, o que contribui para uma média geral mais elevada. Um ponto interessante é que os municípios do estrato de maior eficiência do Amazonas alcançaram um escore de 100%, refletindo uma alocação ótima dos recursos do FNO na promoção de emprego e renda.

A Tabela 4 apresenta o número absoluto de municípios em cada UF por estrato de eficiência, enquanto a Tabela 5, alternativamente, apresenta a porcentagem de municípios por UF em cada estrato em relação ao total geral de municípios.

Tabela 4. Distribuição dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P1)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	2	11	2	15
Amazonas	4	9	2	15
Amapá	3	3	2	8
Pará	14	32	22	68
Rondônia	8	16	8	32
Roraima	-	1	1	2
Tocantins	16	22	10	48
Total	47	94	47	188

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 5. Distribuição percentual dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P1)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	1,06	5,85	1,06	7,98
Amazonas	2,13	4,79	1,06	7,98
Amapá	1,60	1,60	1,06	4,26
Pará	7,45	17,02	11,70	36,17
Rondônia	4,26	8,51	4,26	17,02
Roraima	0,00	0,53	0,53	1,06
Tocantins	8,51	11,70	5,32	25,53
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 6 apresenta a participação percentual dos municípios de cada UF nos diferentes estratos de eficiência técnica, destacando a diversidade no desempenho intraestado.

Tabela 6. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por unidade federativa

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	13,33	73,33	13,33	100,00
Amazonas	26,67	60,00	13,33	100,00
Amapá	37,50	37,50	25,00	100,00
Pará	20,59	47,06	32,35	100,00
Rondônia	25,00	50,00	25,00	100,00
Roraima	0,00	50,00	50,00	100,00
Tocantins	33,33	45,83	20,83	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 7 indica a contribuição percentual de cada UF para o total de municípios em cada estrato de eficiência.

Tabela 7. Participação percentual dos municípios de cada unidade federativa por estrato de eficiência (P1)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	4,26	11,70	4,26	7,98
Amazonas	8,51	9,57	4,26	7,98
Amapá	6,38	3,19	4,26	4,26
Pará	29,79	34,04	46,81	36,17
Rondônia	17,02	17,02	17,02	17,02
Roraima	0,00	1,06	2,13	1,06
Tocantins	34,04	23,40	21,28	25,53
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise combinada das tabelas, categorizadas por UFs e divididas em estratos de eficiência, revela padrões importantes sobre a eficiência dos municípios. A saber: (i) há uma dicotomia entre as UFs, indicando disparidades regionais na eficiência técnica; (ii) nem sempre muitos municípios beneficiados em uma UF está correlacionado com alta eficiência geral. Um exemplo disso é Tocantins, que possui o segundo maior número de municípios no total e contribui com municípios em todos os estratos, mas apresentou a menor média de eficiência geral (0,2655), o que o coloca como o estado com o escore médio mais baixo da região Norte; e (iii) é possível identificar unidades de decisão (DMUs) para estudos de casos localizados, tanto para entender as melhores práticas que levam à alta eficiência, quanto para utilizar como pilotos para intervenções e melhorias. O estado do Amazonas, por exemplo, se destacou por apresentar a menor média no estrato “Menor” (3,15%) e, ao mesmo tempo, por atingir eficiência total (100%) no estrato “Maior”, refletindo uma alocação ótima dos recursos e servindo de referência para outros municípios.

Em resumo, os dados apontam para uma heterogeneidade significativa na eficiência técnica entre os estados atendidos pelo FNO. Enquanto alguns estados demonstram

um ambiente mais favorável à eficiência, outros enfrentam uma concentração maior de municípios nos estratos de menor eficiência, o que impacta negativamente suas médias gerais. Essa análise é crucial para orientar políticas públicas e iniciativas de desenvolvimento regional, visando a melhoria da eficiência técnica, a produtividade e a competitividade nos setores produtivos dos municípios beneficiados.

As tabelas 8 e 9 oferecem uma granularidade maior em relação às anteriores, segmentando, respectivamente, a medida de eficiência técnica média por região intermediária e região imediata, e seus respectivos estratos de eficiência. Isso possibilita identificar ‘bolsões’ de alta ou baixa eficiência de forma mais localizada. Os valores representam a média de eficiência dos municípios que pertencem a cada estrato dentro de cada região.

Tabela 8. Escores médios de eficiência técnica, por região intermediária, segundo os estratos de eficiência (P1)

Região intermediária	Menor	Interm.	Maior	Total
Altamira	-	0,3014	0,8866	0,4965
Araguaína	0,0388	0,1890	0,7103	0,2292
Belém	0,0528	0,2600	0,8246	0,4423
Boa Vista	-	-	0,5627	0,5627
Breves	0,0488	0,2341	1,0000	0,5707
Castanhal	0,0653	0,2545	0,7950	0,3423
Cruzeiro do Sul	-	0,3995	-	0,3995
Gurupi	0,0385	0,2117	1,0000	0,2415
Ji-Paraná	0,0371	0,2768	0,7413	0,3189
Lábrea	0,0775	0,3299	-	0,2458
Macapá	0,0847	0,2381	0,8613	0,3555
Manaus	0,0161	0,2213	1,0000	0,2417
Marabá	0,0812	0,2159	0,7864	0,4261
Oiapoque - Porto Grande	0,0464	0,2795	1,0000	0,3431
Palmas	0,0460	0,1994	0,7808	0,3253
Parintins	-	0,2872	1,0000	0,4654
Porto Velho	0,0542	0,2586	0,7296	0,3499
Redenção	-	0,3242	-	0,3242
Rio Branco	0,0579	0,2686	0,8567	0,3315
Rorainópolis - Caracará	-	0,1835	-	0,1835
Santarém	0,0635	0,2912	0,8651	0,3951
Total	0,0483	0,2556	0,8114	0,3427

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 9. Escores médios de eficiência técnica, por região imediata, segundo os estratos de eficiência (P1)

Região imediata	Menor	Interm.	Maior	Total
Abaetetuba	0,0511	0,1840	0,6734	0,2731
Altamira	-	0,3014	0,8866	0,4965
Araguaína	0,0285	0,1285	0,5386	0,1300
Araguatins	0,0480	0,1479	0,6266	0,2237
Ariquemes	0,0648	0,2506	0,6218	0,2877
Belém	0,0533	0,3323	0,8498	0,5131
Boa Vista	-	-	0,5627	0,5627
Bragança	-	0,5153	-	0,5153
Brasiléia	-	0,2663	-	0,2663
Breves	0,0488	-	1,0000	0,5244
Cacoal	0,0257	0,2745	0,7608	0,2971
Cametá	-	0,3398	-	0,3398
Capanema	-	0,1072	0,7031	0,4052
Caracaraí	-	0,1835	-	0,1835
Castanhal	0,0653	0,3256	0,8409	0,3672
Coari	-	0,1127	-	0,1127
Colinas do Tocantins	-	0,2677	-	0,2677
Cruzeiro do Sul	-	0,5082	-	0,5082
Dianópolis	0,0405	0,2436	-	0,1623
Guaraí	0,0457	0,2652	0,8380	0,3829
Gurupi	0,0345	0,1638	1,0000	0,3405
Itacoatiara	-	0,1430	-	0,1430
Itaituba	0,0816	0,4949	0,7977	0,5429
Jaru	0,0435	-	0,5670	0,3053
Ji-Paraná	0,0704	0,3301	0,6997	0,4260
Lábrea	0,0775	-	-	0,0775
Laranjal do Jari	-	0,1088	-	0,1088
Macapá	0,0847	0,3674	0,8613	0,4378
Manacapuru	0,0021	0,1390	-	0,0705
Manaus	0,0232	0,3168	1,0000	0,3360
Manicoré	-	0,3299	-	0,3299
Marabá	0,0744	0,2195	0,8142	0,4244
Miracema do Tocantins	-	0,2995	0,6950	0,5631
Oiapoque	0,0423	0,2795	1,0000	0,4406
Oriximiná	0,0545	0,2559	-	0,1217
Palmas	-	0,2082	0,9765	0,5923
Paragominas	-	0,1929	-	0,1929
Paraíso do Tocantins	0,0326	0,1229	0,5377	0,1878
Parauapebas	0,0879	-	0,6348	0,3614
Parintins	-	0,3592	1,0000	0,5728
Porto Grande	0,0505	-	-	0,0505
Porto Nacional	0,0494	0,2600	1,0000	0,2454
Porto Velho	-	0,2667	1,0000	0,4500

Região imediata	Menor	Interm.	Maior	Total
Redenção	-	0,3211	-	0,3211
Rio Branco	0,0579	0,2708	0,8810	0,2971
Santarém	-	0,2071	1,0000	0,4714
Sena Madureira	-	-	0,8324	0,8324
Soure-Salvaterra	-	0,2341	1,0000	0,6170
Tarauacá	-	0,3451	-	0,3451
Tocantinópolis	0,0567	0,1233	-	0,0900
Tucumã - São Félix do Xingu	-	0,2752	-	0,2752
Tucuruí	-	0,2112	0,8204	0,4549
Vilhena	0,0375	0,2450	0,7855	0,2659
Xinguara	-	0,4370	-	0,4370
Total	0,0483	0,2556	0,8114	0,3427

Fonte: Resultados da pesquisa.

No geral, não parece haver uma concentração de eficiência/ineficiência em uma determinada região intermediária ou imediata. Inclusive, algumas regiões apresentaram eficiências médias em todos os estratos, sugerindo uma heterogeneidade de eficiência dentro dessas regiões, com municípios operando em diferentes níveis de desempenho.

As tabelas 10, 11, 12, 13 e 14 analisam a medida de eficiência técnica média dos municípios categorizados pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR). Essa categorização agrupa regiões com características socioeconômicas e dinâmicas de desenvolvimento semelhantes, permitindo uma análise mais aprofundada dos fatores regionais que impactam a eficiência.

A Tabela 10 apresenta o valor médio da medida de eficiência para cada tipologia sub-regional da PNDR dentro de cada estrato, além do valor médio total para a tipologia. Ao considerar a média geral, observa-se que os municípios localizados em regiões de alta renda e baixo dinamismo apresentaram a maior média de eficiência (0,8080). Em contraste, os municípios das regiões de baixa renda e alto dinamismo apresentaram a menor média de eficiência (0,1454), sugerindo que a dinamicidade da região pode não se traduzir diretamente em maior eficiência média para todas as DMUs.

Tabela 10. Escores médios de eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os estratos de eficiência (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,0462	0,2676	0,7977	0,2432
Baixa Renda e Médio Dinamismo	0,0521	0,2455	1,0000	0,3951
Baixa Renda e Alto Dinamismo	0,0850	0,2059	-	0,1454
Média Renda e Baixo Dinamismo	0,0623	0,2606	0,7337	0,3505
Média Renda e Médio Dinamismo	0,0429	0,2665	0,7533	0,3572
Média Renda e Alto Dinamismo	0,0462	0,2476	0,7901	0,2314
Alta Renda e Baixo Dinamismo	-	-	0,8080	0,8080
Alta Renda e Médio Dinamismo	0,0403	0,2266	0,9177	0,4910
Total	0,0483	0,2556	0,8114	0,3427

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 11 apresenta o número absoluto de municípios em cada tipologia, distribuídos por estrato de eficiência. A maior parte dos municípios analisados (135 de 188, ou quase 72%) está situada em regiões de média renda. Os percentuais apresentados na Tabela 12 confirmam a representatividade dos municípios localizados nessas regiões, que estão distribuídos em praticamente todos os estratos.

Tabela 11. Distribuição dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	6	3	2	11
Baixa Renda e Médio Dinamismo	4	7	4	15
Baixa Renda e Alto Dinamismo	2	2	-	4
Média Renda e Baixo Dinamismo	4	17	7	28
Média Renda e Médio Dinamismo	12	37	18	67
Média Renda e Alto Dinamismo	14	22	4	40
Alta Renda e Baixo Dinamismo	-	-	3	3
Alta Renda e Médio Dinamismo	5	6	9	20
Total	47	94	47	188

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 12. Distribuição percentual dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	3,19	1,60	1,06	5,85
Baixa Renda e Médio Dinamismo	2,13	3,72	2,13	7,98
Baixa Renda e Alto Dinamismo	1,06	1,06	0,00	2,13
Média Renda e Baixo Dinamismo	2,13	9,04	3,72	14,89
Média Renda e Médio Dinamismo	6,38	19,68	9,57	35,64
Média Renda e Alto Dinamismo	7,45	11,70	2,13	21,28
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	0,00	1,60	1,60
Alta Renda e Médio Dinamismo	2,66	3,19	4,79	10,64
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Tabela 13 apresenta a porcentagem de municípios dentro de cada tipologia que pertencem a cada estrato de eficiência, oferecendo uma visão detalhada da distribuição interna de eficiência para cada tipo de região da PNDR. Já a Tabela 14 mostra a contribuição percentual de cada tipologia para o total de municípios em cada estrato.

Tabela 13. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por tipologia sub-regional da PNDR

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	54,55	27,27	18,18	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	26,67	46,67	26,67	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	50,00	50,00	0,00	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	14,29	60,71	25,00	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	17,91	55,22	26,87	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	35,00	55,00	10,00	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	0,00	100,00	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	25,00	30,00	45,00	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 14. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	12,77	3,19	4,26	5,85
Baixa Renda e Médio Dinamismo	8,51	7,45	8,51	7,98
Baixa Renda e Alto Dinamismo	4,26	2,13	0,00	2,13
Média Renda e Baixo Dinamismo	8,51	18,09	14,89	14,89
Média Renda e Médio Dinamismo	25,53	39,36	38,30	35,64
Média Renda e Alto Dinamismo	29,79	23,40	8,51	21,28
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	0,00	6,38	1,60
Alta Renda e Médio Dinamismo	10,64	6,38	19,15	10,64
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A leitura integrada das tabelas mostra que a eficiência técnica dos municípios não acompanha de forma linear a renda ou o dinamismo das regiões. Municípios de alta renda e baixo dinamismo apresentaram as maiores médias de eficiência, enquanto aqueles de baixa renda e alto dinamismo registram os menores índices, sugerindo que a dinâmica econômica, por si só, não se traduz necessariamente em maior eficiência.

Além disso, observa-se a predominância de municípios de média renda em todos os estratos, o que amplia sua relevância na amostra e reforça a diversidade interna de desempenhos dentro de uma mesma tipologia. Esses resultados indicam que a eficiência regional é fortemente condicionada por fatores locais específicos, para além da classificação da PNDR.

As tabelas 15, 16, 17, 18 e 19 apresentam a análise da eficiência técnica média dos municípios, categorizados conforme sua localização em faixa de fronteira ou não. A faixa de fronteira, definida como a área de até 150 km de largura ao longo das fronteiras terrestres do Brasil com os países vizinhos, é um critério prioritário na definição de políticas públicas para a Região Norte, desempenhando papel essencial tanto na defesa do território nacional quanto no desenvolvimento regional.

Os resultados da Tabela 15 mostram que os municípios localizados em faixa de fronteira apresentaram média de eficiência técnica ligeiramente inferior àqueles fora dela (0,3018 contra 0,3556). Contudo, essa diferença não se mantém quando se observam os estratos de eficiência, com os municípios fronteiriços tendo desempenho médio relativamente maior nas faixas “intermediária” e “maior”.

Tabela 15. Escores médios de eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os estratos de eficiência (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0453	0,2865	0,8436	0,3018
Não	0,0492	0,2425	0,8067	0,3556
Total	0,0483	0,2556	0,8114	0,3427

Fonte: Resultados da pesquisa.

A distribuição absoluta (Tabela 16) evidencia que a maior parte dos municípios analisados (143 de 188, ou 76%) não está situada em faixa de fronteira. Entre os municípios fronteiriços (45 no total), predomina a concentração no estrato intermediário de eficiência (28), enquanto apenas seis estão no grupo de maior eficiência, o que confirma a menor representatividade desse recorte nos níveis mais altos. As tabelas seguintes complementam tal análise.

Tabela 16. Distribuição dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	11	28	6	45
Não	36	66	41	143
Total	47	94	47	188

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 17. Distribuição percentual dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	5,85	14,89	3,19	23,94
Não	19,15	35,11	21,81	76,06
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 18. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por localização em faixa de fronteira

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	24,44	62,22	13,33	100,00
Não	25,17	46,15	28,67	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 19. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	23,40	29,79	12,77	23,94
Não	76,60	70,21	87,23	76,06
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma conjunta, os resultados indicam que os municípios situados em faixa de fronteira têm desempenho médio de eficiência técnica inferior aos municípios não fronteiriços, com forte concentração no estrato intermediário e baixa presença no nível mais alto. Já os municípios fora da faixa de fronteira não apenas representaram a maioria da amostra, como também se destacaram nos estratos de maior eficiência. Esses achados sugerem que o fator localização em áreas de fronteira pode estar associado a condições estruturais menos favoráveis ao desempenho produtivo, demandando atenção diferenciada em políticas públicas.

As tabelas 20, 21, 22, 23 e 24 apresentam a análise da eficiência técnica média dos municípios, conforme a classificação do Programa Cidades Intermediadoras. Este programa visa estruturar redes de cidades que atuem como intermediadoras de bens e serviços públicos para as regiões ao seu entorno, aliviando a pressão sobre as metrópoles e capitais estaduais. Com o intuito de ampliar o acesso a oportunidades de trabalho e renda, o programa também busca difundir bens e serviços públicos e aprimorar as infraestruturas econômicas e urbanas, através da articulação de políticas setoriais federais coordenadas pela União e demais entes federativos, de forma semelhante ao que ocorre com o FNO.

Os municípios classificados como “Cidades Intermediadoras” apresentaram, em média, escores de eficiência técnica levemente inferiores aos demais (0,3288 contra 0,3442). Ainda que a diferença seja pequena, ela sugere que, em termos médios, os municípios não intermediadores lograram resultados médios de eficiência técnica ligeiramente melhores no uso dos recursos do FNO para geração de emprego e renda.

Tabela 20. Escores médios de eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os estratos de eficiência (P1)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0394	0,2841	0,7876	0,3288
Não	0,0498	0,2537	0,8142	0,3442
Total	0,0483	0,2556	0,8114	0,3427

Fonte: Resultados da pesquisa.

Do total de 188 municípios analisados, apenas 18 (9,57%) foram classificados como “Cidades Intermediadoras”, conforme tabelas 21 e 22. Não há concentração de municí-

pios em um estrato específico de eficiência, independentemente da classificação como cidade intermediadora.

Tabela 21. Distribuição dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P1)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	7	6	5	18
Não	40	88	42	170
Total	47	94	47	188

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 22. Distribuição percentual dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P1)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	3,72	3,19	2,66	9,57
Não	21,28	46,81	22,34	90,43
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 23. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por classificação do Programa Cidades Intermediadoras

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	38,89	33,33	27,78	100,00
Não	23,53	51,76	24,71	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 24. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por estrato de eficiência (P1)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	14,89	6,38	10,64	9,57
Não	85,11	93,62	89,36	90,43
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados indicam que as cidades intermediadoras representaram uma fração minoritária dos municípios analisados (9,57%), mas sua distribuição pelos estratos de eficiência não difere substancialmente daquela observada entre os demais municípios. Enquanto os não intermediadores apresentaram maior concentração no estrato intermediário (quartis 2 e 3) de eficiência, as cidades intermediadoras se distribuem de forma relativamente equilibrada entre os três estratos. Dessa forma, não se verificam limitações distintas associadas especificamente à condição de cidade intermediadora, sugerindo

que a eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO está mais relacionada a fatores estruturais e contextuais gerais dos municípios do que a essa classificação em particular.

Outra classificação importante para a análise da eficiência na aplicação dos recursos do FNO na geração de emprego e renda é a de municípios-polo na área de atuação do fundo constitucional. Esses polos dinâmicos correspondem às aglomerações territoriais (zonas) de cadeias produtivas regionais estratégicas, sejam já consolidadas, em fase de implementação, ou ainda áreas com potencialidades econômicas para o desenvolvimento da Amazônia. As tabelas 25, 26, 27, 28 e 29 apresentam a análise da eficiência técnica média dos municípios, conforme sua classificação como município-polo na área de atuação do FNO.

Conforme a Tabela 25, os municípios-polo apresentaram escore médio de eficiência superior (0,4281) em relação aos não polos (0,3189). Isso indica que, em média, os polos conseguem utilizar de forma relativamente melhor os recursos do FNO para geração de emprego e renda. Contudo, é interessante notar que, entre os estratos de maior eficiência, os não polos chegam a registrar valores médios mais elevados (0,8403 contra 0,7432 nos polos), sugerindo que alguns municípios não classificados como polos conseguem resultados mais expressivos.

Tabela 25. Escores médios de eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os estratos de eficiência (P1)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0551	0,2910	0,7432	0,4281
Não	0,0478	0,2435	0,8403	0,3189
Total	0,0483	0,2556	0,8114	0,3427

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 26 mostra que, do total de 188 municípios analisados, 41 são polos (21,81%). Entre eles, 34,15% situam-se no estrato de maior eficiência (Tabela 28), proporção substancialmente maior que a verificada nos não polos (22,5%). Por outro lado, apenas 7,32% dos polos estão no grupo de menor eficiência, contra 29,93% dos não polos. Isso reforça a ideia de que a condição de polo pode estar associada a um desempenho mais eficiente.

Tabela 26. Distribuição dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P1)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	3	24	14	41
Não	44	70	33	147
Total	47	94	47	188

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 27. Distribuição percentual dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P1)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	1,60	12,77	7,45	21,81
Não	23,40	37,23	17,55	78,19
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 28. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P1) por classificação como município-polo na área de atuação do FNO

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	7,32	58,54	34,15	100,00
Não	29,93	47,62	22,45	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 29. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por estrato de eficiência (P1)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	6,38	25,53	29,79	21,81
Não	93,62	74,47	70,21	78,19
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

De maneira geral, os resultados indicam que a aplicação dos recursos do FNO, em média, tem sido mais eficiente nos municípios-polo, que tendem a concentrar maior infraestrutura produtiva e institucional e, conseqüentemente, apresentaram melhores condições para converter o financiamento do FNO em geração de emprego e renda. Essa evidência reforça a estratégia do fundo de apoiar cadeias produtivas regionais estruturadas, pois os polos mostram-se mais propensos a aproveitar os recursos de forma eficiente.

No entanto, o fato de parte dos municípios não polos alcançar elevados escores de eficiência demonstra que a eficiência não depende exclusivamente da condição de polo, mas também de fatores locais – como a organização produtiva, a qualidade de gestão e a capacidade de absorção de crédito pelas empresas. Isso sugere que a política de financiamento poderia ampliar seus resultados se, além de fortalecer os polos regionais, buscasse identificar e difundir boas práticas nos municípios não polos eficientes, promovendo maior homogeneidade territorial na geração de emprego e renda.

A análise, portanto, oferece subsídios para compreender como diferentes perfis municipais respondem aos estímulos do FNO, sem, contudo, esgotar a discussão, que deve ser aprofundada em conjunto com outras dimensões examinadas ao longo deste estudo.

Após a análise baseada em fatores de localização, buscou-se também relacionar os estratos de eficiência dos municípios analisados com aspectos sociais, econômicos e ambientais, ou seja, com medidas que efetivamente procuram compreender o desenvolvimento regional e sua possível relação com a eficiência na alocação dos recursos do FNO para a geração de emprego e renda. Uma dessas medidas é o Índice de Progresso Social (IPS), que avalia a performance social e ambiental dos territórios e, desde 2014, conta com uma adaptação específica para a Amazônia Legal, abrangendo toda a Região Norte, foco deste estudo.⁵⁹

As tabelas 30, 31, 32 e 33 apresentam os valores médios das dimensões e componentes do IPS por estrato de eficiência. Os valores para o IPS são relativos a 2014, ano mais próximo ao Período 1 (2000-2009) da análise da eficiência.⁶⁰

A Tabela 30 mostra que os municípios no estrato de maior eficiência apresentaram um IPS médio de 54,79, ligeiramente superior aos estratos intermediário (53,58) e inferior (53,76). Embora a diferença seja discreta, ela sugere uma associação positiva entre eficiência e progresso social. Entre as dimensões do IPS, destaca-se que os municípios mais eficientes alcançaram pontuação mais alta em “Fundamentos para o Bem-Estar” (58,12), em comparação com os demais, indicando melhor acesso a condições que sustentam o desenvolvimento de longo prazo.

Tabela 30. Valores médios das dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2014, por estratos de eficiência (P1)

Id.	IPS/Dimensão	Menor	Interm.	Maior	Total
0	Índice de Progresso Social	53,76	53,58	54,79	53,93
1	Necessidades Humanas Básicas	63,18	62,07	62,62	62,48
2	Fundamentos para o Bem-Estar	54,49	55,41	58,12	55,85
3	Oportunidades	43,63	43,28	43,64	43,45

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme a Tabela 31, os escores são relativamente próximos entre os estratos, mas com dois pontos relevantes: (i) os componentes Moradia e Nutrição e cuidados médicos básicos apresentaram desempenho crescente conforme o aumento da eficiência; e (ii) a Segurança pessoal decresce à medida que cresce a eficiência, revelando uma possível contradição entre dinamismo econômico e segurança local.

59 O IPS foi adaptado para a Amazônia Legal em 2014 sob a liderança do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) com apoio da *Social Progress Imperative* (SPI) e Fundação Avina. Para medir o progresso social da região, o Instituto desenvolveu um método de adaptação do IPS da escala global (países) para a escala subnacional (municípios). O índice varia de zero (pior) a 100 (melhor). As informações sobre essa iniciativa estão disponíveis em <http://www.ipsamazonia.org.br>.

60 Os valores médios dos indicadores que integram o IPS, por estratos de eficiência, para o Período 1, encontram-se no *Apêndice B*.

Tabela 31. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2014, por estratos de eficiência (P1)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
1.1	Nutrição e cuidados médicos básicos	90,60	91,45	92,04	91,39
1.2	Água e saneamento	38,64	38,31	41,53	39,19
1.3	Moradia	71,66	72,23	75,80	72,98
1.4	Segurança pessoal	51,80	46,28	41,10	46,37

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 32 mostra que, embora Saúde e bem-estar mantenha valores elevados e estáveis em todos os estratos, o componente Acesso à informação e comunicação é bastante diferenciado: nos municípios mais eficientes, alcançou 24,59, muito acima dos valores nos estratos menor (13,28) e intermediário (14,92). Esse resultado sugere que a difusão tecnológica e a conectividade podem ser fatores-chave para a maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO.

Tabela 32. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2014, por estratos de eficiência (P1)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
2.1	Acesso ao conhecimento básico	58,10	57,80	59,48	58,29
2.2	Acesso à informação e comunicação	13,28	14,92	24,59	16,93
2.3	Saúde e bem-estar	81,59	82,28	82,34	82,12
2.4	Qualidade do meio ambiente	64,97	66,62	66,07	66,07

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, os dados da Tabela 33 revelam disparidades mais claras. Municípios mais eficientes apresentaram maiores escores em Liberdade individual e de escolha (68,30) e Acesso à educação superior (15,97), reforçando a ideia de que condições institucionais e formativas estão associadas a maior capacidade de conversão dos recursos em emprego e renda. Por outro lado, observa-se redução em Tolerância e inclusão à medida que aumenta a eficiência, o que pode indicar desafios sociais que acompanham o dinamismo econômico.

Tabela 33. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2014, por estratos de eficiência (P1)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
3.1	Direitos individuais	20,61	22,01	21,72	21,59
3.2	Liberdade individual e de escolha	60,23	61,09	68,30	62,68
3.3	Tolerância e inclusão	85,25	80,31	68,55	78,61
3.4	Acesso à educação superior	8,44	9,69	15,97	10,95

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim, os resultados sugerem que há, em alguma medida, alinhamento entre eficiência – entendida como o uso dos recursos do FNO – e progresso social, especialmente em componentes relacionados ao bem-estar, acesso à informação e educação superior. No entanto, essa associação não é uniforme: em aspectos como segurança pessoal e tolerância/inclusão, os municípios mais eficientes apresentaram desempenho inferior, revelando tensões entre crescimento econômico e coesão social.

A análise, portanto, parece indicar que a eficiência na aplicação dos recursos do FNO não se traduz automaticamente em avanços sociais homogêneos. Pelo contrário, indica que os impactos positivos podem depender de condições estruturais específicas, como infraestrutura habitacional, acesso à informação e ao ensino superior, enquanto outras dimensões do desenvolvimento social ainda enfrentam importantes limitações. Esses resultados ampliam a compreensão do papel do FNO, apontando que sua eficácia na promoção do desenvolvimento regional deve ser interpretada em articulação com variáveis sociais e ambientais que modulam os resultados em cada município.

Outro indicador que acompanha, desde 2008, o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros, inclusive na Região Norte, é o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)⁶¹. A Tabela 34 apresenta o IFDM do ano de 2013 por estrato de eficiência.

Tabela 34. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2013, por estrato de eficiência (P1) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
IFDM	0,3531	0,3520	0,4210	0,3695
IFDM Educação	0,2846	0,2897	0,3217	0,2964
IFDM Saúde	0,3446	0,3132	0,3697	0,3352
IFDM Emprego & Renda	0,4302	0,4530	0,5715	0,4770

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os municípios pertencentes ao estrato de maior eficiência apresentaram valor médio mais elevado do IFDM (0,4210) em comparação com os estratos de menor (0,3531) e intermediária eficiência (0,3520). Esse resultado aponta para uma possível associação positiva entre maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO e melhor desempenho em termos de desenvolvimento socioeconômico. No componente Emprego & Renda, a diferença é ainda mais expressiva: os municípios mais eficientes registram 0,5715, enquanto os menos eficientes ficam em 0,4302. Essa relação é coerente com o objetivo do FNO, já que a alocação eficiente dos recursos se reflete diretamente na geração de emprego e renda.

61 O IFDM, elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan), é um estudo que desde 2008 acompanha o desenvolvimento socioeconômico de todos os municípios brasileiros em três áreas: Emprego & Renda, Saúde e Educação. O índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior o desenvolvimento socioeconômico da localidade.

Outro indicador importante, e o mais conhecido, para mensurar o desenvolvimento dos municípios brasileiros é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)⁶². A Tabela 35 apresenta o IDHM 2010 por estrato de eficiência do Período 1.

Tabela 35. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010, por estrato de eficiência (P1) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
IDHM	0,6145	0,6250	0,6646	0,6323
IDHM Renda	0,5979	0,6186	0,6528	0,6220
IDHM Longevidade	0,7830	0,7863	0,8017	0,7893
IDHM Educação	0,4987	0,5047	0,5655	0,5184

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como no IFDM, a Tabela 35 confirma a tendência de que os municípios mais eficientes apresentaram valor médio de IDHM (0,6646) superior ao dos de menor eficiência (0,6145). O destaque está no componente Educação, cujo índice cresce de 0,4987 no estrato menos eficiente para 0,5655 no mais eficiente. Esse resultado sugere que o dinamismo associado à eficiência também se relaciona com avanços mais expressivos em capital humano – elemento essencial para sustentar trajetórias de desenvolvimento. No componente Renda, os municípios mais eficientes também registram desempenho superior (0,6528 contra 0,5979), reforçando a associação entre eficiência na aplicação dos recursos do FNO e melhores condições de geração de renda.

Os resultados do IFDM e do IDHM reforçam a evidência de que os municípios mais eficientes na aplicação dos recursos do FNO também apresentaram melhor desempenho em indicadores clássicos de desenvolvimento socioeconômico. Essa associação é particularmente evidente nas dimensões de emprego, renda e educação, que guardam relação direta com os objetivos do fundo.

Isso sugere que a eficiência na utilização dos recursos do FNO não apenas favorece a geração imediata de emprego e renda, mas também se articula com avanços mais amplos no desenvolvimento humano e socioeconômico local. Ao mesmo tempo, as diferenças observadas entre os estratos indicam que o impacto do FNO pode variar conforme a capacidade institucional e estrutural de cada município – ou empresa – em transformar financiamento em desenvolvimento.

Com o intuito de aprofundar a compreensão sobre a relação entre eficiência na aplicação dos recursos do FNO e o dinamismo econômico dos municípios analisados, foram examinados indicadores de porte e estrutura produtiva, a partir do Valor Adicionado Bruto Total (VABT) e do Produto Interno Bruto (PIB). As tabelas 36 e 37 apresentam os valores médios do VABT 2010, com a respectiva participação setorial, bem como os níveis de PIB, PIB *per capita* e população residente, segundo os estratos de eficiência do Período 1. Esses indicadores permitem observar se os municípios mais eficientes também se destacam por maior diversificação produtiva, maior geração de renda e maior porte econômico e populacional, oferecendo subsídios adicionais para interpretar os padrões de eficiência identificados.

Para cada dimensão, são utilizados indicadores específicos, como a expectativa de vida, a taxa de escolaridade e a taxa de emprego, que são combinados para gerar um índice de 0 a 1, onde 1 representa o maior desenvolvimento humano.

Tabela 36. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2010 e participação dos setores econômicos, por estrato de eficiência (P1) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
VABT, a preços correntes (R\$ mil)	144.717	290.041	2.630.929	838.932
% da Agropecuária no VABT	26,06	25,03	13,58	22,42
% da Indústria no VABT	12,03	11,07	20,59	13,69
% dos Serviços no VABT	21,34	25,10	34,05	26,40
% da Administração* no VABT	40,57	38,80	31,78	37,49

* Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 36 evidencia uma diferença significativa no porte econômico médio entre os estratos de eficiência. Enquanto os municípios menos eficientes registram um VABT médio de R\$ 144,7 milhões, nos mais eficientes esse valor atinge R\$ 2,63 bilhões. Esse contraste sugere que a maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO está associada, ao menos em parte, a uma maior escala de atividade econômica.

A composição setorial também revela diferenças relevantes: a participação da agropecuária diminui expressivamente à medida que aumenta a eficiência; a participação da indústria cresce, indicando maior diversificação produtiva nos municípios mais eficientes; e o setor de serviços amplia sua presença, reforçando a associação entre maior eficiência e economias urbanas mais complexas.

A Tabela 37, por sua vez, mostra que os municípios mais eficientes apresentaram um PIB médio significativamente superior (R\$ 3,06 bilhões) em comparação aos menos eficientes (R\$ 154,5 milhões). O PIB *per capita* também se diferencia de forma clara, reforçando a associação entre eficiência no uso dos recursos do FNO e maior geração de renda por habitante.

Tabela 37. Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita* e população residente, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2010

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
PIB (R\$ mil)	154.521	315.034	3.063.176	961.941
PIB <i>per capita</i> (R\$)	9.279	8.736	13.255	10.002
População residente	18.330	35.864	168.232	64.572

Fonte: Resultados da pesquisa.

A população residente segue um padrão crescente conforme o estrato: em média, 168,2 mil habitantes nos municípios mais eficientes, contra 18,3 mil nos menos eficientes. A combinação de maior PIB *per capita* e maior porte populacional nesses municípios indica que o FNO tende a alcançar resultados mais expressivos em contextos de economias urbanas mais complexas, com maior capacidade de absorver e multiplicar os investimentos de forma eficiente.

Assim, os resultados sugerem que os municípios mais eficientes na utilização dos recursos do FNO são, em média, economicamente maiores, mais diversificados e menos dependentes do setor público. A transição da predominância da agropecuária e da administração pública para maior participação da indústria e dos serviços poderia estar associada a ganhos de eficiência na geração de emprego e renda a partir dos recursos do fundo.

Além dos indicadores sociais e econômicos, foi incorporada à análise a dimensão ambiental, com o objetivo de verificar se há associação entre a eficiência na aplicação dos recursos do FNO e a pressão sobre os recursos naturais. A Tabela 38 apresenta os valores médios de área total e de área desmatada entre 2000 e 2010 nos municípios analisados, segundo os estratos de eficiência.

Tabela 38. Área do município e área desmatada, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2010

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Área do município (Km ²)	6.128	11.006	7.020	8.790
Área desmatada 2000-2010 (Km ²)	254,17	754,89	543,46	576,85

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados sugerem que a relação entre eficiência e desmatamento não é linear: os municípios mais eficientes não são os que apresentaram os maiores volumes de desmatamento, mas também não estão entre os menos impactados. Isso indica que, embora o FNO contribua para dinamizar economias locais de maneira eficiente, a intensidade do impacto ambiental depende de fatores adicionais, como porte territorial, perfil produtivo e estágio de ocupação.

É importante destacar que, no período analisado (2000-2009), a incorporação de critérios socioambientais às políticas de crédito ainda era incipiente, não se constituindo em diretriz tão explícita como nos anos mais recentes. Nesse contexto, os resultados refletem mais as condições estruturais e os padrões de expansão produtiva da época do que preocupações sistemáticas com sustentabilidade. Ainda assim, a análise oferece subsídios para compreender como a busca por eficiência pode coexistir com diferentes intensidades de pressão ambiental, apontando para a relevância de políticas futuras que conciliem dinamismo econômico e preservação ambiental.

Por fim, as tabelas 39, 40 e 41 apresentam evidências empíricas sobre os efeitos do financiamento do FNO na geração de emprego e renda. Esses elementos permitem avaliar não apenas o volume de recursos mobilizados, mas também a efetividade do desembolso na criação de vagas formais e na composição da massa salarial.

Tabela 39. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência (P1) (dados da RAIS)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Homens (total)	465	15.513	83.996	99.974
Mulheres (total)	119	4.691	32.982	37.792
Total de vínculos	584	20.204	116.978	137.766
Homens (%)	0,47	15,52	84,02	100,00
Mulheres (%)	0,31	12,41	87,27	100,00
Total (%)	0,42	14,67	84,91	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 40. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P1) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	7.196,94	27.480,23	154.901,42	54.264,70
Vínculos empregatícios	12,43	214,94	2.488,89	732,80
Tempo de emprego	18,47	23,16	21,94	21,68
Remuneração mensal (R\$)	1.390,76	1.407,66	1.526,78	1.433,21

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 41. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P1) (valores totais)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	338.256	2.583.142	7.280.367	10.201.764
Vínculos empregatícios	584	20.204	116.978	137.766
Massa salarial (R\$ mil)	867	38.974	267.338	307.179

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise dos dados revela diferenças marcantes entre os estratos de eficiência no que diz respeito à capacidade de conversão dos recursos do FNO em vínculos formais de trabalho. Os municípios do estrato de maior eficiência concentraram o maior número absoluto de vínculos, com média próxima a 2,5 mil por município, enquanto, nos estratos de menor eficiência, essa média não ultrapassou 13 vínculos. Esse contraste pode refletir a influência da escala de operação econômica e da estrutura produtiva local sobre os resultados alcançados com a aplicação dos recursos do fundo.

Outro aspecto relevante é o custo médio do financiamento por vínculo empregatício, calculado a partir da razão entre o valor liberado e o número de vínculos gerados. Enquanto, nos municípios menos eficientes, os valores liberados resultaram em custos unitários elevados, nos estratos mais eficientes os recursos foram empregados de forma mais produtiva, com custo significativamente menor por vínculo. Esse padrão sugere uma maior capacidade de alavancagem nos contextos mais dinâmicos, em linha com a lógica da eficiência técnica observada ao longo do estudo.

Os resultados também apontam para diferenças na qualidade dos empregos criados. Tanto a massa salarial agregada quanto a remuneração média mensal mostram-se mais elevadas nos estratos de maior eficiência, sugerindo que a conversão dos recursos

não apenas gera mais postos de trabalho, mas também empregos de maior valor agregado. Essa tendência é reforçada pela maior participação da indústria e dos serviços nos municípios mais eficientes, setores em que os salários tendem a ser mais altos.

De forma integrada, os achados indicam que os municípios mais eficientes não apenas absorvem volumes mais elevados de recursos, mas também demonstram maior capacidade de convertê-los em resultados consistentes – como a geração de um número mais expressivo de vínculos formais e empregos de melhor qualidade. Tais evidências reforçam o papel estratégico do FNO na indução de emprego e renda, ao mesmo tempo em que evidenciam a heterogeneidade dos resultados entre os diferentes contextos municipais, o que pode orientar ajustes futuros na política de crédito.

5.3 Eficiência técnica no Período 2 (2010 a 2016)

No Período 2, que abrange os anos de 2010 a 2016, a análise da eficiência técnica locacional considerou 315 DMUs, uma vez que seis municípios da base de dados inicial foram identificados como *outliers*: Belém, Inhangapi, Irituia e São Miguel do Guamá (no Pará); Nova Olinda (no Tocantins); e Novo Horizonte do Oeste (em Rondônia). A Tabela 42 apresenta a distribuição das DMUs por unidade federativa para o Período 2 (2010 a 2016).

Tabela 42. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa, Período 2

Unidade da Federação	DMUs	%
Acre	20	6,35
Amazonas	40	12,70
Amapá	10	3,17
Pará	105	33,33
Rondônia	45	14,29
Roraima	9	2,86
Tocantins	86	27,30
Total	315	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A eficiência média, considerando retornos variáveis, para o Período 2 foi de 38,68%, com desvio padrão de 0,275. A partir dessas estatísticas, observou-se um coeficiente de variação de 71,07%, indicando uma grande dispersão na eficiência calculada. Em comparação com o Período 1, a média de eficiência foi superior, enquanto o desvio padrão e o coeficiente de variação apresentaram valores menores, refletindo uma distribuição mais concentrada dos resultados no Período 2.⁶³

Assim como no Período 1, para classificar os níveis de eficiência e tornar a apresentação dos resultados mais clara e simplificada, a eficiência técnica com retornos variáveis foi distribuída em estratos: “Menor eficiência”, “Eficiência intermediária” e “Maior eficiên-

⁶³ As medidas de eficiências técnicas e de escala para cada município analisado no Período 2 estão apresentadas no [Apêndice A](#).

cia”. A delimitação desses estratos para o Período 2 está apresentada na Tabela 43.

Tabela 43. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), Período 2

Estrato de pura eficiência	Intervalo	Quartil
Menor	$ET \leq 0,1587$	1
Intermediária	$0,1587 < ET \leq 0,5929$	2 e 3
Maior	$0,5929 < ET \leq 1,0000$	4

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Figura 12 apresenta o diagrama do tipo *box-plot* para os escores de eficiência obtidos pelos modelos DEA, destacando a dispersão desses escores. O valor mínimo (0,0135) indica a presença de casos com desempenho significativamente ineficiente dentro do grupo analisado. Com a mediana baixa, observa-se que a maioria dos municípios na amostra opera com níveis de eficiência considerados baixos, apontando para oportunidades de melhoria.

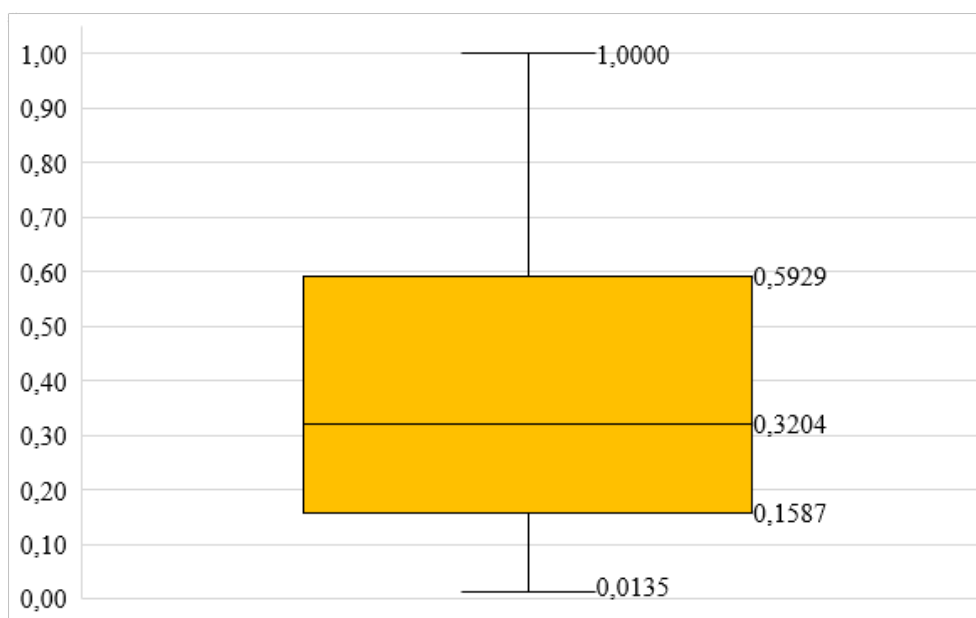


Figura 12. Diagrama do tipo *box-plot* para as medidas de eficiência dos municípios, Período 2

Fonte: Elaboração própria.

Com base nessa delimitação, foi realizada a análise dos estratos de eficiência, buscando compreender a distribuição da eficiência sob diferentes perspectivas de análise. A Figura 13 apresenta a distribuição espacial dos estratos de eficiência técnica, considerando retornos variáveis à escala.

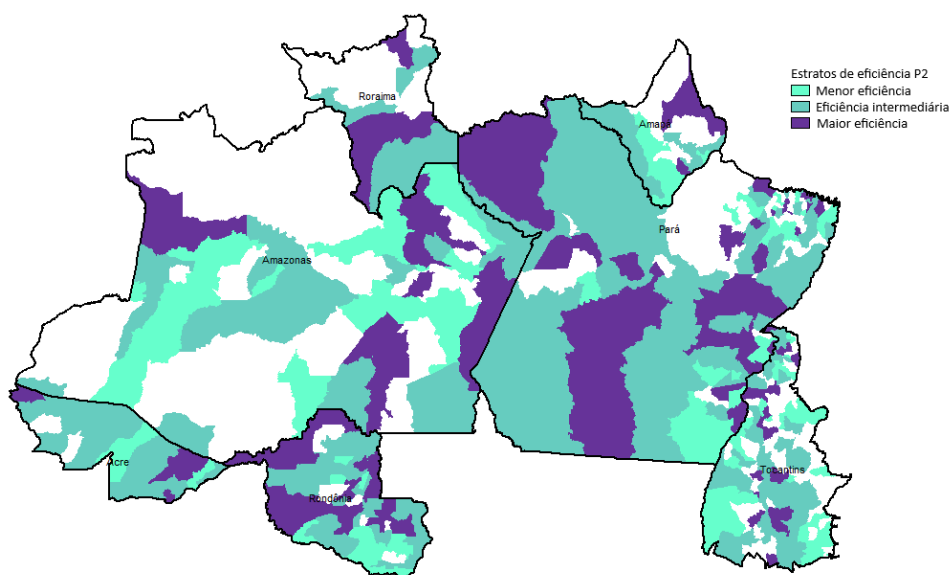


Figura 13. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 2, 2010 a 2016

Fonte: Elaboração própria.

As tabelas 44, 45, 46, 47 e 48 apresentam uma análise detalhada da eficiência dos municípios, categorizados por estados e distribuídos em estratos de eficiência. Essas informações são essenciais para compreender as disparidades regionais e identificar as UFs com desempenho superior ou inferior.

Tabela 44. Escores médios de eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência (P2)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	0,0882	0,3674	0,6598	0,3847
Amazonas	0,1037	0,3097	0,7808	0,3267
Amapá	0,0969	0,3452	0,7792	0,3761
Pará	0,0836	0,3372	0,8296	0,4318
Rondônia	0,0746	0,3703	0,7568	0,4142
Roraima	-	0,3700	0,6639	0,4353
Tocantins	0,0807	0,3164	0,7794	0,3421
Total	0,0863	0,3374	0,7853	0,3868

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise dos escores médios de eficiência (Tabela 44) evidencia heterogeneidades entre as unidades federativas da área de abrangência do FNO quanto à capacidade de conversão desses recursos em geração de emprego e renda. De modo geral, observa-se que os escores médios totais variam de 0,3267 (Amazonas) a 0,4353 (Roraima), indicando que, embora todos os estados apresentem níveis médios de eficiência técnica aquém do ótimo (igual a 1), há diferenças no desempenho relativo. O Pará é o estado com a segunda maior eficiência média (0,4318), sobretudo em razão do elevado desem-

penho do grupo de municípios pertencentes ao estrato superior (0,8296), o que sugere a presença de polos locais com boa alocação e uso dos recursos do Fundo.

A distribuição dos municípios entre os estratos de eficiência (tabelas 45 e 46), definidos com base nos quartis da amostra, evidencia diferenças significativas entre os estados quanto à posição relativa de seus municípios na distribuição geral da eficiência. Embora a divisão em quartis assegure uma estrutura simétrica (25%-50%-25%), a composição interna dos estratos varia consideravelmente entre os estados.

Tabela 45. Distribuição dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P2)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	4	11	5	20
Amazonas	15	17	8	40
Amapá	4	3	3	10
Pará	21	53	31	105
Rondônia	9	24	12	45
Roraima	-	7	2	9
Tocantins	26	42	18	86
Total	79	157	79	315

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 46. Distribuição percentual dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P2)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	1,27	3,49	1,59	6,35
Amazonas	4,76	5,40	2,54	12,70
Amapá	1,27	0,95	0,95	3,17
Pará	6,67	16,83	9,84	33,33
Rondônia	2,86	7,62	3,81	14,29
Roraima	0,00	2,22	0,63	2,86
Tocantins	8,25	13,33	5,71	27,30
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise conjunta das tabelas 47 e 48 permite compreender, sob duas perspectivas complementares, a distribuição da eficiência municipal entre as unidades federativas. A Tabela 47 mostra a participação interna de cada UF nos estratos, enquanto a Tabela 48 evidencia a participação relativa das UFs dentro de cada estrato (ou seja, qual o peso de cada estado no conjunto de municípios de menor, intermediária ou maior eficiência da região).

Tabela 47. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por unidade federativa

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	20,00	55,00	25,00	100,00
Amazonas	37,50	42,50	20,00	100,00
Amapá	40,00	30,00	30,00	100,00
Pará	20,00	50,48	29,52	100,00
Rondônia	20,00	53,33	26,67	100,00
Roraima	0,00	77,78	22,22	100,00
Tocantins	30,23	48,84	20,93	100,00
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 48. Participação percentual dos municípios de cada unidade federativa por estrato de eficiência (P2)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	5,06	7,01	6,33	6,35
Amazonas	18,99	10,83	10,13	12,70
Amapá	5,06	1,91	3,80	3,17
Pará	26,58	33,76	39,24	33,33
Rondônia	11,39	15,29	15,19	14,29
Roraima	0,00	4,46	2,53	2,86
Tocantins	32,91	26,75	22,78	27,30
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em síntese, os resultados revelam que a eficiência das aplicações do FNO apresentou um padrão de dispersão espacial também no Período 2, com núcleos de alta eficiência concentrados principalmente no Pará, enquanto a baixa eficiência média predomina em Tocantins e Amazonas. Esse cenário sugere que, embora o FNO tenha contribuído para dinamizar parte da economia regional, seus efeitos não se distribuem de forma homogênea, refletindo condicionantes estruturais, geográficos e institucionais. As evidências, portanto, apontam para a necessidade de estratégias de atuação diferenciadas, voltadas ao fortalecimento das capacidades locais de gestão e da infraestrutura produtiva nos municípios de menor eficiência, com o objetivo de ampliar o impacto do Fundo na geração de emprego e renda e reduzir as assimetrias regionais.

A desagregação da eficiência técnica por regiões intermediárias e imediatas (tabelas 49 e 50) amplia a compreensão dos resultados estaduais, evidenciando heterogeneidades intrarregionais e “bolsões” de alta e baixa eficiência. Essa escala de análise é fundamental para revelar diferenciações locais que podem ser mascaradas pela média estadual, permitindo observar como a estrutura produtiva, a densidade econômica e a integração territorial influenciam o desempenho relativo das aplicações do FNO.

Tabela 49. Escores médios de eficiência técnica, por região intermediária, segundo os estratos de eficiência (P2)

Região intermediária	Menor	Interm.	Maior	Total
Altamira	-	0,3677	0,7773	0,4701
Araguaína	0,0571	0,3177	0,7952	0,3569
Belém	0,0780	0,3743	0,8645	0,5147
Boa Vista	-	0,3669	0,6994	0,4777
Breves	0,0705	0,4482	0,8333	0,3741
Castanhal	0,0714	0,3199	0,8455	0,4102
Cruzeiro do Sul	-	0,3584	0,6097	0,4003
Gurupi	0,1098	0,2741	0,7811	0,2959
Ji-Paraná	0,0747	0,3733	0,7247	0,3982
Lábrea	0,0224	0,3616	0,6155	0,3446
Macapá	0,1038	0,3998	0,6034	0,2857
Manaus	0,1134	0,3032	0,8962	0,3786
Marabá	0,0856	0,3248	0,7666	0,5010
Oiapoque - Porto Grande	0,0764	0,2359	0,8671	0,5116
Palmas	0,0920	0,3345	0,7469	0,3480
Parintins	0,1295	0,3496	0,7368	0,4298
Porto Velho	0,0742	0,3659	0,8210	0,4432
Redenção	0,0966	0,3440	0,8596	0,3092
Rio Branco	0,0882	0,3749	0,6723	0,3780
Rorainópolis - Caracaraí	-	0,3712	0,6285	0,4141
Santarém	0,1095	0,3148	0,9866	0,3907
Tefé	0,1010	0,2675	0,7316	0,2208
Total	0,0863	0,3374	0,7853	0,3868

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 50. Escores médios de eficiência técnica, por região imediata, segundo os estratos de eficiência (P2)

Região imediata	Menor	Interm.	Maior	Total
Abaetetuba	-	0,4687	0,8722	0,6705
Almeirim - Porto de Moz	-	0,3417	-	0,3417
Altamira	-	0,3807	0,7773	0,5129
Araguaína	0,0588	0,2949	0,7287	0,2709
Araguatins	0,0638	0,3061	0,8509	0,4106
Ariquemes	0,0742	0,3573	-	0,2865
Belém	0,0780	0,3113	0,9280	0,4030
Boa Vista	-	0,2513	-	0,2513
Bragança	0,0882	0,2814	0,9713	0,3807
Brasiléia	-	0,3823	0,7291	0,4690
Breves	0,0735	-	-	0,0735
Cacoal	0,0926	0,3347	0,7094	0,4193
Cametá	-	-	0,7615	0,7615
Capanema	0,1404	0,2672	0,7544	0,4579

Região imediata	Menor	Interm.	Maior	Total
Capitão Poço	-	0,3497	-	0,3497
Caracaraí	-	0,2106	0,6285	0,4195
Castanhal	0,0524	0,2881	1,0000	0,4242
Coari	0,0872	0,5252	-	0,2332
Colinas do Tocantins	0,0569	0,3518	0,8061	0,2801
Cruzeiro do Sul	-	0,3758	0,6097	0,4343
Dianópolis	0,1090	0,2342	-	0,1269
Eirunepé	0,1121	0,1850	-	0,1364
Guaraí	0,0660	0,3731	0,8799	0,4614
Gurupi	0,1145	0,2807	0,7811	0,4142
Itacoatiara	0,1295	0,2300	0,6775	0,2916
Itaituba	0,1095	0,3263	-	0,2901
Jaru	-	0,4462	0,8206	0,6334
Ji-Paraná	0,0537	0,3727	0,7401	0,4483
Lábrea	0,0224	0,3102	-	0,1663
Laranjal do Jari	0,1084	0,3204	-	0,2144
Macapá	0,1014	0,4791	0,6034	0,3214
Manacapuru	0,1347	0,2072	-	0,1709
Manaus	0,1289	0,1771	0,8962	0,5206
Manicoré	-	0,3873	0,6155	0,4634
Marabá	0,0856	0,3305	0,8128	0,4702
Miracema do Tocantins	-	0,5095	-	0,5095
Oiapoque	-	-	0,8671	0,8671
Oriximiná	-	0,3281	1,0000	0,4625
Pacaraima	-	0,4825	0,6994	0,5909
Palmas	0,0662	0,4620	0,7271	0,3567
Paragominas	0,0238	0,4131	0,6841	0,3894
Paraíso do Tocantins	0,1182	0,2095	0,8609	0,2413
Parauapebas	-	0,2823	0,6350	0,3705
Parintins	-	0,3895	0,7665	0,5403
Porto Grande	0,0764	0,2359	-	0,1562
Porto Nacional	0,0389	0,3195	0,7156	0,4020
Porto Velho	-	0,3115	0,8214	0,5664
Redenção	0,0959	0,4355	0,7193	0,2564
Rio Branco	0,0696	0,2701	0,6534	0,3771
Rorainópolis	-	0,4113	-	0,4113
Santarém	-	0,2781	0,9732	0,4519
Sena Madureira	0,1069	0,5625	-	0,2588
Soure-Salvaterra	0,0674	0,4482	0,8333	0,4493
Tabatinga	0,0835	0,2717	-	0,1776
Tarauacá	-	0,3322	-	0,3322
Tefé	0,1052	0,2861	0,7316	0,2740
Tocantinópolis	0,0265	0,1783	0,6880	0,3952
Tucumã - São Félix do Xingu	-	0,3019	-	0,3019
Tucuruí	-	0,4296	0,7419	0,6794

Região imediata	Menor	Interm.	Maior	Total
Vilhena	0,0767	0,4518	-	0,2642
Xinguara	0,0982	0,3789	1,0000	0,3938
Total	0,0863	0,3374	0,7853	0,3868

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como na análise do Período 1, não se observa uma concentração clara de eficiência ou ineficiência em nenhuma região intermediária ou imediata específica.

As tabelas 51, 52, 53, 54 e 55 introduzem um novo eixo de análise – a tipologia sub-regional da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) –, o que permite associar os níveis de eficiência das aplicações do FNO não apenas à localização geográfica, mas também às condições estruturais e dinâmicas de desenvolvimento econômico das sub-regiões.

Com base na Tabela 51, observa-se que o escore médio de eficiência técnica varia significativamente entre os grupos. Os municípios de alta renda e baixo dinamismo apresentaram o maior escore médio total (0,5768) e foram a única tipologia a alcançar a eficiência máxima (1,0000) em seu estrato superior. Em contraste, os grupos de baixa renda registraram os menores níveis de eficiência média. O pior desempenho é observado na tipologia de baixa renda e alto dinamismo, com um escore médio total de apenas 0,2696. Este resultado aponta para um paradoxo: mesmo em regiões com maior dinamismo econômico, a baixa renda parece atuar como um fator limitante na capacidade de aplicar o FNO de forma eficiente para geração de emprego e renda. Esses resultados são similares aos observados no Período 1 (2000 a 2009).

Tabela 51. Escores médios de eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os estratos de eficiência (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,0940	0,3267	0,8486	0,3508
Baixa Renda e Médio Dinamismo	0,0642	0,3414	0,7857	0,3673
Baixa Renda e Alto Dinamismo	0,0939	0,2911	0,7656	0,2696
Média Renda e Baixo Dinamismo	0,0907	0,3416	0,8038	0,4111
Média Renda e Médio Dinamismo	0,0957	0,3489	0,7869	0,4220
Média Renda e Alto Dinamismo	0,0818	0,3168	0,7713	0,3670
Alta Renda e Baixo Dinamismo	-	0,3652	1,0000	0,5768
Alta Renda e Médio Dinamismo	0,0296	0,3802	0,7366	0,4492
Total	0,0863	0,3374	0,7853	0,3868

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 52 e 53 revelam que a maior parte dos municípios eficientes se concentrou nas tipologias de média renda, especialmente “média renda e médio dinamismo”, que respondeu por 30,5% do total de municípios da amostra. No entanto, ao observar a proporção de municípios dentro de cada tipologia (Tabela 54), nota-se que “média renda e baixo dinamismo” apresentou a maior parcela de municípios de alta eficiência (29,41%), seguida de “média renda e médio dinamismo” (28,13%).

Tabela 52. Distribuição dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	7	8	4	19
Baixa Renda e Médio Dinamismo	7	15	6	28
Baixa Renda e Alto Dinamismo	13	14	4	31
Média Renda e Baixo Dinamismo	9	15	10	34
Média Renda e Médio Dinamismo	19	50	27	96
Média Renda e Alto Dinamismo	22	36	20	78
Alta Renda e Baixo Dinamismo	-	2	1	3
Alta Renda e Médio Dinamismo	2	17	7	26
Total	79	157	79	315

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 53. Distribuição percentual dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	2,22	2,54	1,27	6,03
Baixa Renda e Médio Dinamismo	2,22	4,76	1,90	8,89
Baixa Renda e Alto Dinamismo	4,13	4,44	1,27	9,84
Média Renda e Baixo Dinamismo	2,86	4,76	3,17	10,79
Média Renda e Médio Dinamismo	6,03	15,87	8,57	30,48
Média Renda e Alto Dinamismo	6,98	11,43	6,35	24,76
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	0,63	0,32	0,95
Alta Renda e Médio Dinamismo	0,63	5,40	2,22	8,25
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 54. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por tipologia sub-regional da PNDR

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	36,84	42,11	21,05	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	25,00	53,57	21,43	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	41,94	45,16	12,90	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	26,47	44,12	29,41	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	19,79	52,08	28,13	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	28,21	46,15	25,64	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	66,67	33,33	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	7,69	65,38	26,92	100,00
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados sugerem que sub-regiões com níveis intermediários de renda e com algum grau de dinamismo econômico tendem a apresentar ambientes relativamente mais favoráveis à eficiência técnica do FNO. Em geral, essas áreas contam com uma

base produtiva mais estável e certa capacidade de planejamento local, o que pode contribuir para uma aplicação mais efetiva do crédito, com menor dispersão dos resultados em comparação aos territórios de renda mais baixa.

Em contraste, as tipologias de baixa renda concentraram maiores proporções de municípios de baixa eficiência, em especial “baixa renda e alto dinamismo” (41,94% no estrato inferior), sugerindo que o dinamismo isolado não garante eficiência quando faltam infraestrutura e coordenação produtiva local. Já as tipologias de alta renda apresentaram desempenho favorável, mas com baixa representatividade territorial, o que limita o peso desses resultados na média regional.

A Tabela 55 destaca a relevância das tipologias de média renda no desempenho regional do FNO. As três categorias de média renda – baixo, médio e alto dinamismo – concentraram mais de 72% dos municípios pertencentes ao estrato de maior eficiência. Esse resultado sugere que o Fundo tende a apresentar melhor desempenho em contextos intermediários de desenvolvimento, nos quais há, em geral, alguma estrutura produtiva consolidada e capacidade institucional para uma aplicação mais eficiente dos recursos.

Tabela 55. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	8,86	5,10	5,06	6,03
Baixa Renda e Médio Dinamismo	8,86	9,55	7,59	8,89
Baixa Renda e Alto Dinamismo	16,46	8,92	5,06	9,84
Média Renda e Baixo Dinamismo	11,39	9,55	12,66	10,79
Média Renda e Médio Dinamismo	24,05	31,85	34,18	30,48
Média Renda e Alto Dinamismo	27,85	22,93	25,32	24,76
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	1,27	1,27	0,95
Alta Renda e Médio Dinamismo	2,53	10,83	8,86	8,25
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise conjunta dos resultados indica que a eficiência técnica dos municípios não guarda uma relação linear com os níveis de renda ou dinamismo das regiões. Observa-se que municípios de alta renda e baixo dinamismo apresentam, em média, os maiores níveis de eficiência, enquanto aqueles de baixa renda e alto dinamismo registram os menores índices. Esse padrão sugere que a dinâmica econômica, isoladamente, não se traduz necessariamente em maior eficiência. Além disso, há uma presença significativa de municípios de média renda em todos os estratos, o que amplia sua representatividade na amostra e evidencia a diversidade interna de desempenhos dentro de uma mesma tipologia. Esses achados indicam que a eficiência regional é fortemente influenciada por fatores locais específicos, que vão além da categorização proposta pela PNDR, mantendo-se consistentes com o padrão observado no Período 1.

Adicionalmente, o desempenho dos municípios de renda média e dinamismo intermediário sugere que a capacidade de articulação produtiva e institucional pode representar um elemento relevante para a eficiência técnica, reforçando a importância de políticas regionais voltadas ao fortalecimento das estruturas locais de desenvolvimento.

As tabelas 56, 57, 58, 59 e 60 apresentam a análise da eficiência técnica média dos municípios no Período 2, categorizados conforme sua localização em faixa de fronteira ou não.

A Tabela 56 mostra que as diferenças de eficiência técnica média entre municípios localizados em faixa de fronteira e os demais são pequenas. Os municípios fronteiriços apresentaram média ligeiramente superior (0,3904) em relação aos não fronteiriços (0,3857), com variações discretas entre os estratos. Essa proximidade sugere que a localização geográfica em área de fronteira não constitui, isoladamente, um fator determinante de eficiência.

Tabela 56. Escores médios de eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os estratos de eficiência (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0836	0,3593	0,7322	0,3904
Não	0,0870	0,3300	0,8010	0,3857
Total	0,0863	0,3374	0,7853	0,3868

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 57. Distribuição dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	16	40	18	74
Não	63	117	61	241
Total	79	157	79	315

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 58. Distribuição percentual dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	5,08	12,70	5,71	23,49
Não	20,00	37,14	19,37	76,51
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 59. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por localização em faixa de fronteira

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	21,62	54,05	24,32	100,00
Não	26,14	48,55	25,31	100,00
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 60. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	20,25	25,48	22,78	23,49
Não	79,75	74,52	77,22	76,51
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma integrada, os resultados indicam que os municípios fronteiriços apresentaram desempenho técnico muito próximo ao dos não fronteiriços, com médias semelhantes e distribuição equilibrada entre os estratos. Essa configuração difere parcialmente do que foi observado no Período 1, quando os municípios de fronteira exibiam desempenho médio inferior e baixa presença nos níveis mais altos de eficiência. No Período 2, a ligeira elevação da eficiência média entre os municípios de fronteira e a redução das diferenças em relação aos não fronteiriços sugerem uma atenuação das desigualdades estruturais e uma melhor adaptação local na utilização dos recursos produtivos.

Cabe destacar que a maior presença de municípios no estrato intermediário reflete uma tendência de distribuição geral da amostra e não deve ser interpretada como um resultado específico de eficiência, reforçando que as conclusões mais relevantes decorrem da comparação relativa entre os grupos. De modo geral, o conjunto dos resultados aponta para maior equilíbrio entre municípios fronteiriços e não fronteiriços, sugerindo que políticas voltadas às áreas de fronteira devem priorizar o fortalecimento das capacidades produtivas e institucionais locais, mais do que tratar a condição de fronteira como fator explicativo central.

As tabelas 61, 62, 63, 64 e 65 apresentam a análise da eficiência técnica média dos municípios segundo sua classificação no Programa Cidades Intermediadoras.

A Tabela 61 mostra que as diferenças nos escores médios de eficiência técnica entre os municípios classificados como cidades intermediadoras e os demais municípios são pequenas. Apesar de os não intermediadores apresentarem média ligeiramente superior (0,3897) em relação às cidades intermediadoras (0,3682), a variação entre os estratos de eficiência é modesta, indicando relativa homogeneidade de desempenho. Esse padrão sugere que a simples condição de atuar como cidade intermediadora não garante, por si só, maior eficiência técnica, embora possa refletir estruturas produtivas e administrativas mais consolidadas.

Tabela 61. Escores médios de eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os estratos de eficiência (P2)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0719	0,3432	0,7493	0,3682
Não	0,0887	0,3365	0,7905	0,3897
Total	0,0863	0,3374	0,7853	0,3868

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 62. Distribuição dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P2)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	11	22	10	43
Não	68	135	69	272
Total	79	157	79	315

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 63. Distribuição percentual dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P2)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	3,49	6,98	3,17	13,65
Não	21,59	42,86	21,90	86,35
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Tabela 64, observa-se que a participação percentual dos municípios intermediadores é próxima à dos não intermediadores em cada faixa de eficiência, com 51,16% das cidades intermediadoras no estrato intermediário e 23,26% no estrato de maior eficiência. Esses valores são bastante similares aos dos municípios não intermediadores (49,63% e 25,37%, respectivamente), o que reforça a ausência de diferenças estruturais significativas entre os grupos.

Tabela 64. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por classificação do Programa Cidades Intermediadoras

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	25,58	51,16	23,26	100,00
Não	25,00	49,63	25,37	100,00
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 65. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por estrato de eficiência (P2)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	13,92	14,01	12,66	13,65
Não	86,08	85,99	87,34	86,35
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma integrada, os resultados indicam que as cidades intermediadoras apresentaram desempenho técnico semelhante ao dos demais municípios, tanto na média quanto na distribuição entre os estratos de eficiência. A leve diferença negativa nos escores médios dessas cidades não aponta para uma desvantagem estrutural relevante, mas reflete a atuação de fatores locais – como o perfil econômico, o porte populacional e a capacidade institucional de gestão.

Em comparação com o Período 1, observa-se estabilidade no padrão de resultados: em ambos os períodos, as cidades intermediadoras mantêm comportamento semelhante ao dos municípios não intermediadores, sem evidências de que essa condição esteja associada a níveis superiores ou inferiores de eficiência técnica. Essa constância sugere que o papel das cidades intermediadoras como polos de dinamização regional ainda não se traduz em ganhos sistemáticos de eficiência na aplicação dos recursos do FNO, o que reforça a importância de políticas voltadas ao fortalecimento da governança local, da infraestrutura produtiva e da articulação intermunicipal.

As tabelas 66, 67, 68, 69 e 70 apresentam a análise da eficiência técnica média dos municípios no Período 2, conforme sua classificação como município-polo na área de atuação do FNO.

Conforme apresentado na Tabela 66, os municípios-polo exibem escores médios de eficiência técnica superiores aos demais em todos os estratos analisados (0,5570 para os municípios-polo contra 0,3569 para os demais).

Tabela 66. Escores médios de eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os estratos de eficiência (P2)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,1017	0,3973	0,7922	0,5570
Não	0,0855	0,3282	0,7826	0,3569
Total	0,0863	0,3374	0,7853	0,3868

Fonte: Resultados da pesquisa.

Embora representem apenas 14,92% dos municípios da amostra (47 de 315), conforme evidenciado na Tabela 67, os polos concentraram proporcionalmente mais municípios nos estratos superiores de eficiência. A Tabela 69 aprofunda essa análise ao mostrar a distribuição interna dos municípios-polo por estrato de eficiência. Dentro desse grupo, 46,81% estão no estrato de maior eficiência, enquanto apenas 8,51% se encontram no estrato inferior. Em contraste, entre os municípios não classificados como polos, 27,99% estão no estrato de menor eficiência e apenas 21,27% no superior.

Tabela 67. Distribuição dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P2)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	4	21	22	47
Não	75	136	57	268
Total	79	157	79	315

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 68. Distribuição percentual dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P2)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	1,27	6,67	6,98	14,92
Não	23,81	43,17	18,10	85,08
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 69. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P2) por classificação como município-polo na área de atuação do FNO

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	8,51	44,68	46,81	100,00
Não	27,99	50,75	21,27	100,00
Total	25,08	49,84	25,08	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 70. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por estrato de eficiência (P2)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	5,06	13,38	27,85	14,92
Não	94,94	86,62	72,15	85,08
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise comparativa entre os períodos 1 e 2 revela uma continuidade importante no padrão de eficiência técnica dos municípios-polo na aplicação dos recursos do FNO. Em ambos os períodos, os polos demonstram desempenho superior em relação aos demais municípios, tanto nos escores médios quanto na concentração nos estratos de maior eficiência. Essa consistência reforça a hipótese de que a infraestrutura produtiva e institucional presente nos polos contribui decisivamente para a conversão eficiente dos recursos em geração de emprego e renda. Por outro lado, os municípios não polos mantêm presença significativa entre os mais eficientes, o que reforça a ideia de que fatores locais – como gestão pública, organização produtiva e capacidade empresarial – também desempenham papel relevante.

Ao relacionar os estratos de eficiência dos municípios com aspectos sociais, econômicos e ambientais, buscou-se ampliar a análise da eficiência locacional por meio de indicadores voltados à mensuração do desenvolvimento regional. Nesse contexto, as tabelas 71, 72, 73 e 74 apresentam os valores médios das dimensões e componentes do Índice de Progresso Social (IPS), segmentados por estrato de eficiência. Os dados do IPS referem-se a 2018, ano mais próximo do Período 2 (2010-2016) utilizado na análise de eficiência.⁶⁴

⁶⁴ Os valores médios dos indicadores que integram o IPS, por estratos de eficiência, para o Período 2, encontram-se no [Apêndice B](#).

Conforme apresentado na Tabela 71, os municípios do estrato de maior eficiência apresentam, em média, valores mais elevados no IPS geral (54,42) em comparação aos estratos intermediário (53,53) e de menor eficiência (53,14). Essa tendência se repete nas dimensões, sugerindo que municípios mais eficientes na aplicação dos recursos do FNO também tendem a apresentar melhores condições sociais e institucionais.

Tabela 71. Valores médios das dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2018, por estratos de eficiência (P2)

Id.	IPS/Dimensão	Menor	Interm.	Maior	Total
0	Índice de Progresso Social	53,14	53,53	54,42	53,66
1	Necessidades Humanas Básicas	63,55	63,14	63,98	63,45
2	Fundamentos para o Bem-Estar	52,61	54,45	55,14	54,16
3	Oportunidades	43,26	43,00	44,13	43,35

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise dos componentes do IPS reforça essa associação. Na dimensão “Necessidades Humanas Básicas” (Tabela 72), os municípios mais eficientes apresentaram melhores indicadores de Moradia (83,21), Nutrição e cuidados médicos (90,02), e Água e saneamento (41,73). Embora o componente Segurança pessoal apresente resultado inferior nos estratos mais eficientes, esse comportamento pode refletir especificidades territoriais e não compromete a tendência geral.

Tabela 72. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2018, por estratos de eficiência (P2)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
1.1	Nutrição e cuidados médicos básicos	87,97	89,87	90,02	89,43
1.2	Água e saneamento	39,81	40,52	41,73	40,65
1.3	Moradia	79,25	81,37	83,21	81,30
1.4	Segurança pessoal	47,16	40,79	40,98	42,44

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na dimensão “Fundamentos para o Bem-Estar” (Tabela 73), destaca-se o componente Acesso à informação e comunicação, com crescimento expressivo entre os estratos: de 9,34 (menor eficiência) para 16,17 (maior eficiência). Esse indicador pode refletir maior conectividade e acesso a tecnologias, elementos que favorecem a articulação produtiva e a gestão. O componente Acesso ao conhecimento básico também apresentou valores mais altos nos estratos superiores, enquanto Saúde e bem-estar e Qualidade do meio ambiente mantêm variações discretas.

Tabela 73. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2018, por estratos de eficiência (P2)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
2.1	Acesso ao conhecimento básico	54,74	60,48	60,22	58,98
2.2	Acesso à informação e comunicação	9,34	12,59	16,17	12,67
2.3	Saúde e bem-estar	79,01	77,23	77,53	77,75
2.4	Qualidade do meio ambiente	67,35	67,50	66,64	67,25

Fonte: Resultados da pesquisa.

A dimensão “Oportunidades” (Tabela 74) revela que municípios mais eficientes possuem maior Liberdade individual (67,41), maior Acesso à educação superior (13,44) e melhores indicadores de Direitos individuais (24,51). Por outro lado, o componente Tolerância e inclusão apresentou queda nos estratos superiores, o que pode indicar tensões sociais associadas ao crescimento econômico ou à urbanização.

Tabela 74. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2018, por estratos de eficiência (P2)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
3.1	Direitos individuais	19,57	20,13	24,51	21,09
3.2	Liberdade individual e de escolha	62,33	65,14	67,41	65,00
3.3	Tolerância e inclusão	81,67	76,64	71,17	76,53
3.4	Acesso à educação superior	9,48	10,11	13,44	10,79

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados encontrados para o Período 2 são semelhantes aos do Período 1, sugerindo que há, em alguma medida, alinhamento entre eficiência – entendida como o uso dos recursos do FNO – e progresso social, especialmente em componentes relacionados ao bem-estar, ao acesso à informação e à educação superior. No entanto, essa associação não é uniforme, indicando que a eficiência na aplicação dos recursos do FNO não se traduz automaticamente em avanços sociais homogêneos.

Complementarmente, os dados do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de 2016, apresentados na Tabela 75, corroboram a associação positiva entre eficiência técnica e desenvolvimento. Os municípios do estrato de maior eficiência apresentaram os melhores resultados em todas as dimensões do IFDM, com destaque para “Emprego & Renda” (0,4610), diretamente relacionada ao objetivo da política de crédito analisada.

Tabela 75. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2016, por estrato de eficiência (P2) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
IFDM	0,3376	0,3609	0,3883	0,3619
IFDM Educação	0,2848	0,3147	0,3230	0,3093
IFDM Saúde	0,3427	0,3584	0,3809	0,3601
IFDM Emprego & Renda	0,3854	0,4095	0,4610	0,4164

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses achados sugerem que a eficiência na aplicação dos recursos do FNO está associada a contextos territoriais mais desenvolvidos, nos quais há maior disponibilidade de infraestrutura, serviços públicos e capital humano. A análise reforça a importância de integrar critérios sociais e ambientais à avaliação da eficiência locacional, contribuindo para o aprimoramento das estratégias de financiamento e para a promoção de um desenvolvimento regional mais equilibrado.

As tabelas 76 e 77 apresentam os valores médios do VABT 2016, com a respectiva participação setorial, bem como os níveis de PIB, PIB *per capita* e população residente, segundo os estratos de eficiência do Período 2. Essa análise dos indicadores econômicos agregados por estrato de eficiência técnica permite compreender como o desempenho na aplicação dos recursos do FNO se relaciona com a estrutura produtiva e a escala econômica dos municípios.

Conforme a Tabela 76, os municípios pertencentes ao estrato de maior eficiência apresentam, em média, um VABT de R\$ 1,88 bilhão, valor mais de oito vezes superior ao registrado nos municípios do estrato de menor eficiência (R\$ 217 milhões). Essa diferença expressiva sugere uma associação entre maior eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO e contextos econômicos mais estruturados, com maior capacidade de geração de valor.

Tabela 76. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2016 e participação dos setores econômicos, por estrato de eficiência (P2) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
VABT, a preços correntes (R\$ mil)	217.938	569.769	1.880.415	810.234
% da Agropecuária no VABT	31,86	25,50	19,87	25,68
% da Indústria no VABT	6,02	11,21	11,43	9,96
% dos Serviços no VABT	19,52	23,55	31,32	24,49
% da Administração* no VABT	42,61	39,75	37,38	39,87

* Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social

Fonte: Resultados da pesquisa.

A composição setorial do VABT também varia conforme o estrato de eficiência. Nos municípios mais eficientes, observa-se maior participação do setor de serviços (31,32%) e menor dependência da agropecuária (19,87%). Já nos municípios menos eficientes, a agropecuária representou 31,86% do VABT, enquanto os serviços responderam por

apenas 19,52%. Essa diferença pode refletir o grau de diversificação econômica e o nível de urbanização dos territórios, fatores que influenciam diretamente a capacidade de absorção e aplicação dos recursos de crédito.

A participação da administração pública no VABT, assim como no Período 1, embora elevada em todos os estratos, apresentou tendência decrescente à medida que aumenta a eficiência. Isso pode indicar que municípios mais eficientes contam com maior dinamismo econômico fora da esfera pública, o que contribui para uma estrutura produtiva mais autônoma.

Os dados da Tabela 77 reforçam essa interpretação. O PIB médio dos municípios mais eficientes foi de R\$ 2,17 bilhões, quase dez vezes superior ao dos municípios menos eficientes (R\$ 229 milhões). Embora o PIB *per capita* apresente variações mais modestas – de R\$ 13.977 (menor eficiência) a R\$ 15.807 (maior eficiência) –, a diferença na população residente é marcante: os municípios mais eficientes têm, em média, 95 mil habitantes, contra apenas 18 mil nos menos eficientes. Isso sugere que a escala populacional pode estar associada à maior complexidade econômica e institucional, favorecendo a conversão dos recursos do FNO em resultados concretos.

Tabela 77. Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita* e população residente, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2016

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
PIB (R\$ mil)	229.864	616.252	2.171.134	909.303
PIB <i>per capita</i> (R\$)	13.977	15.639	15.807	15.265
População residente	18.466	33.730	95.074	45.287

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses resultados indicam que a eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO tende a se manifestar com maior intensidade em municípios com maior porte econômico, maior diversificação setorial e menor dependência da administração pública como motor da economia local. A análise reforça a importância de considerar a estrutura produtiva e a escala territorial na formulação de estratégias de financiamento, especialmente em regiões com forte heterogeneidade socioeconômica como a Região Norte.

De forma a incorporar a dimensão ambiental na análise, a Tabela 78 apresenta os valores médios de área total e de área desmatada entre 2011 e 2016 nos municípios analisados, segundo os estratos de eficiência.

Os dados revelam que os municípios do estrato de maior eficiência possuem, em média, áreas territoriais mais extensas (10.158 km²) em comparação aos estratos intermediário (8.743 km²) e de menor eficiência (6.761 km²). Essa diferença pode refletir a predominância de municípios com grandes extensões territoriais entre os mais eficientes, o que é comum na Amazônia, onde o porte territorial não necessariamente se traduz em densidade populacional ou infraestrutura urbana.

Tabela 78. Área do município e área desmatada, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2016

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Área do município (Km²)	6.761	8.743	10.158	8.601
Área desmatada 2011-2016 (Km²)	71,55	112,42	99,55	98,94

Fonte: Resultados da pesquisa.

No entanto, ao observar a área desmatada no período analisado, nota-se que os municípios do estrato intermediário apresentaram os maiores valores médios (112,42 km²), seguidos pelos mais eficientes (99,55 km²) e pelos menos eficientes (71,55 km²). Essa distribuição não indica uma relação direta entre maior eficiência técnica e maior pressão ambiental, mas sugere que os municípios com maior dinamismo econômico – e, portanto, maior capacidade de converter crédito em geração de renda – também enfrentam desafios mais intensos em termos de uso do solo e conservação ambiental.

Esses achados apontam para a necessidade de integrar a dimensão ambiental às estratégias de financiamento regional. A eficiência na aplicação dos recursos do FNO não deve ser avaliada apenas pela capacidade de gerar emprego e renda, mas também pela compatibilidade com práticas sustentáveis de uso do território. Municípios mais eficientes podem ser alvos prioritários para políticas de crédito verde, que conciliem dinamismo econômico com preservação ambiental. Essa preocupação tem se tornado ainda mais evidente nos anos mais recentes, diante do avanço das discussões sobre mudanças climáticas, conservação da biodiversidade e transição para modelos de desenvolvimento de baixo carbono, especialmente em regiões sensíveis como a Amazônia Legal.

A avaliação dos efeitos do financiamento do FNO sobre a geração de emprego e renda é essencial para medir sua contribuição como instrumento de desenvolvimento regional. As tabelas 79, 80 e 81 apresentam evidências que permitem relacionar os volumes de recursos mobilizados aos resultados observados em termos de vínculos empregatícios, tempo de permanência no emprego, remuneração média e massa salarial.

Os dados da Tabela 79 indicam que os municípios do estrato de maior eficiência concentraram 71,81% dos vínculos empregatícios formais registrados, enquanto os estratos intermediário e de menor eficiência responderam por 25,95% e 2,24%, respectivamente. Essa distribuição revela uma forte correlação entre eficiência técnica e capacidade de geração de empregos, com destaque para os municípios mais eficientes, que apresentaram maior dinamismo no mercado de trabalho formal.

Tabela 79. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência (P2) (dados da RAIS)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Homens (total)	3.372	38.915	106.161	148.448
Mulheres (total)	1.646	19.318	54.996	75.960
Total de vínculos	5.018	58.233	161.157	224.408
Homens (%)	2,27	26,21	71,51	100,00
Mulheres (%)	2,17	25,43	72,40	100,00
Total (%)	2,24	25,95	71,81	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 80 aprofunda essa análise ao apresentar os valores médios por município. Os municípios mais eficientes receberam, em média, R\$ 109,8 milhões em recursos do FNO, valor significativamente superior aos R\$ 30,6 milhões e R\$ 19 milhões observados nos estratos intermediário e inferior, respectivamente. Essa diferença se reflete diretamente na geração de vínculos empregatícios: 2.040 nos municípios mais eficientes, contra 371 e 64 nos demais. O tempo médio de permanência no emprego é relativamente estável entre os estratos, o que sugere que a qualidade dos vínculos gerados é semelhante.

Tabela 80. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P2) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	19.006,41	30.657,40	109.796,56	47.583,01
Vínculos empregatícios	63,52	370,91	2.039,96	712,41
Tempo de emprego	22,54	21,96	22,91	22,34
Remuneração mensal (R\$)	1.845,51	1.653,30	1.786,70	1.734,96

Fonte: Resultados da pesquisa.

Curiosamente, a remuneração mensal média mais elevada é observada nos municípios do estrato de menor eficiência (R\$ 1.845,51), superando os valores dos estratos intermediário (R\$ 1.653,30) e até dos mais eficientes (R\$ 1.786,70). Esse resultado, à primeira vista contraintuitivo, pode estar relacionado à composição setorial dos vínculos empregatícios. Esse resultado difere da análise para o Período 1.

A Tabela 81, por sua vez, consolida os dados em valores totais, evidenciando o impacto agregado do financiamento. Os municípios do estrato de maior eficiência receberam R\$ 8,67 bilhões em recursos, geraram 161.157 vínculos empregatícios e movimentaram uma massa salarial de R\$ 412,1 milhões. Em contraste, os municípios de menor eficiência receberam R\$ 1,5 bilhão, geraram 5.018 vínculos e movimentaram R\$ 9,7 milhões em massa salarial. Esses números reforçam a associação entre maior eficiência técnica e maior capacidade de transformar crédito em resultados concretos no mercado de trabalho.

Tabela 81. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P2) (valores totais)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	1.501.507	4.813.212	8.673.928	14.988.647
Vínculos empregatícios	5.018	58.233	161.157	224.408
Massa salarial (R\$ mil)	9.757	122.497	412.130	544.384

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses achados sugerem que os municípios mais eficientes tendem não apenas a mobilizar volumes maiores de recursos, mas também a apresentar melhores resultados

em termos de geração de emprego e renda. A análise aponta indícios de que a eficiência locacional pode estar associada ao desempenho da política de crédito, configurando-se como um possível fator de influência nos resultados alcançados pelo FNO. Ao mesmo tempo, os dados destacam a relevância de ampliar o alcance da política em municípios menos eficientes, por meio de estratégias que fortaleçam a capacidade institucional, a articulação produtiva e a absorção de crédito, com vistas à promoção de maior equidade territorial nos impactos observados.

5.4 Eficiência técnica no Período 3 (2017 a 2023)

A análise da eficiência técnica locacional – definida como o impacto do valor contratado pelo FNO na remuneração e no emprego nos municípios da Região Norte – considerou 332 DMUs no Período 3 (2017 a 2023). Nove municípios foram identificados como *outliers*, conforme detalhado em seção anterior: Benevides (PA), Amajari (RR), Belém (PA), Tocantínia (TO), Parauapebas (PA), Esperantina (TO), Santa Tereza do Tocantins (TO), Japurá (AM) e Taboão (TO). A Tabela 82 apresenta a distribuição das DMUs por unidade federativa.

Tabela 82. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa, Período 3

Unidade da Federação	DMUs	%
Acre	20	6,02
Amazonas	41	12,35
Amapá	13	3,92
Pará	113	34,04
Rondônia	47	14,16
Roraima	9	2,71
Tocantins	89	26,81
Total	332	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A eficiência média, considerando retornos variáveis, no Período 3, foi de 30,51%, com desvio padrão de 0,245 e coeficiente de variação de 80,28%, o que indica uma elevada dispersão nos escores de eficiência calculados.⁶⁵ Em relação aos períodos anteriores, essa foi a menor média observada. No entanto, esse resultado não implica, necessariamente, uma perda de eficiência por parte dos municípios. Isso porque as análises realizadas com a técnica DEA não são diretamente comparáveis entre si quando aplicadas a diferentes períodos ou conjuntos de dados.

Essa característica decorre da natureza não paramétrica do modelo, que constrói a fronteira de eficiência com base nos próprios dados da amostra. Assim, cada período avaliado gera uma nova referência empírica – ou seja, uma nova “fronteira” – contra a qual os municípios são comparados. Como consequência, uma mesma unidade deci-

⁶⁵ As medidas de eficiências técnicas e de escala para cada município analisado no Período 2 estão apresentadas no [Apêndice A](#).

sória (DMU) pode apresentar diferentes escores de eficiência em cada período, mesmo que seu desempenho absoluto não tenha se alterado, simplesmente porque o conjunto de comparação (*benchmarks*) mudou.

Por exemplo, se no Período 1 a maioria dos municípios apresentou baixo desempenho, uma DMU mediana poderia se destacar e ser classificada como eficiente. Já no Período 3, com uma amostra mais competitiva ou mudanças estruturais nos dados, essa mesma DMU poderia ser considerada ineficiente, não por ter piorado, mas por ter sido superada por novas referências. Portanto, as variações nos escores entre os períodos devem ser interpretadas com cautela, sendo mais apropriado analisar os resultados de forma relativa a cada contexto amostral, e não como uma série temporal direta.

Assim como nos períodos anteriores, a classificação dos níveis de eficiência no Período 3 foi realizada com o objetivo de facilitar a interpretação e a apresentação dos resultados. Para isso, os escores de eficiência técnica com retornos variáveis foram organizados em estratos: “Menor eficiência” (Quartil 1), “Eficiência intermediária” (união dos Quartis 2 e 3) e “Maior eficiência” (Quartil 4). A delimitação desses estratos para o Período 3 encontra-se apresentada na Tabela 83.

Tabela 83. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), Período 3

Estrato de pura eficiência	Intervalo	Quartil
Menor	$ET \leq 0,1103$	1
Intermediária	$0,1103 < ET \leq 0,4197$	2 e 3
Maior	$0,4197 < ET \leq 1,0000$	4

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 14 apresenta um diagrama do tipo *box-plot* dos escores de eficiência obtidos pelos modelos DEA, evidenciando a ampla dispersão dos resultados. O valor mínimo observado (0,0004) revela a presença de municípios com desempenho significativamente ineficiente. A mediana relativamente baixa indica que a maior parte dos municípios da amostra opera com níveis reduzidos de eficiência, o que sugere a existência de amplas oportunidades de melhoria.

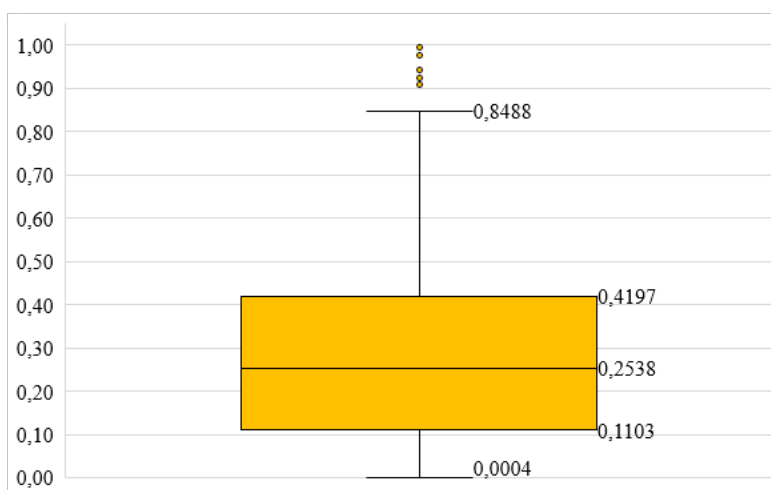


Figura 14. Diagrama do tipo *box-plot* para as medidas de eficiência dos municípios, Período 3

Fonte: Elaboração própria.

Considerando a delimitação por estratos de eficiência como a base das análises comparativas entre DMUs, a Figura 15 apresenta a distribuição espacial dos estratos de eficiência técnica, considerando retornos variáveis à escala. Já as tabelas 84, 85, 86, 87 e 88 apresentam a eficiência dos municípios analisados categorizados por estados e distribuídos em estratos de eficiência.

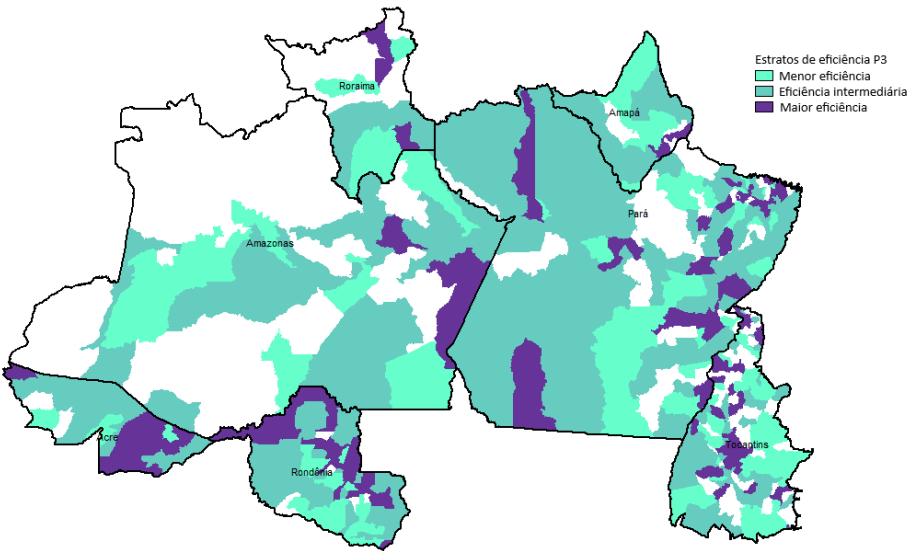


Figura 15. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 3, 2017 a 2023

Fonte: Elaboração própria.

Conforme a Tabela 84, os escores médios de eficiência técnica variam significativamente entre os estados. Os municípios do Amazonas apresentaram o maior escore médio no estrato de maior eficiência (0,8180), seguidos por Amapá (0,6674), Pará (0,6646) e Tocantins (0,6592). No entanto, quando se observa o escore médio total, o Acre lidera com 0,3491, enquanto o Amapá apresentou o menor desempenho agregado (0,1654). Essa variação sugere que, embora alguns estados concentrem municípios altamente eficientes, o desempenho médio pode ser afetado pela distribuição interna dos estratos.

Tabela 84. Escores médios de eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência (P3)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	0,0523	0,2471	0,6218	0,3491
Amazonas	0,0624	0,2404	0,8180	0,2577
Amapá	0,0416	0,2054	0,6674	0,1654
Pará	0,0563	0,2726	0,6646	0,3326
Rondônia	0,0577	0,2536	0,6076	0,3015
Roraima	0,0808	0,2148	0,5635	0,3251
Tocantins	0,0394	0,2640	0,6592	0,3024
Total	0,0513	0,2580	0,6531	0,3051

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 85 mostra que o Pará possui o maior número absoluto de municípios em todos os estratos, com destaque para o grupo de maior eficiência (30 municípios). Tocantins também apresentou presença expressiva, com 24 municípios no estrato superior. Já estados como Amapá e Roraima possuem poucos municípios em geral, o que limita sua representatividade estatística, mas não impede a identificação de casos de alta eficiência.

Tabela 85. Distribuição dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P3)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	3	10	7	20
Amazonas	9	28	4	41
Amapá	6	6	1	13
Pará	23	60	30	113
Rondônia	12	22	13	47
Roraima	3	2	4	9
Tocantins	27	38	24	89
Total	83	166	83	332

Fonte: Resultados da pesquisa.

A distribuição percentual dos municípios por estado (Tabela 86) reforça a predominância do Pará (34,04%) e Tocantins (26,81%) na amostra total. Esses dois estados concentraram mais de 60% dos municípios analisados, o que pode refletir tanto sua extensão territorial quanto a densidade administrativa. A Tabela 87, por sua vez, revela a composição interna dos estados por estrato de eficiência. O Acre apresentou distribuição relativamente equilibrada, com 35% dos municípios no estrato de maior eficiência. Já o Amazonas, embora tenha o maior escore médio no estrato superior, possui apenas 9,76% de seus municípios nessa faixa, indicando concentração de eficiência em poucos casos.

Tabela 86. Distribuição percentual dos municípios por unidade federativa e estrato de eficiência (P3)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	0,90	3,01	2,11	6,02
Amazonas	2,71	8,43	1,20	12,35
Amapá	1,81	1,81	0,30	3,92
Pará	6,93	18,07	9,04	34,04
Rondônia	3,61	6,63	3,92	14,16
Roraima	0,90	0,60	1,20	2,71
Tocantins	8,13	11,45	7,23	26,81
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 87. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por unidade federativa

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	15,00	50,00	35,00	100,00
Amazonas	21,95	68,29	9,76	100,00
Amapá	46,15	46,15	7,69	100,00
Pará	20,35	53,10	26,55	100,00
Rondônia	25,53	46,81	27,66	100,00
Roraima	33,33	22,22	44,44	100,00
Tocantins	30,34	42,70	26,97	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 88 mostra a participação de cada estado dentro de cada estrato. O Pará lidera, com exceção do estrato inferior, os demais grupos, especialmente o de maior eficiência (36,14%), seguido por Tocantins (28,92%) e Rondônia (15,66%). Esses dados indicam que, no Período 3, a eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO apresentou forte variação territorial, com destaque para alguns estados que concentraram municípios mais eficientes, seja em número absoluto ou em desempenho médio.

Tabela 88. Participação percentual dos municípios de cada unidade federativa por estrato de eficiência (P3)

Unidade da Federação	Menor	Interm.	Maior	Total
Acre	3,61	6,02	8,43	6,02
Amazonas	10,84	16,87	4,82	12,35
Amapá	7,23	3,61	1,20	3,92
Pará	27,71	36,14	36,14	34,04
Rondônia	14,46	13,25	15,66	14,16
Roraima	3,61	1,20	4,82	2,71
Tocantins	32,53	22,89	28,92	26,81
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses resultados reforçam a importância de incorporar a dimensão estadual na formulação de estratégias de financiamento regional. A heterogeneidade observada entre as unidades federativas indica que abordagens diferenciadas podem ser mais eficazes para ampliar a eficiência locacional, respeitando as especificidades produtivas, institucionais e territoriais de cada estado da Região Norte.

Cabe destacar que alguns municípios da Região Norte não tiveram empresas beneficiadas pelo FNO em nenhum dos períodos analisados (53 de 450 municípios) e, por essa razão, não foram incluídos na análise de eficiência. Essa ausência revela uma dimensão adicional do desafio de promover o desenvolvimento regional: a necessidade de olhar para além da amostra analisada. É fundamental considerar também os municípios que não acessaram os recursos do Fundo, identificando os fatores que contribuem para essa exclusão – sejam eles institucionais, econômicos, geográficos ou relacionados à capacidade local de articulação. Compreender essas dinâmicas pode subsidiar o desenho de estratégias mais abrangentes, voltadas à inclusão efetiva desses territórios, de modo a construir uma política de crédito que atenda às diversas realidades da Região Norte.

A análise dos escores médios de eficiência técnica por regiões intermediárias e imediatas permite aprofundar a compreensão sobre os padrões territoriais da aplicação dos recursos do FNO, revelando nuances que não são captadas pela agregação estadual. As tabelas 89 e 90 evidenciam variações significativas entre os agrupamentos regionais, refletindo diferenças na estrutura produtiva, na capacidade institucional e na articulação econômica local.

Na escala das regiões intermediárias (Tabela 89), destaca-se o desempenho da região de Manaus, com escore médio de 0,8594 no estrato de maior eficiência e 0,3980 na média geral, indicando forte concentração de eficiência na capital amazonense e em seu entorno. A região de Belém também apresentou desempenho elevado no estrato superior (0,6812), com média total de 0,4152 – ressalta-se, contudo, que o município de Belém não integra a amostra, por ter sido considerado *outlier*. Outras regiões com escores expressivos incluem Castanhal (0,7503 no estrato superior) e Palmas (0,7679), ambas com médias totais acima de 0,32. Em contraste, regiões como Breves, Lábrea e Tefé registram médias inferiores a 0,20, o que pode refletir limitações estruturais, menor dinamismo produtivo ou restrições institucionais à absorção dos recursos do FNO.

Tabela 89. Escores médios de eficiência técnica, por região intermediária, segundo os estratos de eficiência (P3)

Região intermediária	Menor	Interm.	Maior	Total
Altamira	0,0488	0,3424	0,5403	0,3551
Araguaína	0,0418	0,2874	0,6278	0,3421
Belém	0,0497	0,2821	0,6812	0,4152
Boa Vista	0,0960	-	0,5892	0,3426
Breves	0,0400	0,2759	0,4328	0,1885
Castanhal	0,0724	0,2380	0,7503	0,3712
Cruzeiro do Sul	0,0605	0,2601	0,4964	0,2662
Gurupi	0,0267	0,2337	0,5053	0,2049
Ji-Paraná	0,0544	0,2821	0,6031	0,2918
Lábrea	0,0642	0,2501	-	0,1882
Macapá	0,0818	0,2296	0,6674	0,2876
Manaus	0,0468	0,2844	0,8594	0,3980
Marabá	0,0718	0,2815	0,6437	0,3327
Oiapoque - Porto Grande	0,0336	0,1813	-	0,0890
Palmas	0,0459	0,2685	0,7679	0,3256
Parintins	0,0576	0,2282	0,6940	0,2550
Porto Velho	0,0740	0,2193	0,6148	0,3185
Redenção	0,0424	0,2205	0,5959	0,2061
Rio Branco	0,0482	0,2385	0,6427	0,3846
Rorainópolis - Caracaráí	0,0505	0,2148	0,5377	0,3111
Santarém	0,0369	0,3031	0,4889	0,3102
Tefé	0,0705	0,2190	-	0,1733
Total	0,0513	0,2580	0,6531	0,3051

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise por regiões imediatas (Tabela 90) aprofunda essa leitura, revelando agrupamentos com desempenho particularmente elevado. Porto Velho, por exemplo, atinge escore máximo de 1,0000 no estrato de maior eficiência, embora sua média total seja moderada (0,3652), indicando concentração de desempenho em poucos municípios. Regiões como Manaus (0,6220), Brasília (0,5684), Abaetetuba (0,4699), Capanema (0,4448) e Porto Nacional (0,4080) também se destacaram. Por outro lado, diversas regiões apresentaram escores médios baixos, como Porto Grande (0,0481), Breves (0,1023) e Oiapoque (0,1135), indicando desafios persistentes na conversão dos recursos do FNO em geração de emprego e renda. A ausência de municípios no estrato de maior eficiência em várias dessas regiões reforça a necessidade de estratégias diferenciadas de apoio, voltadas ao fortalecimento da capacidade local de absorção de crédito e articulação produtiva.

Tabela 90. Escores médios de eficiência técnica, por região imediata, segundo os estratos de eficiência (P3)

Região imediata	Menor	Interm.	Maior	Total
Abaetetuba	-	0,2418	0,6979	0,4699
Almeirim - Porto de Moz	-	0,2831	-	0,2831
Altamira	0,0488	0,3818	0,5403	0,3791
Araguaína	0,0417	0,2852	0,6916	0,2650
Araguatins	-	0,2922	0,5049	0,3985
Ariquemes	0,0881	0,2606	0,5406	0,3160
Belém	0,0497	0,3076	0,7018	0,4102
Boa Vista	0,0852	-	0,6119	0,3486
Bragança	-	0,1862	0,7668	0,4184
Brasília	-	0,2707	0,6677	0,5684
Breves	0,0488	0,2628	-	0,1023
Cacoal	0,0672	0,2658	0,6034	0,3121
Cametá	-	0,2842	0,5242	0,3642
Capanema	0,0789	0,2073	0,7679	0,4448
Capitão Poço	0,0734	0,2626	0,5468	0,2864
Caracaraí	-	0,2457	-	0,2457
Castanhal	0,0261	0,2167	0,7797	0,4041
Coari	0,0540	0,3311	-	0,2387
Colinas do Tocantins	0,0458	0,3477	0,7261	0,3732
Cruzeiro do Sul	0,0605	0,2099	0,4964	0,2442
Dianópolis	0,0311	0,1574	0,5436	0,2066
Eirunepé	-	0,2418	-	0,2418
Guaraí	0,0380	0,3347	0,7560	0,3703
Gurupi	0,0234	0,2592	0,4287	0,2039
Itacoatiara	0,0576	0,2197	-	0,1927
Itaituba	-	0,3025	0,4597	0,3287
Jaru	0,0599	0,1623	0,4963	0,2754
Ji-Paraná	0,0478	0,2503	0,6381	0,2824
Lábrea	0,0469	0,3166	-	0,1818
Laranjal do Jari	0,0818	0,1730	-	0,1274

Região imediata	Menor	Interm.	Maior	Total
Macapá	-	0,2579	0,6674	0,3944
Manacapuru	0,0396	0,2563	-	0,1840
Manaus	-	0,2658	0,8594	0,6220
Manicoré	0,0816	0,2279	-	0,1914
Marabá	0,0539	0,2746	0,7585	0,3225
Miracema do Tocantins	0,0269	0,4164	0,5970	0,3468
Oiapoque	0,0118	0,1813	-	0,1135
Oriximiná	0,0369	0,3269	0,5181	0,3071
Pacaraima	0,1067	-	0,5666	0,3366
Palmas	0,0337	-	0,7768	0,2814
Paragominas	0,0886	0,3262	-	0,2311
Paraíso do Tocantins	0,0696	0,2450	0,6803	0,2737
Parauapebas	0,0897	0,2788	0,4462	0,2716
Parintins	-	0,2387	0,6940	0,3298
Porto Grande	0,0481	-	-	0,0481
Porto Nacional	0,0444	0,2718	0,8775	0,4080
Porto Velho	-	0,2065	1,0000	0,3652
Redenção	0,0156	0,1991	0,5959	0,2525
Rio Branco	0,0408	0,2414	0,6980	0,3432
Rorainópolis	0,0505	0,1839	0,5377	0,3275
Santarém	-	0,2861	-	0,2861
Sena Madureira	0,0556	0,1943	0,4575	0,2358
Soure-Salvaterra	0,0138	0,2802	0,4328	0,2575
Tabatinga	0,1096	0,2086	-	0,1838
Tarauacá	-	0,3103	-	0,3103
Tefé	0,0574	0,2155	-	0,1478
Tocantinópolis	-	0,1520	0,5360	0,3824
Tucumã - São Félix do Xingu	0,1022	0,3002	-	0,2342
Tucuruí	0,0897	0,3070	0,6277	0,3918
Vilhena	0,0421	0,3303	0,4970	0,2717
Xinguara	0,0094	0,1816	-	0,1385
Total	0,0513	0,2580	0,6531	0,3051

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses resultados evidenciam que a eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO não se distribuiu de forma homogênea no território, mas se concentrou em determinados polos regionais, assim como ocorreu nos períodos 1 e 2. A escala intermediária e imediata revela agrupamentos com maior propensão à eficiência, o que pode orientar a formulação de políticas territoriais mais precisas, capazes de potencializar os efeitos do financiamento em regiões com vocação produtiva consolidada e, ao mesmo tempo, reduzir assimetrias regionais por meio do fortalecimento institucional e produtivo das áreas menos eficientes.

A análise da eficiência técnica dos municípios com base na tipologia sub-regional da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) permite compreender como

diferentes combinações de renda e dinamismo econômico influenciam a capacidade de conversão dos recursos do FNO em emprego e renda. As tabelas 91, 92, 93, 94 e 95 evidenciam padrões relevantes que articulam o desempenho técnico com as características socioeconômicas dos territórios, oferecendo subsídios importantes para a formulação de estratégias mais ajustadas às realidades locais.

Conforme a Tabela 91, os municípios classificados como “Alta Renda e Baixo Dinamismo” apresentaram o maior escore médio no estrato de maior eficiência (0,7598), embora representem apenas três casos na amostra. Entre os grupos com maior representatividade, destacaram-se os municípios de “Alta Renda e Médio Dinamismo” (0,3548) e “Média Renda e Médio Dinamismo” (0,3543), que registram os escores médios mais elevados no conjunto da amostra. Em contraste, os municípios enquadrados como “Baixa Renda e Baixo Dinamismo” apresentaram o menor desempenho agregado (0,1736), o que pode refletir limitações estruturais e institucionais que dificultam a conversão dos recursos do FNO em resultados efetivos.

Tabela 91. Escores médios de eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os estratos de eficiência (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,0510	0,2139	0,5236	0,1736
Baixa Renda e Médio Dinamismo	0,0616	0,2300	0,6790	0,2507
Baixa Renda e Alto Dinamismo	0,0502	0,2410	0,6643	0,2519
Média Renda e Baixo Dinamismo	0,0526	0,2746	0,6196	0,2992
Média Renda e Médio Dinamismo	0,0555	0,2817	0,6646	0,3543
Média Renda e Alto Dinamismo	0,0397	0,2591	0,6076	0,2909
Alta Renda e Baixo Dinamismo	-	-	0,7598	0,7598
Alta Renda e Médio Dinamismo	0,0486	0,2494	0,7122	0,3548
Total	0,0513	0,2580	0,6531	0,3051

Fonte: Resultados da pesquisa.

A distribuição dos municípios por tipologia e estrato (Tabela 92) indica que os grupos “Média Renda e Médio Dinamismo” e “Média Renda e Alto Dinamismo” concentraram o maior número de municípios no estrato de maior eficiência, com 31 e 19 casos, respectivamente. Por outro lado, os grupos de baixa renda – especialmente aqueles com baixo dinamismo – apresentaram baixa representatividade entre os mais eficientes. Esse padrão sugere uma possível associação entre o contexto socioeconômico e o desempenho técnico, apontando para a influência de condições estruturais e institucionais na capacidade de conversão dos recursos do FNO em resultados concretos.

Tabela 92. Distribuição dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	9	10	2	21
Baixa Renda e Médio Dinamismo	14	17	7	38
Baixa Renda e Alto Dinamismo	5	21	3	29
Média Renda e Baixo Dinamismo	10	17	9	36
Média Renda e Médio Dinamismo	21	46	31	98
Média Renda e Alto Dinamismo	19	39	19	77
Alta Renda e Baixo Dinamismo	-	-	3	3
Alta Renda e Médio Dinamismo	5	16	9	30
Total	83	166	83	332

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 93 confirma essa tendência ao mostrar que os municípios de “Média Renda e Médio Dinamismo” representaram 9,34% do total de municípios no estrato de maior eficiência, enquanto os de “Baixa Renda e Baixo Dinamismo” corresponderam a apenas 0,60%. A Tabela 94 aprofunda essa leitura ao revelar que, dentro de cada tipologia, a proporção de municípios eficientes é maior nos grupos com renda média e dinamismo econômico moderado ou alto, sugerindo que esses territórios reúnem condições mais favoráveis à conversão do crédito em resultados.

Tabela 93. Distribuição percentual dos municípios por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	2,71	3,01	0,60	6,33
Baixa Renda e Médio Dinamismo	4,22	5,12	2,11	11,45
Baixa Renda e Alto Dinamismo	1,51	6,33	0,90	8,73
Média Renda e Baixo Dinamismo	3,01	5,12	2,71	10,84
Média Renda e Médio Dinamismo	6,33	13,86	9,34	29,52
Média Renda e Alto Dinamismo	5,72	11,75	5,72	23,19
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	0,00	0,90	0,90
Alta Renda e Médio Dinamismo	1,51	4,82	2,71	9,04
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 94. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por tipologia sub-regional da PNDR

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	42,86	47,62	9,52	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	36,84	44,74	18,42	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	17,24	72,41	10,34	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	27,78	47,22	25,00	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	21,43	46,94	31,63	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	24,68	50,65	24,68	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	0,00	100,00	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	16,67	53,33	30,00	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 95 mostra que os municípios classificados como “Média Renda e Médio Dinamismo” concentraram 37,35% dos casos no estrato de maior eficiência, sendo o grupo mais representativo nesse segmento. Essa predominância sugere que a combinação de dinamismo econômico com uma base mínima de renda pode favorecer melhores níveis de eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO, ainda que outros fatores locais também desempenhem papel relevante.

Tabela 95. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	10,84	6,02	2,41	6,33
Baixa Renda e Médio Dinamismo	16,87	10,24	8,43	11,45
Baixa Renda e Alto Dinamismo	6,02	12,65	3,61	8,73
Média Renda e Baixo Dinamismo	12,05	10,24	10,84	10,84
Média Renda e Médio Dinamismo	25,30	27,71	37,35	29,52
Média Renda e Alto Dinamismo	22,89	23,49	22,89	23,19
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,00	0,00	3,61	0,90
Alta Renda e Médio Dinamismo	6,02	9,64	10,84	9,04
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados indicam que a eficiência locacional está relacionada ao perfil socioeconômico dos municípios. A tipologia da PNDR oferece uma ferramenta útil para compreender como diferentes combinações de renda e dinamismo influenciam a capacidade dos territórios de transformar crédito em geração de emprego e renda. A análise sugere que, além da priorização dos polos produtivos, a política de financiamento deve adotar estratégias diferenciadas para municípios de baixa renda e baixo dinamismo, focando no fortalecimento das capacidades institucionais e produtivas para promover maior equidade territorial.

No Período 3, os padrões observados mantêm-se semelhantes aos dos períodos anteriores: a eficiência técnica não apresentou relação linear com os níveis de renda ou dinamismo definidos pela PNDR. Municípios de alta renda e baixo dinamismo continuam a registrar os maiores escores médios, enquanto aqueles de baixa renda e alto dinamismo permanecem entre os menos eficientes. A persistência desse padrão ao longo dos três períodos sugere que a dinâmica econômica, isoladamente, não garante maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO. Além disso, a presença constante de municípios de média renda em todos os estratos – especialmente os de dinamismo intermediário – destaca sua importância na amostra e evidencia a diversidade interna de desempenhos nessa categoria.

Essa comparação entre os períodos indica que, embora o perfil socioeconômico influencie os resultados, fatores locais como capacidade institucional, articulação produtiva e governança continuam a desempenhar papel decisivo na eficiência regional. Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas que combinem critérios estruturais com abordagens territoriais sensíveis às especificidades locais, visando promover maior equidade e eficácia no uso dos recursos de desenvolvimento.

As tabelas 96, 97, 98, 99 e 100 apresentam, para o Período 3, os escores médios, a distribuição absoluta e percentual dos municípios por estrato de eficiência, bem como a participação relativa de cada grupo, considerando sua localização em faixa de fronteira. A análise da eficiência técnica dos municípios segundo essa condição geográfica permite avaliar se a localização em faixa de fronteira influencia a capacidade de conversão dos recursos do FNO em geração de emprego e renda.

Conforme a Tabela 96, os municípios localizados em faixa de fronteira apresentaram escore médio inferior ao dos demais no estrato de maior eficiência (0,5948 contra 0,6681), além de uma média total mais baixa (0,2775 contra 0,3130). Esses resultados sugerem que, em média, os municípios fronteiriços enfrentam maiores desafios para alcançar elevados níveis de eficiência técnica, possivelmente em função de limitações estruturais, menor densidade produtiva ou dificuldades logísticas.

Tabela 96. Escores médios de eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os estratos de eficiência (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0589	0,2551	0,5948	0,2775
Não	0,0488	0,2588	0,6681	0,3130
Total	0,0513	0,2580	0,6531	0,3051

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 97 mostra que apenas 17 dos 83 municípios no estrato de maior eficiência estão localizados em faixa de fronteira, o que representa 20,48% desse grupo segundo a Tabela 100. Já os municípios fora da faixa concentraram 79,52% dos casos mais eficientes, reforçando a tendência de desempenho superior entre os não fronteiriços. A Tabela 98 confirma essa distribuição, indicando que os municípios em faixa de fronteira representaram apenas 5,12% do total de municípios no estrato superior, enquanto os demais somam 19,88%.

Tabela 97. Distribuição dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	21	36	17	74
Não	62	130	66	258
Total	83	166	83	332

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 98. Distribuição percentual dos municípios por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	6,33	10,84	5,12	22,29
Não	18,67	39,16	19,88	77,71
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 99. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por localização em faixa de fronteira

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	28,38	48,65	22,97	100,00
Não	24,03	50,39	25,58	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 100. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	25,30	21,69	20,48	22,29
Não	74,70	78,31	79,52	77,71
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses achados indicam que a condição de fronteira, embora não seja um determinante isolado da eficiência técnica, está associada a contextos territoriais mais desafiadores. A análise sugere que os municípios fronteiriços podem se beneficiar de estratégias específicas de financiamento voltadas ao fortalecimento da infraestrutura, da articulação produtiva e da capacidade institucional, visando reduzir as desigualdades territoriais e ampliar o alcance da política de crédito regional.

No Período 3, os municípios localizados em faixa de fronteira apresentaram, novamente, desempenho médio de eficiência técnica inferior ao dos municípios não fronteiriços, retomando o padrão observado no Período 1. Embora a diferença entre os grupos não seja tão expressiva quanto naquele primeiro período, os escores médios e a distri-

buição por estratos apontam para uma leve regressão em relação ao Período 2, quando se observou maior equilíbrio entre fronteiriços e não fronteiriços. Essa oscilação ao longo dos três períodos sugere que, apesar de avanços pontuais, os municípios de fronteira continuam enfrentando desafios estruturais que limitam sua capacidade de absorver os recursos do FNO.

A persistência dessas dificuldades reforça a necessidade de políticas públicas específicas para esses territórios, com foco em infraestrutura, integração produtiva e fortalecimento institucional, a fim de promover maior equidade regional e ampliar o impacto da política de crédito nas áreas mais vulneráveis da Região Norte.

A análise da eficiência técnica dos municípios classificados como cidades intermediadoras, conforme o programa do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), permite avaliar se a função de articulação territorial está associada a maior capacidade de conversão dos recursos do FNO em emprego e renda. As tabelas 101, 102, 103, 104 e 105 apresentam os escores médios, a distribuição por estrato e a participação relativa dos municípios segundo essa classificação.

Conforme a Tabela 101, os municípios intermediadores apresentaram escores médios inferiores em todos os estratos, em comparação aos demais. A diferença é mais significativa no estrato de maior eficiência (0,6179 contra 0,6574) e na média geral (0,2252 contra 0,3183). Esses resultados indicam que, apesar de exercerem uma função estratégica na rede urbana, as cidades intermediadoras podem estar sujeitas a limitações estruturais que afetam seu desempenho técnico na aplicação dos recursos do FNO.

Tabela 101. Escores médios de eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os estratos de eficiência (P3)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0447	0,2294	0,6179	0,2252
Não	0,0534	0,2615	0,6574	0,3183
Total	0,0513	0,2580	0,6531	0,3051

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 102 mostra que apenas 9 dos 83 municípios no estrato de maior eficiência são intermediadores, o que representa 10,84% desse grupo segundo a Tabela 105. Já os municípios não classificados como intermediadores concentraram 89,16% dos casos mais eficientes, reforçando a predominância de desempenho superior fora desse grupo. A Tabela 104 revela que, dentro do conjunto de municípios intermediadores, 42,55% estão no estrato de menor eficiência, enquanto apenas 19,15% alcançaram o nível mais alto, evidenciando uma distribuição assimétrica e concentrada nos estratos inferiores.

Tabela 102. Distribuição dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P3)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	20	18	9	47
Não	63	148	74	285
Total	83	166	83	332

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 103. Distribuição percentual dos municípios por classificação do Programa Cidades Intermediadoras e estrato de eficiência (P3)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	6,02	5,42	2,71	14,16
Não	18,98	44,58	22,29	85,84
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 104. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por classificação do Programa Cidades Intermediadoras

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	42,55	38,30	19,15	100,00
Não	22,11	51,93	25,96	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 105. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por estrato de eficiência (P3)

Cidades Intermediadoras	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	24,10	10,84	10,84	14,16
Não	75,90	89,16	89,16	85,84
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses resultados indicam que, no Período 3, as cidades intermediadoras não se destacaram em termos de eficiência técnica, o que pode estar relacionado a desafios como a sobrecarga de funções urbanas, fragilidades na infraestrutura de apoio produtivo ou limitações na articulação institucional. A análise sugere que, para que essas cidades desempenhem de forma mais efetiva seu papel de articulação territorial, é necessário fortalecer suas capacidades locais por meio de políticas específicas de investimento, planejamento e gestão.

Em comparação aos municípios não intermediadores, as cidades intermediadoras apresentaram, no Período 3, escores médios inferiores em todos os estratos e menor presença no grupo de maior eficiência. Esse resultado contrasta com os padrões observados nos Períodos 1 e 2, quando havia maior equilíbrio entre os grupos e desempenho

técnico relativamente similar. A comparação entre os três períodos indica que, embora a condição de cidade intermediadora não represente, por si só, uma desvantagem estrutural, seu papel como polo regional ainda não tem se traduzido em ganhos consistentes de eficiência na aplicação dos recursos do FNO.

Essa constatação reforça a importância de políticas públicas voltadas ao fortalecimento institucional, à melhoria da infraestrutura produtiva e à promoção de mecanismos de articulação territorial, de modo a ampliar a capacidade de atuação das cidades intermediadoras na dinamização do desenvolvimento regional.

A análise da eficiência técnica dos municípios classificados como polos na área de atuação do FNO permite avaliar se a centralidade territorial está associada a maior capacidade de conversão dos recursos em emprego e renda. As tabelas 106, 107, 108, 109 e 110 apresentam os escores médios, a distribuição por estrato e a participação relativa dos municípios segundo essa classificação.

Conforme a Tabela 106, os municípios-polo apresentaram desempenho técnico superior na média total (0,4339 contra 0,2828), diferença mais expressiva em relação aos demais. Embora os escores no estrato de maior eficiência sejam bastante próximos, a distribuição entre os estratos mostra uma concentração de municípios-polo no grupo mais eficiente: 44,90% contra 21,55% dos não polos (Tabela 109). Esses dados sugerem que, ainda que o escore médio isolado não seja determinante, a centralidade territorial está associada a uma maior propensão à eficiência técnica – possivelmente em função da maior densidade institucional, da infraestrutura produtiva mais consolidada e da capacidade de articulação econômica desses municípios.

Tabela 106. Escores médios de eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os estratos de eficiência (P3)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,0314	0,2900	0,6575	0,4339
Não	0,0523	0,2529	0,6515	0,2828
Total	0,0513	0,2580	0,6531	0,3051

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 107. Distribuição dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P3)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	4	23	22	49
Não	79	143	61	283
Total	83	166	83	332

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 108. Distribuição percentual dos municípios por classificação como município-polo na área de atuação do FNO e estrato de eficiência (P3)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	1,20	6,93	6,63	14,76
Não	23,80	43,07	18,37	85,24
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 109. Participação percentual dos municípios de cada estrato de eficiência (P3) por classificação como município-polo na área de atuação do FNO

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	8,16	46,94	44,90	100,00
Não	27,92	50,53	21,55	100,00
Total	25,00	50,00	25,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 110. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por estrato de eficiência (P3)

Municípios-polo FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	4,82	13,86	26,51	14,76
Não	95,18	86,14	73,49	85,24
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados do Período 3 confirmam o padrão observado nos períodos anteriores: os municípios-polo tendem a apresentar desempenho técnico mais elevado, com média de eficiência significativamente superior à dos demais.

Ao mesmo tempo, a presença consistente de municípios não polos entre os mais eficientes ao longo dos três períodos reforça que a centralidade não é condição exclusiva para a obtenção de bons resultados. Elementos locais, como qualidade da gestão, organização produtiva e capacidade de planejamento, também desempenham papel decisivo. Assim, a análise aponta para a necessidade de políticas que combinem o fortalecimento dos polos regionais – aproveitando seu potencial estruturante – com estratégias específicas para apoiar municípios não polos que demonstram capacidade de uso eficiente dos recursos. Essa abordagem pode contribuir para reduzir desigualdades territoriais e ampliar os impactos da política de crédito na região.

A incorporação do Índice de Progresso Social (IPS) à análise da eficiência técnica dos municípios permite avaliar em que medida a aplicação dos recursos do FNO está associada a melhorias nas condições sociais e na qualidade de vida da população. As tabelas 111, 112, 113 e 114 apresentam os valores médios das três dimensões do IPS – Necessidades Humanas Básicas, Fundamentos para o Bem-Estar e Oportunidades – e seus respectivos componentes, segundo os estratos de eficiência técnica.⁶⁶

⁶⁶ Os valores médios dos indicadores que integram o IPS, por estratos de eficiência, para o Período 3,

Conforme a Tabela 111, os municípios do estrato de maior eficiência apresentaram os melhores resultados em todas as dimensões do IPS, com destaque para “Necessidades Humanas Básicas” (66,17) e “Fundamentos para o Bem-Estar” (58,84). A dimensão “Oportunidades” apresentou os menores valores médios em todos os estratos, com 41,02 nos municípios mais eficientes, o que revela desafios persistentes na promoção da inclusão, da liberdade e do acesso à educação superior.

Tabela 111. Valores médios das dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2023, por estratos de eficiência (P3)

Id.	IPS/Dimensão	Menor	Interm.	Maior	Total
0	Índice de Progresso Social	53,24	53,88	55,34	54,08
1	Necessidades Humanas Básicas	63,97	64,79	66,17	64,93
2	Fundamentos para o Bem-Estar	57,48	58,11	58,84	58,14
3	Oportunidades	38,28	38,72	41,02	39,19

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise dos componentes revela aspectos relevantes. Na dimensão de “Necessidades Humanas Básicas” (Tabela 112), os municípios mais eficientes se destacaram nos indicadores de Moradia (84,04) e Água e saneamento (45,76), sugerindo que melhores condições de infraestrutura e de saúde estão associadas a maior capacidade de conversão dos recursos do FNO. Em contraste, o componente Segurança pessoal apresentou os menores valores justamente nos municípios mais eficientes (47,00), o que pode refletir maior exposição a conflitos urbanos ou desafios sociais típicos de áreas com maior densidade populacional e dinamismo econômico.

Tabela 112. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2023, por estratos de eficiência (P3)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
1.1	Nutrição e cuidados médicos básicos	86,07	87,63	87,86	87,30
1.2	Água e saneamento	38,47	39,55	45,76	40,83
1.3	Moradia	77,53	80,74	84,04	80,77
1.4	Segurança pessoal	53,81	51,25	47,00	50,83

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na dimensão “Fundamentos para o Bem-Estar” (Tabela 113), os municípios mais eficientes apresentaram os melhores resultados em Acesso ao conhecimento básico (72,77) e Acesso à informação e comunicação (18,53), o que pode indicar uma associação entre dinamismo econômico e maior disponibilidade de infraestrutura educacional e digital. Por outro lado, o componente Saúde e bem-estar registra valores mais elevados nos municípios menos eficientes (84,20). Quanto à Qualidade do meio ambiente, observa-se uma redução nos escores entre os municípios mais eficientes (63,27), o que pode refletir maior ocupação territorial, atividades econômicas mais intensas ou limitações de gestão ambiental – embora tal relação deva ser interpretada com cautela, considerando

encontram-se no Apêndice B.

as múltiplas variáveis que influenciam esse indicador.

Tabela 113. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2023, por estratos de eficiência (P3)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
2.1	Acesso ao conhecimento básico	67,51	69,07	72,77	69,61
2.2	Acesso à informação e comunicação	10,55	12,64	18,53	13,59
2.3	Saúde e bem-estar	84,20	83,78	80,78	83,14
2.4	Qualidade do meio ambiente	67,67	66,96	63,27	66,21

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, na dimensão “Oportunidades” (Tabela 114), os municípios mais eficientes apresentaram os melhores resultados em Direitos individuais (30,61) e Liberdade individual e de escolha (53,20), mas os piores em Tolerância e inclusão (64,88), o que sugere que o progresso econômico não se traduz automaticamente em maior coesão social. O componente Acesso à educação superior também é mais elevado nos municípios mais eficientes (15,38), embora os valores ainda sejam baixos em termos absolutos.

Tabela 114. Valores médios dos componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2023, por estratos de eficiência (P3)

Id.	Componente	Menor	Interm.	Maior	Total
3.1	Direitos individuais	25,88	25,44	30,61	26,84
3.2	Liberdade individual e de escolha	45,43	46,97	53,20	48,14
3.3	Tolerância e inclusão	70,79	72,00	64,88	69,91
3.4	Acesso à educação superior	11,02	10,48	15,38	11,84

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses achados indicam uma correlação positiva entre eficiência técnica e progresso social, especialmente nas dimensões de infraestrutura básica e acesso ao conhecimento. No entanto, a análise também revela desafios, como o desempenho inferior em segurança pessoal, meio ambiente e inclusão social nos municípios mais eficientes. Isso aponta para a necessidade de políticas complementares que promovam equidade, sustentabilidade e coesão social, para que os ganhos de eficiência se traduzam em progresso social mais amplo.

No Período 3, mantém-se o padrão observado nos períodos anteriores: há alinhamento entre eficiência técnica – entendida como a capacidade de converter recursos do FNO em emprego e renda – e progresso social em aspectos como moradia, educação básica, informação e ensino superior. Ainda assim, a relação é desigual, pois municípios mais eficientes apresentaram resultados piores em segurança pessoal, qualidade ambiental e inclusão social, indicando que o crescimento econômico não garante automaticamente coesão social e/ou sustentabilidade. Os resultados reforçam que os efeitos positivos da eficiência técnica dependem de condições estruturais específicas, como

infraestrutura urbana, conectividade digital e capacidade institucional, enquanto outras dimensões sociais permanecem vulneráveis. Isso evidencia que a eficiência do FNO deve ser avaliada considerando também variáveis sociais e ambientais que influenciam os resultados territoriais, apontando para a necessidade de políticas integradas que alinhem objetivos econômicos com estratégias de inclusão e sustentabilidade.

A Tabela 115 apresenta os valores médios do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de 2023, distribuídos por estratos de eficiência técnica no Período 3 (2017-2023). O IFDM é composto por três dimensões – Educação, Saúde e Emprego & Renda – e permite avaliar o desempenho institucional dos municípios em áreas-chave do desenvolvimento social e econômico.

Tabela 115. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2023, por estrato de eficiência (P3) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
IFDM	0,4630	0,4707	0,5400	0,4862
IFDM Educação	0,4702	0,4911	0,5446	0,4993
IFDM Saúde	0,4617	0,4495	0,5125	0,4683
IFDM Emprego & Renda	0,4590	0,4716	0,5630	0,4913

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os dados indicam que os municípios pertencentes ao estrato de maior eficiência técnica apresentam, em média, os melhores desempenhos em todas as dimensões do IFDM. A maior diferença entre os grupos ocorre na dimensão Emprego & Renda, com média de 0,5630 nos municípios mais eficientes, o que sugere relação entre a capacidade de conversão do crédito em vínculos formais e o dinamismo econômico local. A dimensão Educação também acompanhou essa tendência, registrando 0,5446 no estrato superior. Embora a dimensão Saúde apresente os menores valores médios entre os três componentes, os municípios mais eficientes ainda se destacaram (0,5125), o que pode refletir condições institucionais mais favoráveis e melhor oferta de serviços públicos básicos.

A comparação com os períodos anteriores revela uma trajetória consistente. No Período 1, os municípios mais eficientes já registravam valores médios mais altos no IFDM, especialmente na dimensão Emprego & Renda, sinalizando uma associação entre alocação eficiente dos recursos do FNO e geração de trabalho formal. No Período 2, essa relação tornou-se mais evidente, com os dados indicando que a eficiência técnica estava concentrada em contextos territoriais mais estruturados, marcados por maior disponibilidade de infraestrutura, oferta de serviços públicos e capital humano qualificado.

No Período 3, essa tendência se consolida: os municípios mais eficientes seguem apresentando os melhores indicadores de desenvolvimento municipal, com destaque para as dimensões de educação e renda. A recorrência dessa associação ao longo dos três períodos reforça a importância de incorporar critérios sociais e ambientais na avaliação da eficiência locacional, contribuindo para o aprimoramento das estratégias de financiamento e para a construção de um desenvolvimento regional mais equilibrado.

Ao mesmo tempo, os resultados evidenciam que a atuação eficiente do FNO depende não apenas da alocação de recursos, mas também da capacidade institucional dos municípios de converter crédito em progresso econômico e social.

A Tabela 116 apresenta os valores médios do Valor Adicionado Bruto Total (VABT) de 2021, bem como a participação percentual dos principais setores econômicos – agropecuária, indústria, serviços e administração pública – por estrato de eficiência técnica no Período 3. Já a Tabela 117 complementa essa análise ao trazer os valores médios do Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita* e população residente em 2021, também segmentados por estrato de eficiência.

Tabela 116. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2021 e participação dos setores econômicos, por estrato de eficiência (P3) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
VABT, a preços correntes (R\$ mil)	378.866	798.143	2.848.341	1.205.873
% da Agropecuária no VABT	35,87	32,87	21,55	30,79
% da Indústria no VABT	7,98	9,14	13,24	9,88
% dos Serviços no VABT	16,00	21,77	30,09	22,41
% da Administração* no VABT	40,15	36,21	35,12	36,92

* Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Fonte: Resultados da pesquisa.

Os dados revelam que os municípios do estrato de maior eficiência apresentam, em média, um VABT significativamente superior (R\$ 2,8 bilhões), em comparação aos estratos intermediário (R\$ 798 milhões) e inferior (R\$ 378 milhões). Essa diferença expressiva sugere que a eficiência técnica está associada a maior dinamismo econômico e capacidade produtiva. A composição setorial do VABT também varia conforme o nível de eficiência: nos municípios mais eficientes, há maior participação dos serviços (30,09%) e da indústria (13,24%), em comparação aos menos eficientes. Nestes, predominam a agropecuária (35,87%) e a administração pública (40,15%). Essa transição setorial indica que os municípios mais eficientes tendem a apresentar economias mais diversificadas e menos dependentes do setor público.

A Tabela 117 mostra que os municípios do estrato de maior eficiência apresentaram, em média, um PIB significativamente mais elevado (R\$ 3,36 bilhões) em comparação aos de menor eficiência (R\$ 397 milhões). Embora essa diferença seja expressiva em termos absolutos, o PIB *per capita* se mantém relativamente estável entre os estratos, girando em torno de R\$ 28 mil. Isso indica que a maior diferença está na escala populacional e na estrutura econômica dos municípios mais eficientes, que concentraram maior número de habitantes (105 mil) e maior capacidade de geração de valor agregado, sem necessariamente refletir em renda média individual mais alta.

Tabela 117. Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita* e população residente, por estrato de pura

eficiência (valores médios), 2021

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
PIB (R\$ mil)	397.008	853.224	3.367.494	1.367.737
PIB <i>per capita</i> (R\$)	27.456	28.742	28.406	28.337
População residente	18.335	31.813	105.119	46.770

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao longo dos três períodos analisados, observa-se uma associação consistente entre eficiência técnica e estrutura econômica dos municípios. Desde o Período 1, os mais eficientes se destacaram por maior porte econômico, maior diversificação setorial e menor dependência da administração pública. No Período 2, essa relação se fortaleceu, com indícios de que a aplicação eficiente dos recursos do FNO tende a ocorrer em contextos territoriais mais dinâmicos e menos concentrados em atividades primárias. No Período 3, a tendência se intensifica: os municípios mais eficientes registram os maiores valores médios de PIB e VABT, com predomínio dos setores de serviços e indústria. Esses resultados reforçam a ideia de que a complexidade produtiva e a escala territorial são fatores relevantes para o desempenho técnico, sugerindo que a estrutura econômica local exerce papel central na conversão do crédito em emprego e renda.

A Tabela 118 apresenta os valores médios da área territorial dos municípios e da área desmatada entre 2017 e 2023, distribuídos por estratos de pura eficiência técnica no Período 3. Os dados permitem avaliar se há relação entre o desempenho técnico na aplicação dos recursos do FNO e a pressão sobre o território, especialmente no que se refere ao desmatamento.

Tabela 118. Área do município e área desmatada, por estrato de pura eficiência (valores médios), 2023

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Área do município (Km ²)	8.311	9.798	4.645	8.138
Área desmatada 2017-2023 (Km ²)	185,20	177,82	133,69	168,63

Fonte: Resultados da pesquisa.

No Período 3, os municípios do estrato de maior eficiência apresentam, em média, menor área territorial (4.645 km²) e menor área desmatada (133,69 km²) em comparação aos municípios dos estratos intermediário (9.798 km² de área e 177,82 km² desmatados) e inferior (8.311 km² de área e 185,20 km² desmatados). Essa configuração sugere que os municípios mais eficientes não apenas operam em territórios menores, como também apresentam menor pressão sobre o meio ambiente, ao menos em termos de desmatamento recente.

A diferença entre os estratos pode indicar que a eficiência técnica está associada a modelos de ocupação mais sustentáveis ou a maior capacidade institucional de controle ambiental. Por outro lado, os municípios menos eficientes, além de ocuparem áreas maiores, registram os maiores índices médios de desmatamento, o que pode refletir maior vulnerabilidade territorial, menor fiscalização ou dependência de atividades eco-

nômicas associadas à conversão de uso do solo.

A análise dos três períodos revela que a relação entre eficiência técnica e desmatamento continua complexa e não linear. No Período 1, os municípios mais eficientes não estavam entre os mais desmatados, mas também não figuravam entre os menos impactados, refletindo padrões de ocupação e expansão produtiva típicos de um contexto em que os critérios socioambientais ainda eram pouco considerados nas políticas de crédito. No Período 2, observou-se maior concentração de desmatamento entre os municípios intermediários, sugerindo que o dinamismo econômico pode coexistir com maior pressão sobre o território. Já no Período 3, os municípios mais eficientes apresentam, em média, menor área territorial e menores índices de desmatamento, o que pode refletir maior capacidade institucional de controle ambiental ou modelos de uso e ocupação do solo mais equilibrados.

Essa evolução indica que, embora eficiência técnica não se traduza automaticamente em menor impacto ambiental, há sinais de maior alinhamento entre desempenho econômico e práticas sustentáveis, especialmente em territórios com melhor estrutura institucional.

A análise integrada dos três períodos reforça que a dimensão ambiental não pode ser dissociada da avaliação da eficiência locacional do FNO. Apesar do papel do fundo na dinamização de economias locais, os padrões de desmatamento sugerem que o desenvolvimento eficiente ainda enfrenta desafios importantes no campo da sustentabilidade. Incorporar critérios socioambientais às estratégias de financiamento é essencial para que os ganhos econômicos não venham acompanhados de degradação ambiental, sobretudo em áreas ecologicamente sensíveis como a Amazônia Legal. Municípios com maior capacidade de gestão e melhores indicadores de eficiência devem ser considerados prioritários em políticas de crédito verde, capazes de integrar dinamismo econômico à conservação dos recursos naturais. Essa abordagem torna-se ainda mais urgente diante das transformações climáticas globais e da necessidade de uma transição para modelos de desenvolvimento de baixo carbono, mais inclusivos e territorialmente equilibrados.

As Tabelas 119, 120 e 121 apresentam dados sobre vínculos empregatícios, financiamento e renda por estratos de eficiência técnica no Período 3 (2017-2023). A Tabela 119 detalha o número total de vínculos formais por sexo, enquanto as tabelas 120 e 121 trazem os valores médios e totais de financiamento liberado pelo FNO, vínculos empregatícios, tempo de emprego, remuneração mensal e massa salarial.

Tabela 119. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência (P3) (dados da RAIS)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Homens (total)	3.093	33.431	134.773	171.297
Mulheres (total)	859	16.503	72.181	89.543
Total de vínculos	3.952	49.934	206.954	260.840
Homens (%)	1,81	19,52	78,68	100,00
Mulheres (%)	0,96	18,43	80,61	100,00
Total (%)	1,52	19,14	79,34	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 120. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P3) (valores médios)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	24.367,14	22.464,02	88.752,79	39.511,99
Vínculos empregatícios	47,61	300,81	2.493,42	785,66
Tempo de emprego	29,78	34,19	34,78	33,23
Remuneração mensal (R\$)	2.315,74	1.780,02	1.875,50	1.937,82

Fonte: Resultados da pesquisa.

No Período 3, os municípios do estrato de maior eficiência concentraram 79,34% dos vínculos empregatícios formais, com destaque para a participação feminina (80,61%), indicando que a eficiência técnica está fortemente associada à capacidade de geração de empregos em escala. Esses municípios também apresentaram os maiores valores médios de financiamento liberado (R\$ 88,7 milhões), vínculos empregatícios (2.493) e tempo médio de emprego (34,78 meses), o que sugere maior estabilidade laboral. Curiosamente, a remuneração mensal média foi mais elevada nos municípios menos eficientes (R\$ 2.315,74), o que pode refletir distorções locais, como baixa oferta de empregos formais com salários mais altos ou presença de setores públicos com remuneração superior.

Tabela 121. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P3) (valores totais)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	2.022.473	3.729.027	7.366.482	13.117.981
Vínculos empregatícios	3.952	49.934	206.954	260.840
Massa salarial (R\$ mil)	8.983	115.267	534.262	658.513

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 121 reforça a concentração dos resultados nos municípios mais eficientes, que responderam por 56% do total de financiamento liberado, 79% dos vínculos empregatícios e 81% da massa salarial. Esses dados indicam que a eficiência técnica está diretamente relacionada à capacidade de transformar crédito em emprego e renda, com impactos significativos sobre a estrutura produtiva e o mercado de trabalho local.

Ao longo dos três períodos analisados, observa-se uma associação consistente entre eficiência técnica e capacidade de conversão dos recursos do FNO em vínculos

formais de trabalho. No Período 1, os municípios mais eficientes já se destacavam pela geração de um número superior de empregos e pelo menor custo médio por vínculo, refletindo maior escala econômica e estruturas produtivas mais consolidadas. No Período 2, essa correlação se manteve, com esses municípios mobilizando recursos significativamente superiores e gerando impactos agregados relevantes em massa salarial e vínculos formais.

No Período 3, a tendência se intensifica: os municípios mais eficientes concentraram os vínculos formais e a massa salarial total, além de apresentarem maior tempo médio de permanência no emprego e maior capacidade de absorção de crédito. A remuneração média mensal, embora mais elevada nos municípios menos eficientes, parece refletir características setoriais específicas – como a presença de grandes projetos ou atividades extrativas – e não compromete o padrão geral de associação entre eficiência e geração de emprego e renda.

A convergência desses resultados ao longo dos três períodos reforça que a eficiência locacional é um elemento central para o desempenho da política de crédito, sobretudo em territórios com maior densidade econômica e institucional.

A análise integrada dos períodos evidencia que os municípios mais eficientes na aplicação dos recursos do FNO não apenas acessam volumes maiores de financiamento, mas também demonstram maior capacidade de convertê-los em impactos concretos no mercado de trabalho. Essa eficiência se traduz em maior geração de vínculos, massa salarial mais robusta e maior estabilidade nos postos de trabalho, configurando um padrão de alavancagem econômica que amplia os efeitos da política pública.

Ao mesmo tempo, a persistente heterogeneidade entre os municípios mostra que os resultados do FNO são fortemente influenciados pelas condições locais – como estrutura produtiva, governança e articulação institucional. Esses achados reforçam a importância de estratégias diferenciadas, que combinem o fortalecimento dos polos mais dinâmicos com ações direcionadas à ampliação da capacidade de absorção de crédito em municípios menos eficientes, promovendo maior equilíbrio territorial na geração de emprego e renda.

5.5 Mudança na eficiência entre os períodos 1 (2000 a 2009) e 3 (2017 a 2023)

Nesta etapa, o objetivo foi analisar se houve variação na eficiência dos municípios entre os períodos de 2000 a 2009 (Período 1 - P1) e de 2017 a 2023 (Período 3 - P3), utilizando como insumo o valor dos financiamentos contratados do FNO e, como produtos, a remuneração total (massa salarial) e o número total de trabalhadores (emprego).⁶⁷ O índice de Malmquist, empregado nesta análise, permite decompor o crescimento da produtividade ao longo do tempo em dois componentes: mudanças na eficiência técnica e variações na tecnologia.

Na primeira parte desta seção, são apresentados todos os resultados encontrados, a saber: mudança na eficiência técnica com retornos constantes à escala (eficiência glo-

⁶⁷ Foram realizadas análises da mudança na eficiência dos municípios entre os períodos 1 (2000 a 2009) e 2 (2010-2016) e entre os períodos 2 e 3 (2017 a 2023). Todas essas análises alternativas estão no [Apêndice C](#). Ressalta-se, ainda, que os resultados dessas análises são similares aos discutidos nesta seção.

bal), mudança na tecnologia, mudança na eficiência técnica com retornos variáveis à escala (pura eficiência) e mudança na produtividade total dos fatores (PTF). Contudo, a análise principal tem como foco a mudança na pura eficiência, sendo que os demais resultados apresentados possibilitam extensões das conclusões aqui discutidas, permitindo, assim, análises adicionais além do escopo deste trabalho.

Antes de iniciar as análises de mudança de eficiência propriamente ditas, a Tabela 122 apresenta a distribuição dos municípios por estado. É importante destacar que a análise da mudança de eficiência requer a presença da mesma unidade de decisão (DMU) nos dois períodos considerados. Assim, para a comparação entre P1 e P3, foram identificadas 165 DMUs presentes em ambos os intervalos temporais.

Tabela 122. Distribuição dos municípios (DMUs) por unidade federativa (mudança de eficiência entre P1 e P3)

Unidade da Federação	DMUs	%
Acre	15	9,09
Amazonas	15	9,09
Amapá	7	4,24
Pará	61	36,97
Rondônia	31	18,79
Roraima	2	1,21
Tocantins	34	20,61
Total	165	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 123 apresenta as médias das mudanças em eficiência técnica, mudança tecnológica e PTF das DMUs por estado. Observa-se um aumento relevante na média da pura eficiência, que atingiu 3,1402 entre os períodos analisados. Esse indicador sugere que, em média, os municípios dos estados da região Norte apresentaram melhorias consideráveis na capacidade de transformar os financiamentos do FNO em resultados econômicos – emprego e massa salarial – possivelmente devido a aprimoramentos operacionais e gerenciais.

Tabela 123. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das unidades federativas entre P1 e P3

Unidade da Federação	Eficiência global	Pura eficiência	Tecnologia	PTF
Acre	2,3593	2,0763	0,9143	2,1688
Amazonas	25,5003	9,7195	0,9210	24,1767
Amapá	2,2596	1,3403	1,0103	2,2347
Pará	2,5832	1,7816	0,9268	2,3559
Rondônia	4,0566	3,2421	0,9684	3,8705
Roraima	2,1985	1,2385	1,0015	2,2125
Tocantins	7,1188	3,5343	0,9686	6,9148
Total	5,8393	3,1402	0,9460	5,5397

Fonte: Resultados da pesquisa.

O estado do Amazonas apresentou o maior índice de pura eficiência (9,7195), indicando um ganho expressivo na gestão dos recursos contratados. Esse resultado pode estar relacionado à concentração de investimentos em polos produtivos com maior infraestrutura e capacidade técnica. Outros estados com desempenho acima da média incluem Tocantins (3,5343) e Rondônia (3,2421), que também registraram avanços consistentes na eficiência técnica. Por outro lado, estados como Roraima (1,2385) e Amapá (1,3403) apresentaram ganhos mais modestos, o que pode refletir a persistência de desafios estruturais ou institucionais que afetam o aproveitamento dos recursos do FNO nesses contextos.

De forma mais específica, a Tabela 124 apresenta as médias das variações em pura eficiência para as regiões intermediárias. A região de Manaus registrou o maior índice (17,0221), sugerindo mudanças significativas na forma como os recursos foram aplicados pelas empresas locais. Esse resultado pode indicar a existência de um ambiente relativamente mais favorável à adoção de boas práticas, à capacitação técnica e à articulação institucional.

Tabela 124. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das regiões intermediárias entre P1 e P3

Região intermediária	Eficiência global	Pura eficiência	Tecnologia	PTF
Altamira	1,2557	1,2263	0,9197	1,1663
Araguaína	5,8823	3,5390	0,9421	5,6435
Belém	2,9524	1,8682	0,9596	2,8836
Boa Vista	1,7510	1,0870	0,9780	1,7120
Breves	0,8075	0,8975	0,8715	0,7103
Castanhal	5,4438	2,5815	0,8919	4,6537
Cruzeiro do Sul	1,5410	0,7923	0,8827	1,3300
Gurupí	1,9960	1,8094	0,9848	1,9344
Ji-Paraná	5,0813	3,8469	0,9656	4,8239
Lábrea	3,2540	1,8367	0,9177	2,7943
Macapá	1,1900	1,1153	0,9903	1,1713
Manaus	45,7180	17,0221	0,9520	43,5270
Marabá	1,7249	1,7826	0,9423	1,6635
Oiapoque - Porto Grande	3,0618	1,5090	1,0253	3,0323
Palmas	10,2731	4,1453	0,9911	10,0556
Parintins	1,7495	1,0263	0,8615	1,5130
Porto Velho	2,1935	2,1425	0,9736	2,1373
Redenção	1,3577	0,8825	0,9667	1,3140
Rio Branco	2,5638	2,3973	0,9222	2,3785
Rorainópolis - Caracará	2,6460	1,3900	1,0250	2,7130
Santarém	1,8796	1,8385	0,8993	1,6300
Total	5,8393	3,1402	0,9460	5,5397

Fonte: Resultados da pesquisa.

Outras regiões com desempenho elevado incluem Palmas (4,1453), Ji-Paraná (3,8469) e Araguaína (3,5390), que possivelmente se beneficiaram de redes empresariais mais consolidadas e da atuação de agentes de fomento. Por outro lado, regiões como Cruzeiro do Sul (0,7923), Redenção (0,8825) e Breves (0,8975) apresentaram redução nos índices de pura eficiência, o que pode estar associado à ausência de melhorias na gestão ou à persistência de entraves logísticos e institucionais.

A análise mais granular, no nível das regiões imediatas, apresentada na Tabela 125, revela variações ainda mais marcantes nos índices de pura eficiência. O caso de Manacapuru, com um valor de 38,4220, chama atenção e pode estar associado à execução de projetos específicos com maior capacidade de gestão, que influenciaram de forma significativa a média local.

Tabela 125. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das regiões imediatas entre P1 e P3

Região imediata	Eficiência global	Pura eficiência	Tecnologia	PTF
Abaetetuba	3,3790	2,9720	0,9678	3,3198
Altamira	1,2557	1,2263	0,9197	1,1663
Araguaína	3,9763	2,0888	0,9483	3,6658
Araguatins	10,1738	5,6975	0,9150	9,7853
Ariquemes	2,3932	2,5800	0,9638	2,2738
Belém	2,9012	1,4070	0,9641	2,8421
Boa Vista	1,7510	1,0870	0,9780	1,7120
Bragança	1,3200	1,0410	0,8830	1,1660
Brasília	3,6565	2,8228	0,8805	3,2998
Breves	0,4730	0,8430	0,8765	0,4160
Cacoal	6,4130	5,6788	0,9704	6,2197
Cametá	1,7060	1,6040	0,8870	1,5130
Capanema	20,4945	5,2175	0,8730	16,8250
Caracaraí	2,6460	1,3900	1,0250	2,7130
Castanhal	1,9714	2,4866	0,8770	1,7650
Coari	4,7140	3,3250	0,8520	4,0180
Colinas do Tocantins	1,1665	0,7485	0,9675	1,1240
Cruzeiro do Sul	0,6960	0,5420	0,9520	0,6630
Dianópolis	1,7190	1,0875	0,9100	1,5875
Guaraí	2,3677	1,9973	0,9290	2,1677
Gurupi	2,1807	2,2907	1,0347	2,1657
Itacoatiara	2,1550	1,2650	0,9280	1,9990
Itaituba	0,9143	0,9658	0,9518	0,8733
Jaru	2,9510	2,7710	1,0330	3,0080
Ji-Paraná	2,3862	1,9488	0,9582	2,2164
Lábrea	8,5290	4,4900	0,8480	7,2330
Laranjal do Jari	0,8540	1,7260	0,9960	0,8500
Macapá	1,3580	0,8100	0,9875	1,3320
Manacapuru	152,3830	38,4220	0,9070	145,5800
Manaus	11,2528	11,2016	0,9900	10,6076

Região imediata	Eficiência global	Pura eficiência	Tecnologia	PTF
Manicoré	0,6165	0,5100	0,9525	0,5750
Marabá	1,6214	1,4813	0,9267	1,5747
Miracema do Tocantins	1,7410	1,2060	0,8920	1,5540
Oiapoque	3,3053	1,3697	1,0067	3,2030
Oriximiná	3,5867	3,5633	0,8370	2,9897
Palmas	2,2180	1,0180	1,0810	2,3980
Paragominas	2,5720	1,4960	0,9323	2,5167
Paraíso do Tocantins	3,1894	2,2530	0,9996	3,2744
Parauapebas	3,0930	5,3070	0,8790	2,7170
Parintins	1,6143	0,9467	0,8393	1,3510
Porto Grande	2,3310	1,9270	1,0810	2,5200
Porto Nacional	20,3628	7,2232	1,0022	19,8167
Porto Velho	1,5650	1,2813	0,9563	1,5313
Redenção	1,3747	1,0300	0,9740	1,3307
Rio Branco	2,1680	2,4176	0,9379	2,0571
Santarém	1,4597	1,2773	0,8917	1,2793
Sena Madureira	0,9640	0,5540	0,9790	0,9430
Soure-Salvaterra	1,1420	0,9520	0,8665	1,0045
Tarauacá	1,9635	0,9175	0,8480	1,6635
Tocantinópolis	11,0995	7,2255	0,9785	11,0485
Tucumã - São Félix do Xingu	1,5165	0,8390	0,9765	1,4890
Tucuruí	1,5962	1,4996	0,9768	1,5770
Vilhena	5,3297	2,6807	0,9643	4,9030
Xinguara	0,9890	0,5270	0,9250	0,9140
Total	5,8393	3,1402	0,9460	5,5397

Fonte: Resultados da pesquisa.

Outras regiões imediatas com desempenho elevado incluem Manaus (11,2016), Tocantinópolis (7,2255), Porto Nacional (7,2232), Araguatins (5,6975) e Cacoal (5,6788), indicando possíveis avanços na aplicação dos recursos do FNO nessas localidades. Por outro lado, regiões como Manicoré (0,5100), Xinguara (0,5270), Cruzeiro do Sul (0,5420) e Sena Madureira (0,5540) apresentaram reduções na pura eficiência, o que pode refletir limitações na articulação institucional, ausência de suporte técnico adequado ou dificuldades na capacidade de absorção dos financiamentos por parte das empresas locais.

De modo geral, os resultados indicam que, apesar das variações significativas entre estados e regiões, uma parcela relevante dos municípios analisados apresentou avanços na eficiência técnica ao longo do período estudado. Esses ganhos podem estar associados, em muitos casos, à adoção de melhores práticas de gestão, à concentração de investimentos em áreas com maior infraestrutura e ao suporte de agentes de fomento. Por outro lado, as assimetrias regionais observadas sugerem que persistem desafios estruturais, institucionais e logísticos que limitam a conversão dos financiamentos em resultados econômicos efetivos. Nesse sentido, os achados reforçam a necessidade de políticas mais focalizadas, que considerem as especificidades territoriais na alocação e no monitoramento dos recursos do FNO.

Com o objetivo de aprofundar a análise dos resultados obtidos pelo índice de Malmquist, os municípios foram classificados em dois grupos com base na variação da pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 3. O primeiro grupo inclui aqueles que apresentaram ganho de eficiência (variação da pura eficiência > 1), denominado “Ganhou”; o segundo reúne as DMUs que registraram perda ou estagnação na eficiência (variação da pura eficiência ≤ 1), classificado como “Perdeu”. A Figura 16 apresenta a distribuição geográfica dos ganhos/perdas de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 3.

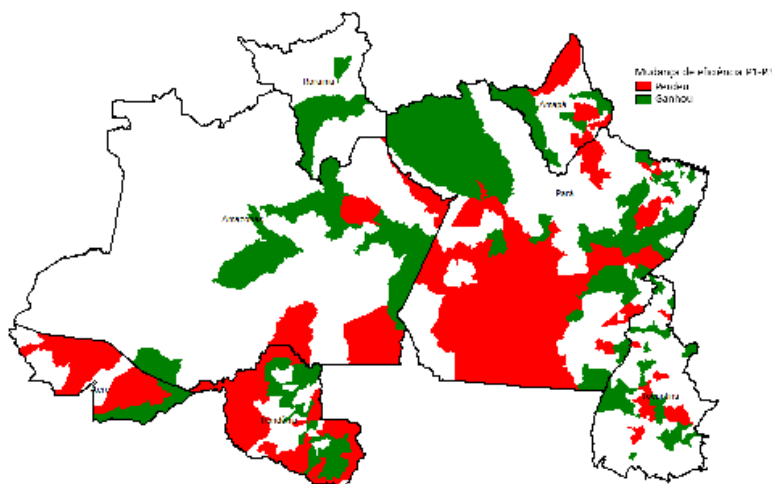


Figura 16. Municípios com empresas beneficiadas pelo FNO, classificados segundo ganho/perda na pura eficiência técnica (retornos variáveis), entre os períodos 1 (2000 a 2009) e 3 (2017 a 2023)

Fonte: Elaboração própria.

As tabelas 126 e 127 apresentam as médias de variação da pura eficiência técnica por estado, considerando essa classificação.

Tabela 126. Distribuição dos municípios (DMUs), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Unidade da Federação	Ganhou (n.o)	Ganhou (%)	Perdeu (n.o)	Perdeu (%)
Acre	9	5,45	6	3,64
Amazonas	9	5,45	6	3,64
Amapá	3	1,82	4	2,42
Pará	37	22,42	24	14,55
Rondônia	17	10,30	14	8,48
Roraima	2	1,21	-	0,00
Tocantins	25	15,15	9	5,45
Total	102	61,82	63	38,18

Fonte: Resultados da pesquisa.

Dos 165 municípios analisados, 102 (61,82%) apresentaram ganhos em pura eficiência técnica, enquanto 63 (38,18%) registraram perdas ou estagnação. O estado do Pará concentrou o maior número absoluto de municípios com melhoria de eficiência (37), seguido por Tocantins (25) e Rondônia (17), o que pode indicar uma maior disseminação

de práticas operacionais mais eficientes nessas unidades da federação. Por outro lado, o Amapá teve um número ligeiramente maior de municípios com perdas (4) do que com ganhos (3), enquanto Roraima registrou apenas dois municípios com ganho e nenhum com perda – o que pode refletir uma amostra limitada ou uma possível concentração de investimentos em áreas específicas.

A média da mudança na pura eficiência técnica entre os municípios classificados como “Ganhou” foi de 4,7287, enquanto no grupo “Perdeu” foi de 0,5684 (Tabela 127). Essa diferença acentuada aponta não apenas para a intensidade dos ganhos em parte dos municípios, mas também para perdas significativas em eficiência nos demais.

Tabela 127. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por unidade federativa, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Unidade da Federação	Ganhou	Perdeu	Total
Acre	3,0263	0,6513	2,0763
Amazonas	15,7509	0,6723	9,7195
Amapá	2,5783	0,4118	1,3403
Pará	2,5580	0,5846	1,7816
Rondônia	5,4748	0,5309	3,2421
Roraima	1,2385	-	1,2385
Tocantins	4,6163	0,5287	3,5343
Total	4,7287	0,5684	3,1402

Fonte: Resultados da pesquisa.

O estado do Amazonas se destacou com uma média de 15,7509 entre os municípios que ganharam eficiência, em contraste com 0,6723 entre os que perderam. Tendência semelhante é observada em Tocantins (ganho = 4,6163; perda = 0,5287) e Rondônia (ganho = 5,4748; perda = 0,5309), evidenciando uma assimetria relevante entre os municípios que conseguiram avançar e aqueles que enfrentaram perdas expressivas de desempenho.

As análises regionais, apresentadas nas tabelas 128 e 129, reforçam a assimetria dos resultados ao indicar que os ganhos de pura eficiência técnica foram significativamente mais intensos e concentrados do que as perdas. Regiões como Manacapuru, Manaus, Porto Nacional e Cacoal ilustram avanços marcantes na capacidade de transformar os financiamentos do FNO em resultados econômicos. Por outro lado, os municípios que perderam eficiência apresentaram reduções consideráveis, ainda que, em termos absolutos, essas perdas tenham sido menos elevadas do que os ganhos observados nos casos de maior destaque. Esse padrão sugere que, apesar da persistência de desafios estruturais em parte do território, há contextos locais que conseguiram incorporar práticas de gestão mais eficientes, otimizar o uso dos recursos e construir dinâmicas mais favoráveis. A heterogeneidade observada reforça a importância de políticas diferenciadas e territorialmente sensíveis, capazes de apoiar empresas/municípios/regiões com menor desempenho e de promover a disseminação de estratégias bem-sucedidas nas regiões com melhor performance.

Tabela 128. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por região intermediária, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Região intermediária	Ganhou	Perdeu	Total
Altamira	2,2570	0,7110	1,2263
Araguaína	4,3473	0,3057	3,5390
Belém	2,8216	0,5970	1,8682
Boa Vista	1,0870	-	1,0870
Breves	1,4150	0,7250	0,8975
Castanhal	2,8062	0,3350	2,5815
Cruzeiro do Sul	-	0,7923	0,7923
Gurupi	2,6810	0,5020	1,8094
Ji-Paraná	7,2280	0,4657	3,8469
Lábrea	4,4900	0,5100	1,8367
Macapá	1,7260	0,8100	1,1153
Manaus	22,3860	0,9305	17,0221
Marabá	2,3680	0,4655	1,7826
Oiapoque - Porto Grande	3,0045	0,0135	1,5090
Palmas	5,5197	0,7093	4,1453
Parintins	1,4760	0,5765	1,0263
Porto Velho	2,9703	0,6938	2,1425
Redenção	1,2483	0,5167	0,8825
Rio Branco	3,0263	0,5103	2,3973
Rorainópolis - Caracaraí	1,3900	-	1,3900
Santarém	3,0562	0,6208	1,8385
Total	4,7287	0,5684	3,1402

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 129. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por região imediata, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Região imediata	Ganhou	Perdeu	Total
Abaetetuba	3,6467	0,9480	2,9720
Altamira	2,2570	0,7110	1,2263
Araguaína	2,7437	0,1240	2,0888
Araguatins	5,6975	-	5,6975
Ariquemes	3,0818	0,5730	2,5800
Belém	2,5073	0,5268	1,4070
Boa Vista	1,0870	-	1,0870
Bragança	1,0410	-	1,0410
Brasiléia	2,8228	-	2,8228
Breves	-	0,8430	0,8430
Cacoal	9,8020	0,5248	5,6788
Cametá	1,6040	-	1,6040
Capanema	5,2175	-	5,2175

Região imediata	Ganhou	Perdeu	Total
Caracaraí	1,3900	-	1,3900
Castanhal	2,4866	-	2,4866
Coari	3,3250	-	3,3250
Colinas do Tocantins	1,0270	0,4700	0,7485
Cruzeiro do Sul	-	0,5420	0,5420
Dianópolis	1,0875	-	1,0875
Guaraí	2,8345	0,3230	1,9973
Gurupi	5,8680	0,5020	2,2907
Itacoatiara	1,2650	-	1,2650
Itaituba	1,9520	0,6370	0,9658
Jaru	2,7710	-	2,7710
Ji-Paraná	4,2655	0,4043	1,9488
Lábrea	4,4900	-	4,4900
Laranjal do Jari	1,7260	-	1,7260
Macapá	-	0,8100	0,8100
Manacapuru	38,4220	-	38,4220
Manaus	18,0490	0,9305	11,2016
Manicoré	-	0,5100	0,5100
Marabá	2,1493	0,5907	1,4813
Miracema do Tocantins	1,4510	0,9610	1,2060
Oiapoque	4,0820	0,0135	1,3697
Oriximiná	4,9515	0,7870	3,5633
Palmas	1,0180	-	1,0180
Paragominas	2,0765	0,3350	1,4960
Paraíso do Tocantins	2,5778	0,9540	2,2530
Parauapebas	5,3070	-	5,3070
Parintins	1,6870	0,5765	0,9467
Porto Grande	1,9270	-	1,9270
Porto Nacional	10,6043	0,4610	7,2232
Porto Velho	2,9230	0,7340	1,2813
Redenção	1,2825	0,5250	1,0300
Rio Branco	3,1892	0,4885	2,4176
Santarém	1,7130	0,4060	1,2773
Sena Madureira	-	0,5540	0,5540
Soure-Salvaterra	1,4150	0,4890	0,9520
Tarauacá	-	0,9175	0,9175
Tocantinópolis	7,2255	-	7,2255
Tucumã - São Félix do Xingu	1,1800	0,4980	0,8390
Tucuruí	1,8520	0,0900	1,4996
Vilhena	4,9130	0,4483	2,6807
Xinguara	-	0,5270	0,5270
Total	4,7287	0,5684	3,1402

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise por tipologia sub-regional da PNDR, apresentada nas tabelas 130, 131, 132, 133 e 134, revela que os ganhos de pura eficiência técnica variaram de forma expressiva entre os diferentes perfis territoriais, conforme o nível de renda e o dinamismo econômico dos municípios. Os resultados indicam que os maiores ganhos médios foram observados em municípios classificados como de baixa renda e baixo dinamismo (21,9650), o que contraria, em parte, expectativas baseadas em sua maior vulnerabilidade estrutural. Embora representem apenas 6,06% da amostra, esses territórios demonstraram capacidade significativa de aprimorar a gestão dos recursos do FNO, especialmente quando apoiados por políticas públicas direcionadas e por uma articulação institucional mais efetiva.

Tabela 130. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	21,9650	0,5182	11,2416
Baixa Renda e Médio Dinamismo	5,1929	0,3666	3,3366
Baixa Renda e Alto Dinamismo	2,2905	-	2,2905
Média Renda e Baixo Dinamismo	2,8439	0,5490	1,8730
Média Renda e Médio Dinamismo	3,4323	0,5941	2,3259
Média Renda e Alto Dinamismo	4,8333	0,5579	3,7968
Alta Renda e Baixo Dinamismo	1,0870	0,8875	0,9540
Alta Renda e Médio Dinamismo	4,2076	0,6048	2,3002
Total	4,7287	0,5684	3,1402

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por outro lado, alguns municípios classificados como de alta renda e médio dinamismo apresentaram perda de eficiência (0,6048). Esse padrão é reforçado pelo fato de que mais da metade dos municípios dessa tipologia registraram perda de eficiência técnica entre os períodos analisados. Já a tipologia de média renda e alto dinamismo se destacou positivamente, com 75,76% dos municípios apresentando ganhos e uma média de 4,8333, indicando que ambientes com maior densidade econômica e institucional tendem a potencializar os efeitos positivos dos financiamentos sobre a eficiência técnica.

Tabela 131. Distribuição dos municípios (DMUs), por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	5	5	10
Baixa Renda e Médio Dinamismo	8	5	13
Baixa Renda e Alto Dinamismo	4	-	4
Média Renda e Baixo Dinamismo	15	11	26
Média Renda e Médio Dinamismo	36	23	59
Média Renda e Alto Dinamismo	25	8	33
Alta Renda e Baixo Dinamismo	1	2	3
Alta Renda e Médio Dinamismo	8	9	17
Total	102	63	165

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 132. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por tipologia sub-regional da PNDR, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	3,03	3,03	6,06
Baixa Renda e Médio Dinamismo	4,85	3,03	7,88
Baixa Renda e Alto Dinamismo	2,42	0,00	2,42
Média Renda e Baixo Dinamismo	9,09	6,67	15,76
Média Renda e Médio Dinamismo	21,82	13,94	35,76
Média Renda e Alto Dinamismo	15,15	4,85	20,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,61	1,21	1,82
Alta Renda e Médio Dinamismo	4,85	5,45	10,30
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 133. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por tipologia sub-regional da PNDR, entre P1 e P3

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	50,00	50,00	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	61,54	38,46	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	100,00	0,00	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	57,69	42,31	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	61,02	38,98	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	75,76	24,24	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	33,33	66,67	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	47,06	52,94	100,00
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 134. Participação percentual dos municípios de cada tipologia sub-regional da PNDR por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	4,90	7,94	6,06
Baixa Renda e Médio Dinamismo	7,84	7,94	7,88
Baixa Renda e Alto Dinamismo	3,92	0,00	2,42
Média Renda e Baixo Dinamismo	14,71	17,46	15,76
Média Renda e Médio Dinamismo	35,29	36,51	35,76
Média Renda e Alto Dinamismo	24,51	12,70	20,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,98	3,17	1,82
Alta Renda e Médio Dinamismo	7,84	14,29	10,30
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados sugerem a relevância de calibrar as estratégias de desenvolvimento regional, reconhecendo que municípios com maior vulnerabilidade estrutural podem apresentar avanços na eficiência quando adequadamente apoiados por políticas públicas e articulação institucional. Além disso, destaca-se que o dinamismo econômico parece desempenhar um papel importante na amplificação dos ganhos de eficiência técnica, reforçando a necessidade de considerar tanto as condições socioeconômicas quanto as capacidades locais ao planejar e implementar ações de fomento.

As tabelas 135, 136, 137, 138 e 139 apresentam os resultados sobre a mudança na pura eficiência técnica dos municípios, conforme sua localização em faixa de fronteira, entre os períodos P1 e P3. A Tabela 135 exibe as médias de ganho e perda de eficiência para os grupos “Sim” e “Não”, enquanto a Tabela 136 detalha a distribuição absoluta dos municípios em cada grupo. A Tabela 137 oferece a distribuição percentual dos municípios por localização e grupo de desempenho, e as tabelas 138 e 139 aprofundam a análise ao apresentar, respectivamente, a participação percentual dos municípios de cada grupo por faixa de fronteira e a participação percentual dos municípios de cada faixa por grupo de desempenho. Esses resultados fornecem uma visão detalhada de como a condição geográfica de fronteira pode estar associada à trajetória de eficiência técnica dos municípios financiados pelo FNO ao longo do tempo.

Tabela 135. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por localização em faixa de fronteira, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	4,5333	0,5111	2,8879
Não	4,7956	0,5913	3,2320
Total	4,7287	0,5684	3,1402

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 136. Distribuição dos municípios (DMUs), por localização em faixa de fronteira, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	26	18	44
Não	76	45	121
Total	102	63	165

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 137. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por localização em faixa de fronteira, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	15,76	10,91	26,67
Não	46,06	27,27	73,33
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 138. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por localização em faixa de fronteira, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	59,09	40,91	100,00
Não	62,81	37,19	100,00
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 139. Participação percentual dos municípios de cada localização em faixa de fronteira por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	25,49	28,57	26,67
Não	74,51	71,43	73,33
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise indica que os municípios localizados em faixa de fronteira apresentaram desempenho positivo, com 59,09% deles alcançando ganhos de eficiência entre os períodos analisados. No entanto, os ganhos médios foram ligeiramente inferiores aos observados nos municípios fora da faixa (4,5333 contra 4,7956). A intensidade um pouco menor dos ganhos, aliada à maior proporção de perdas (40,91% contra 37,19%), sugere que esses territórios podem enfrentar desafios específicos – como menor densidade institucional, dificuldades logísticas e integração produtiva limitada – que podem influenciar sua capacidade de transformar crédito em resultados econômicos sustentáveis.

Essa análise é corroborada pelos resultados estáticos dos períodos P1 e P3, que mostram que os municípios fronteiriços tendem a ocupar os estratos intermediários de eficiência, com uma presença mais limitada nos níveis mais altos. Embora a diferença entre os grupos tenha se atenuado ao longo do tempo, os escores médios e a distribuição por faixas sugerem que os municípios de fronteira ainda enfrentam limitações estruturais. A oscilação observada entre os três períodos aponta para avanços pontuais, mas também indica que esses territórios carecem de condições mais robustas para absorver plenamente os recursos do FNO.

Por outro lado, o fato de que mais da metade dos municípios fronteiriços conseguiu melhorar sua eficiência técnica ao longo do tempo aponta para oportunidades latentes. A ocorrência de ganhos em contextos desafiadores sugere que o desempenho não está exclusivamente condicionado à localização, mas também à capacidade de mobilização local, articulação institucional e aproveitamento estratégico dos recursos disponíveis.

Esses resultados sugerem que a localização em faixa de fronteira não deve ser vista como um fator determinante isolado, mas como um elemento que interage com outras variáveis territoriais. Para que os municípios fronteiriços possam alcançar maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO, é essencial que as políticas públicas adotem abordagens diferenciadas, focadas no fortalecimento das capacidades locais, na melhoria da conectividade e na integração produtiva com os mercados regionais e nacionais.

As tabelas 140, 141, 142, 143 e 144 apresentam os resultados da mudança na pura eficiência técnica entre os períodos P1 e P3, considerando a classificação dos municípios no Programa Cidades Intermediadoras. Embora representem apenas 9,09% da amostra (15 municípios), esses territórios desempenham papel estratégico na estruturação regional, contribuindo para o fortalecimento da rede urbana e criando centros de dinamização na Região Norte.

Tabela 140. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Cidades Intermediadoras	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	3,4740	0,3991	1,6291
Não	4,8072	0,5966	3,2914
Total	4,7287	0,5684	3,1402

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 141. Distribuição dos municípios (DMUs), por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Cidades Intermediadoras	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	6	9	15
Não	96	54	150
Total	102	63	165

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 142. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Cidades Intermediadoras	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	3,64	5,45	9,09
Não	58,18	32,73	90,91
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 143. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por classificação do Programa Cidades Intermediadoras, entre P1 e P3

Cidades Intermediadoras	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	40,00	60,00	100,00
Não	64,00	36,00	100,00
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 144. Participação percentual dos municípios de cada classificação do Programa Cidades Intermediadoras por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Cidades Intermediadoras	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	5,88	14,29	9,09
Não	94,12	85,71	90,91
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A avaliação dos dados revela que os municípios classificados como cidades intermediadoras apresentaram desempenho inferior à média geral, tanto na intensidade dos ganhos (3,4740 contra 4,8072) quanto na proporção de municípios que melhoraram sua eficiência (40% frente a 64% entre os não classificados). Como consequência, a participação relativa desses municípios no grupo que perdeu eficiência foi mais elevada (60%), o que pode refletir desafios específicos na conversão dos financiamentos em resultados econômicos sustentáveis.

Essa análise é reforçada pelos resultados estáticos dos períodos P1 e P3. No primeiro período, as cidades intermediadoras apresentaram uma distribuição relativamente equilibrada entre os estratos de eficiência, sem evidências claras de desvantagens estruturais associadas à sua classificação. No entanto, no Período 3, os escores médios foram inferiores em todos os estratos, com menor presença no grupo de maior eficiência. Esse contraste em relação aos padrões anteriores sugere que, embora a condição de cidade intermediadora não pareça ser uma limitação intrínseca, seu papel como polo regional ainda não se traduziu em ganhos consistentes de eficiência na aplicação dos recursos do FNO.

As tabelas 145, 146, 147, 148 e 149 apresentam os resultados da mudança na pura eficiência técnica entre os períodos P1 e P3, considerando a classificação dos municípios como polos na área de atuação do FNO. Esses territórios, embora representem cerca de um quarto da amostra (24,24%), ocupam uma posição estratégica na rede regional de financiamento, concentrando atividades produtivas e serviços especializados.

Tabela 145. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Municípios-polo FNO	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	2,5107	0,6733	1,8217
Não	5,4489	0,5356	3,5622
Total	4,7287	0,5684	3,1402

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 146. Distribuição dos municípios (DMUs), por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Municípios-polo FNO	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	25	15	40
Não	77	48	125
Total	102	63	165

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 147. Distribuição percentual dos municípios (DMUs), por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Municípios-polo FNO	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	15,15	9,09	24,24
Não	46,67	29,09	75,76
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 148. Participação percentual dos municípios de cada grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica por classificação como município-polo na área de atuação do FNO, entre P1 e P3

Municípios-polo FNO	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	62,50	37,50	100,00
Não	61,60	38,40	100,00
Total	61,82	38,18	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 149. Participação percentual dos municípios de cada classificação como município-polo na área de atuação do FNO por grupo de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre P1 e P3

Municípios-polo FNO	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	24,51	23,81	24,24
Não	75,49	76,19	75,76
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise dos dados revela que os municípios-polo apresentaram, em média, ganhos de eficiência menos intensos do que os demais (2,5107 contra 5,4489). Essa tendência contrasta com os resultados estáticos dos períodos 1, 2 e 3, quando os municípios-polo apresentaram, em média, maior eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO. Ao mesmo tempo, a presença consistente de municípios não-polo entre os mais eficientes ao longo dos três períodos reforça a ideia de que a centralidade não é condição exclusiva para a obtenção de bons resultados.

Além disso, a comparação entre eficiência estática e mudança de eficiência técnica sugere uma dinâmica de convergência relativa entre municípios-polo e não-polos. Municípios não classificados como polos, ao partirem de níveis médios ou baixos de eficiência, tendem a apresentar maior margem de ganho, o que se reflete na intensida-

de mais elevada das melhorias observadas entre P1 e P3. Já os municípios-polo, embora mantenham desempenho superior em termos absolutos, apresentaram ganhos mais moderados, possivelmente por já operarem próximos de limites técnicos mais elevados.

Essa convergência não implica uma reversão de posições, mas sim uma redução relativa das disparidades, indicando que os municípios não-polos estão conseguindo aproveitar melhor os recursos do FNO ao longo do tempo. Esse movimento pode estar associado à difusão de práticas de gestão, ao fortalecimento institucional em territórios periféricos e à ampliação do acesso ao crédito em áreas antes menos favorecidas.

As tabelas 150, 151, 152 e 153 apresentam os valores médios do Índice de Progresso Social (IPS) e suas dimensões para os grupos de municípios que ganharam ou perderam eficiência entre os períodos P1 e P3. De maneira geral, os resultados não indicam diferenças expressivas entre os grupos, o que sugere que a mudança no desempenho técnico na aplicação dos recursos do FNO não está diretamente associada ao nível de progresso social dos territórios.

Tabela 150. Dimensões do Índice de Progresso Social (IPS) 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Id.	IPS/Dimensão	Ganhou	Perdeu	Total
0	Índice de Progresso Social	54,51	55,06	54,72
1	Necessidades Humanas Básicas	65,32	64,53	65,02
2	Fundamentos para o Bem-Estar	58,09	59,44	58,60
3	Oportunidades	40,11	41,19	40,52

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 151. Componentes da dimensão do IPS “Necessidades Humanas Básicas” 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Id.	Componente	Ganhou	Perdeu	Total
1.1	Nutrição e cuidados médicos básicos	87,99	88,43	88,16
1.2	Água e saneamento	43,04	39,63	41,74
1.3	Moradia	82,86	81,35	82,28
1.4	Segurança pessoal	47,39	48,72	47,90

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 152. Componentes da dimensão do IPS “Fundamentos para o Bem-Estar” 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Id.	Componente	Ganhou	Perdeu	Total
2.1	Acesso ao conhecimento básico	71,30	70,91	71,15
2.2	Acesso à informação e comunicação	14,69	17,68	15,83
2.3	Saúde e bem-estar	82,99	83,45	83,16
2.4	Qualidade do meio ambiente	63,38	65,72	64,27

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 153. Componentes da dimensão do IPS “Oportunidades” 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Id.	Componente	Ganhou	Perdeu	Total
3.1	Direitos individuais	28,30	29,26	28,67
3.2	Liberdade individual e de escolha	49,72	53,40	51,12
3.3	Tolerância e inclusão	70,13	68,30	69,43
3.4	Acesso à educação superior	12,30	13,81	12,87

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise da mudança na pura eficiência técnica entre os períodos P1 e P3, em diálogo com os resultados estáticos do IPS, sugere um processo de convergência parcial entre os municípios. Esse padrão indica que os territórios que partiram de níveis mais baixos de eficiência técnica estão conseguindo avançar, possivelmente devido a uma maior margem de melhoria.

Ao mesmo tempo, os municípios que perderam eficiência apresentaram escores mais elevados em dimensões como Liberdade de escolha e Acesso à educação superior, o que reforça a ideia de que o progresso social isolado não necessariamente leva a ganhos de desempenho técnico sustentado. Essa redistribuição relativa dos indicadores entre os grupos aponta para uma redução das disparidades iniciais, sem que haja uma reversão completa das posições, mas com uma aproximação entre os perfis.

Essa dinâmica de convergência parcial sugere que a eficiência técnica pode ser impulsionada por condições estruturais específicas, mas também por trajetórias de transformação institucional e produtiva. Municípios que antes operavam com menor eficiência estão incorporando práticas que favorecem a conversão dos recursos do FNO em resultados econômicos, enquanto alguns territórios mais avançados podem enfrentar desafios relacionados à manutenção ou adaptação dessas práticas.

Portanto, os resultados indicam que a mudança de eficiência deve ser analisada em articulação com os dados estáticos, reconhecendo que o desempenho técnico é influenciado por uma combinação de variáveis sociais, institucionais e territoriais. Há, assim, espaço para avanços em diferentes perfis municipais. Essa leitura reforça a importância de políticas públicas que promovam não apenas ganhos absolutos, mas também o equilíbrio territorial, estimulando trajetórias convergentes de desenvolvimento.

As tabelas 154 e 155 apresentam os valores médios do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM, 2023) e do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM, 2010), organizados por grupos de municípios que ganharam ou perderam eficiência técnica entre os períodos P1 e P3. Esses dados possibilitam avaliar como o desempenho na aplicação dos recursos do FNO se relaciona com indicadores clássicos de desenvolvimento socioeconômico.

Tabela 154. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
IFDM	0,5106	0,5139	0,5118
IFDM Educação	0,5148	0,5017	0,5098
IFDM Saúde	0,4754	0,4759	0,4756
IFDM Emprego & Renda	0,5414	0,5640	0,5500

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 155. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 2010, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
IDHM	0,6292	0,6364	0,6319
IDHM Renda	0,6184	0,6309	0,6232
IDHM Longevidade	0,7888	0,7904	0,7894
IDHM Educação	0,5135	0,5216	0,5166

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os dados mostram que os municípios que melhoraram sua eficiência não necessariamente partiam dos melhores indicadores de desenvolvimento, mas apresentaram desempenho superior em componentes como Educação, sugerindo que avanços no capital humano podem contribuir para a transformação dos recursos do FNO em resultados econômicos ao longo do tempo.

Por outro lado, os municípios que perderam eficiência registram escores mais elevados em dimensões como Renda e Longevidade, o que sugere que o desenvolvimento socioeconômico isolado não é suficiente para garantir ganhos sustentados em desempenho técnico. Essa redistribuição relativa dos indicadores entre os grupos aponta para um processo de convergência parcial: municípios com menor eficiência em P1 parecem apresentar maior margem de ganho, incorporando práticas que favorecem a aplicação mais eficiente dos recursos.

As tabelas 156 e 157 apresentam os valores médios do Valor Adicionado Bruto Total (VABT), da composição setorial da economia, do Produto Interno Bruto (PIB), do PIB *per capita* e da população residente em 2021, organizados por grupos de municípios que ganharam ou perderam eficiência técnica entre os períodos P1 e P3. A análise busca entender como as características econômicas e demográficas influenciam a variação no desempenho na aplicação dos recursos do FNO.

Tabela 156. Valor Adicionado Bruto Total (VABT) 2021 e participação dos setores econômicos, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
VBAT, a preços correntes (R\$ mil)	1.181.729	2.985.459	1.870.426
% da Agropecuária no VABT	29,71	26,05	28,31
% da Indústria no VABT	11,32	9,39	10,58
% dos Serviços no VABT	26,16	30,37	27,77
% da Administração* no VABT	32,81	34,20	33,34

* Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 157. Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita* e população residente, 2021, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
PIB (R\$ mil)	1.323.192	3.553.259	2.174.672
PIB <i>per capita</i> (R\$)	25.552	25.757	25.630
População residente	51.540	116.887	76.491

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os municípios que perderam eficiência, em média, possuem maior porte econômico e populacional – com PIB total de R\$ 3,55 bilhões e população média de 116,9 mil habitantes – em comparação aos que ganharam eficiência (PIB de R\$ 1,32 bilhão e população de 51,5 mil). Por outro lado, ao se comparar os dois grupos, os municípios com ganhos de eficiência apresentaram maior participação da agropecuária (29,71%) e da indústria (11,32%) no VABT, enquanto os que perderam eficiência concentraram maior peso nos serviços e na administração pública. Essa composição setorial pode favorecer a conversão do crédito em emprego e renda, especialmente em territórios com maior margem de crescimento e menor densidade urbana.

A presença da indústria como setor mais representativo nos municípios mais eficientes, tanto na análise estática quanto na mudança de eficiência entre P1 e P3, sugere que a indústria desempenha um papel central na conversão dos recursos do FNO em resultados econômicos sustentáveis. A indústria tende a gerar encadeamentos produtivos, absorver mão de obra qualificada e estimular investimentos complementares, o que favorece a eficiência técnica. A maior participação do setor industrial nos municípios que ganharam eficiência sugere que esses territórios podem estar se industrializando ou fortalecendo suas bases produtivas, o que contribui para o processo de convergência parcial observado.

Em contrapartida, a administração pública assume maior peso nos municípios que perderam eficiência e no estrato de menor eficiência nas análises dos períodos 1, 2 e 3. Isso pode indicar uma dependência de atividades que não geram efeitos multiplicadores sobre o emprego formal e a renda. Embora a administração pública seja fundamental para a organização territorial e a oferta de serviços, sua predominância sem a integração com setores produtivos pode limitar a dinâmica econômica local.

Esses achados sugerem uma relação estrutural entre diversificação econômica e eficiência técnica. Municípios com maior participação da indústria e do setor de serviços tendem a apresentar melhor desempenho na aplicação dos recursos do FNO, enquanto os mais dependentes da administração pública enfrentam desafios para converter crédito em resultados econômicos sustentáveis. A mudança de eficiência entre P1 e P3 reforça essa interpretação, ao mostrar que os ganhos estão concentrados em territórios com perfil produtivo mais alinhado às finalidades do fundo.

Portanto, a eficiência técnica está intimamente ligada à estrutura econômica local. A indústria surge como um vetor essencial de dinamismo, enquanto a predominância da administração pública pode indicar limitações na transformação dos recursos em resultados concretos. Essa leitura contribui para o refinamento das estratégias de financiamento, destacando a importância do alinhamento setorial na avaliação da eficiência locacional.

Nesse contexto, a distribuição dos indicadores sugere um processo de convergência parcial: municípios com menor eficiência inicial e menor porte econômico estão conseguindo avançar. A mudança de eficiência entre P1 e P3 deve ser interpretada considerando as características econômicas e demográficas dos municípios, reconhecendo que diferentes perfis territoriais respondem de formas distintas ao crédito. Essa visão contribui para o aprimoramento das estratégias de financiamento, orientando políticas mais sensíveis às especificidades locais e capazes de promover maior equilíbrio regional.

A Tabela 158 apresenta os valores médios da área territorial e da área desmatada (ambos referentes a 2023), além da variação percentual da área desmatada entre os períodos P1 e P3, organizados por grupos de municípios que ganharam ou perderam eficiência técnica. Os dados indicam que os municípios que perderam eficiência possuem, em média, maior extensão territorial (13.551 km²), maior área desmatada acumulada (2.607 km²) e uma variação de desmatamento de 23,48% entre os períodos. Já os que ganharam eficiência são, em geral, menores (7.335 km²), com menor área desmatada (1.711 km²) e variação de 18,96%.

Tabela 158. Área do município e área desmatada, 2023, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
Área do município (Km²)	7.335	13.551	9.709
Área desmatada (Km²)	1.711	2.607	2.053
Variação de área desmatada entre P1 e P3 (%)	18,96	23,48	20,69

Fonte: Resultados da pesquisa.

Essa diferença sugere que os municípios que melhoraram sua eficiência técnica também apresentaram, em média, menor ritmo de desmatamento recente. Embora a relação entre eficiência e impactos ambientais não seja direta ou uniforme – como apontado nos resultados de P1 –, os dados indicam que os ganhos de eficiência ocorreram, predominantemente, em territórios com menor pressão sobre o meio ambiente no período analisado. Esse padrão pode estar associado a uma maior capacidade institucional de

controle territorial, menor dependência de atividades intensivas em uso do solo ou maior aproximação com práticas produtivas sustentáveis.

A comparação com os resultados dos períodos P1 e P3 reforça essa leitura. No Período 1, os municípios mais eficientes não se destacavam nem entre os mais nem entre os menos desmatados, refletindo um cenário em que critérios socioambientais ainda tinham baixa incidência nas decisões de crédito. Já no Período 3, observa-se que os municípios com maior eficiência técnica tendem a apresentar menor área territorial e menor desmatamento acumulado, o que pode refletir avanços institucionais e maior equilíbrio na ocupação do território.

A análise integrada sugere indícios de convergência parcial também na dimensão ambiental: municípios com menor eficiência inicial têm avançado com menor variação no desmatamento, enquanto os mais desmatados enfrentam maiores dificuldades para manter ou melhorar sua eficiência técnica. Isso aponta para a possibilidade de que desempenho técnico e práticas sustentáveis possam coexistir, especialmente quando há capacidade de gestão e alinhamento entre estrutura produtiva e conservação ambiental.

Assim, a mudança de eficiência entre P1 e P3 deve ser interpretada considerando não apenas os resultados econômicos, mas também os impactos ambientais associados. A incorporação de critérios socioambientais às estratégias de financiamento do FNO torna-se essencial para garantir que os ganhos de eficiência não ocorram à custa da degradação territorial, especialmente em áreas sensíveis como a Amazônia Legal. Essa abordagem é central para promover um desenvolvimento regional mais equilibrado, resiliente e compatível com os objetivos da transição ecológica.

Por fim, as tabelas 159, 160 e 161 apresentam dados sobre vínculos empregatícios, valor de financiamento, remuneração e massa salarial, organizados por grupos de municípios que ganharam ou perderam eficiência técnica entre os períodos P1 e P3. Esses indicadores permitem avaliar a capacidade de conversão dos recursos do FNO em emprego e renda – elemento central na análise da mudança de eficiência locacional.

Tabela 159. Vínculos empregatícios totais por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (dados da RAIS)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
Homens	68.965	95.012	163.977
Mulheres	32.744	53.839	86.583
Total de vínculos	101.709	148.851	250.560
Homens (%)	42,06	57,94	100,00
Mulheres (%)	37,82	62,18	100,00
Total (%)	40,59	59,41	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 160. Financiamento, emprego e renda, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores médios)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
Valor liberado (R\$ mil)	39.615,40	122.279,66	71.178,12
Vínculos empregatícios	997,15	2.362,71	1.518,55
Tempo de emprego	32,63	34,91	33,50
Remuneração mensal (R\$)	1.887,28	2.043,01	1.946,74

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 161. Financiamento, emprego e renda, por grupo de ganho e perda de eficiência entre P1 e P3 (valores totais)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
Valor liberado (R\$ mil)	4.040.771	7.703.619	11.744.390
Vínculos empregatícios	101.709	148.851	250.560
Massa salarial (R\$ mil)	259.265	378.360	637.625

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nas análises por período, observa-se que os municípios classificados no estrato de maior eficiência concentraram, de forma consistente, os maiores volumes de financiamento, vínculos empregatícios e massa salarial. Em P1, por exemplo, a diferença entre os valores liberados do FNO nos estratos de maior e menor eficiência era de 2.052%. Essa diferença foi reduzida para 478% em P2 e para 264% em P3, indicando um processo gradual de aproximação entre os grupos. Essa trajetória sugere um movimento de convergência parcial, com maior inclusão de municípios de menor porte e estrutura institucional no acesso ao crédito, ainda que os mais eficientes continuem recebendo, em média, valores mais elevados.

Esse padrão é complementado pela análise da mudança de eficiência entre P1 e P3. Os municípios que apresentaram ganhos de eficiência operaram, em média, com menor volume de crédito (R\$ 39,6 milhões por município), mas demonstraram maior capacidade relativa de converter os recursos em vínculos empregatícios. Em contrapartida, aqueles que perderam eficiência acessaram valores significativamente maiores (R\$ 122,2 milhões por município), mas com menor produtividade na aplicação. Essa inversão de desempenho indica que os maiores avanços técnicos ocorreram justamente em municípios que partiam de patamares mais baixos de financiamento, revelando maior capacidade de alavancagem e uso eficiente dos recursos.

Portanto, a análise integrada revela que, embora os municípios mais eficientes sigam concentrando parte expressiva dos recursos, os avanços mais significativos em eficiência técnica têm ocorrido em territórios anteriormente menos estruturados. Essa dinâmica reforça a necessidade de estratégias diferenciadas, que combinem o fortalecimento dos polos mais consolidados com iniciativas voltadas à ampliação da capacidade institucional e produtiva dos municípios em trajetória de melhoria. Ao reconhecer diferentes pontos de partida e ritmos de avanço, o FNO pode potencializar seus impactos e promover maior equilíbrio territorial na geração de oportunidades econômicas.

5.5.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 1 e 3

Os 165 municípios analisados foram classificados em dois grupos – “Perdeu” (grupo 1) e “Ganhou” (grupo 2) – de acordo com a variação observada na pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 3. A aplicação da análise discriminante teve por objetivo identificar os fatores que mais contribuíram para distinguir esses grupos, permitindo compreender as características associadas ao ganho ou à perda de eficiência técnica.

A análise discriminante foi aplicada no intuito de se verificar quais fatores mais discriminam os grupos que ganharam e perderam eficiência técnica.

Considerando os testes de ajustamento da função discriminante, o autovalor, que descreve a capacidade de discriminação da função, foi de 0,554, ao passo que a correlação canônica foi de 0,597. Ademais, o Lambda de Wilks, que é um teste multivariado para a significância global da análise, apresentou um valor de 0,643. O teste qui-quadrado apontou que a função é significativa a 1%, validando a utilização da análise discriminante.

A partir do método *stepwise*, foram selecionadas as variáveis com maior capacidade de discriminação, sendo elas, em ordem relevante de capacidade discriminatória, as seguintes: (i) *ETRV inicial*: eficiência técnica, considerando retornos variáveis de escala, do Período 1; (ii) *Área do município*: área total do município em quilômetros quadrados; (iii) *VABT indústria*: participação percentual do setor industrial no Valor Adicionado Bruto Total (VABT) em 2021; (iv) *VABT serviços*: participação percentual do setor de serviços no Valor Adicionado Bruto Total (VABT) em 2021. A Tabela 162 apresenta estatísticas descritivas das variáveis com maior capacidade de discriminação. A análise das médias indica que, ao menos em termos médios, os grupos “Ganhou” e “Perdeu” apresentam diferenças importantes.

Tabela 162. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar os municípios nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 1 e 3

Variável	Total		Perdeu (1)		Ganhou (2)	
	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*
ET RV (P1)	0,3553	0,3093	0,5650	0,3281	0,2258	0,2118
Área do município	9.708,51	18.843,56	13.550,74	24.326,45	7.335,37	14.085,47
VABT indústria (%)	10,58	12,74	9,39	8,14	11,32	14,88
VABT serviços (%)	27,77	13,62	30,37	14,64	26,16	12,77

Nota: *Desvio-padrão

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados apresentados na Tabela 162 confirmam as diferenças estruturais entre os grupos de municípios. Observa-se que os municípios que ganharam eficiência tinham níveis iniciais substancialmente mais baixos de eficiência técnica (0,2258 contra 0,5650), reforçando a hipótese de convergência nos escores de eficiência.⁶⁸ Além disso, esses

68 No que se refere à eficiência inicial (ETRV no período 1), sua identificação como a variável mais discriminante entre os grupos “Ganhou” e “Perdeu” sugere que o desempenho inicial dos municípios tem um papel crucial na evolução da eficiência técnica. Em média, municípios com eficiência inicial mais baixa registraram ganhos mais expressivos ao longo do tempo, enquanto os já próximos da fronteira de eficiência apresentaram variações menores ou perdas relativas. Esse padrão sugere um movimento de convergência nos escores de eficiência, no qual as

municípios tendem a ser de menor extensão territorial, o que pode facilitar a gestão e a focalização das ações financiadas pelo FNO.

Quanto à estrutura produtiva, a maior participação da indústria nos municípios que ganharam eficiência sugere que setores mais dinâmicos e capitalizados podem ter sido mais receptivos aos estímulos do FNO, devido à sua maior capacidade de transformar crédito em emprego e renda. Em contrapartida, o peso relativamente maior dos serviços nos municípios que perderam eficiência sugere que a predominância desse setor não implica, necessariamente, em melhor desempenho, podendo refletir economias locais mais dependentes de atividades de baixo valor agregado. Já os municípios com uma estrutura produtiva diversificada, combinando presença industrial e um setor de serviços forte, parecem ter obtido efeitos mais sinérgicos, o que contribui para explicar os ganhos de eficiência observados.

Como apenas dois grupos foram analisados, foi gerada uma única função discriminante (equação 16). Os coeficientes padronizados dessa função indicam o peso relativo de cada variável na discriminação entre os grupos.

$$Y = 1,098ETRV - 0,391industriaVABT - 0,292servicosVABT + 0,404area \quad (16)$$

A tabela de classificação (Tabela 163) evidencia a boa capacidade preditiva do modelo: 77% dos municípios foram corretamente classificados, sendo 83% de acerto no grupo “Ganhou” e 67% no grupo “Perdeu”. Esses resultados demonstram que a função discriminante é capaz de distinguir de forma consistente os municípios conforme sua trajetória de eficiência, fornecendo evidências robustas sobre os fatores associados ao desempenho relativo.

Tabela 163. Tabela de classificação da análise discriminante – municípios P1-P3

Classificação original	Classificação predita		Total
	Perdeu	Ganhou	
Perdeu	42 (66,7)	21 (33,3)	63 (100,0)
Ganhou	17 (16,7)	85 (83,3)	102 (100,0)
Total	59 (35,8)	106 (64,2)	165 (100,0)

Nota: Valores percentuais em parênteses
Fonte: Resultados da pesquisa.

5.6 Convergência entre as fronteiras de eficiência

O teste de β -convergência verifica, conforme apresentado na metodologia, se há unidades menos eficientes reduzem sua distância em relação às mais eficientes. Essa hipótese será investigada de forma mais aprofundada na seção seguinte, por meio do teste formal de β -convergência.

taxa de mudança na eficiência. Em termos práticos, a convergência ocorre quando um município que apresentou menores valores de eficiência no período inicial obtém maior taxa de mudança na eficiência.

A Tabela 164 apresenta a estimação do teste de β -convergência para a mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2. A forma funcional adotada foi a *log-log*, uma vez que o coeficiente estimado fornece diretamente o valor da elasticidade.

Tabela 164. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 2

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Estatística t	p-valor
Log(ET RV P1)	-0,765429	0,058326	-13,123390	0,0000
Intercepto	-0,662363	0,106287	- 6,231866	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados revelam que o coeficiente estimado para a medida de pura eficiência técnica do período inicial (Período 1) é estatisticamente significativo e apresenta o sinal esperado. Assim, pode-se inferir que menores valores iniciais de eficiência estão associados a maiores taxas de mudança, com elasticidade de -0,7654.

A Figura 17 apresenta a relação negativa entre o nível de eficiência inicial e o índice de mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2. Nota-se que a maior parte dos municípios que atingiram níveis mais altos de eficiência no Período 1 (2000-2009) não apresentou ganho relativo posterior, ao passo que as menores eficiências iniciais se associam às maiores taxas de variação, evidenciando a presença de β -convergência.

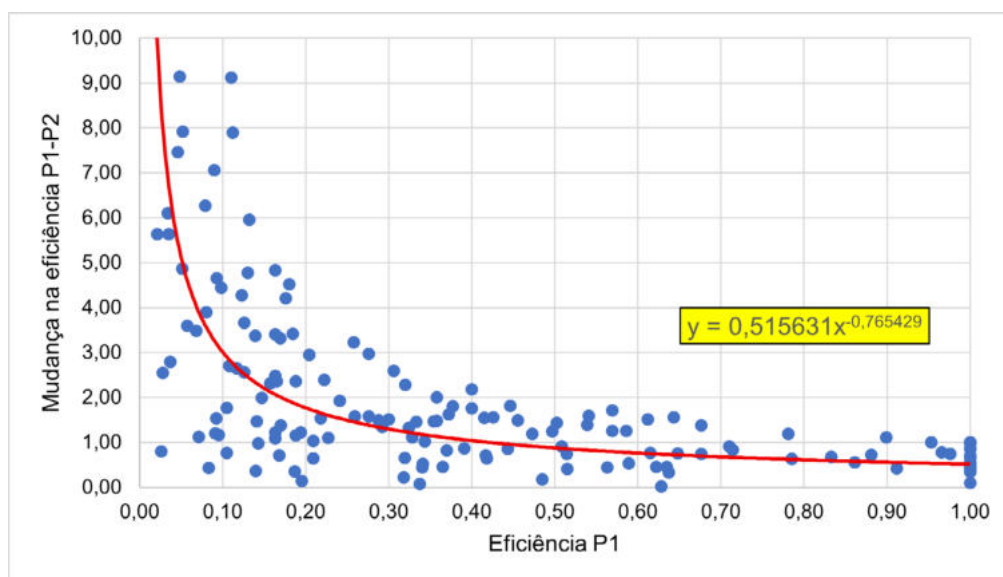


Figura 17. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 2) e linha de tendência ajustada

Fonte: Elaboração própria.

A mesma análise foi realizada para a mudança na pura eficiência entre os períodos 2 e 3, conforme Tabela 165. Assim como na análise anterior, os resultados mostram que

o coeficiente da variável de eficiência técnica inicial (Período 2) é negativo e estatisticamente significativo, com valor de -0,5185. Esse resultado, de menor magnitude em relação ao intervalo anterior, sugere uma redução na velocidade de convergência, indicando que parte das ineficiências iniciais foi corrigida, restando menor espaço para ganhos relativos.

Tabela 165. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 2 e 3

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Estatística t	p-valor
Log(ET RV P2)	-0,518501	0,061740	-8,398190	0,0000
Intercepto	-0,859557	0,092987	-9,243854	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 18 ilustra a relação negativa entre o nível de eficiência do Período 2 e o índice de mudança entre os períodos 2 e 3, confirmando o mesmo padrão convergente.

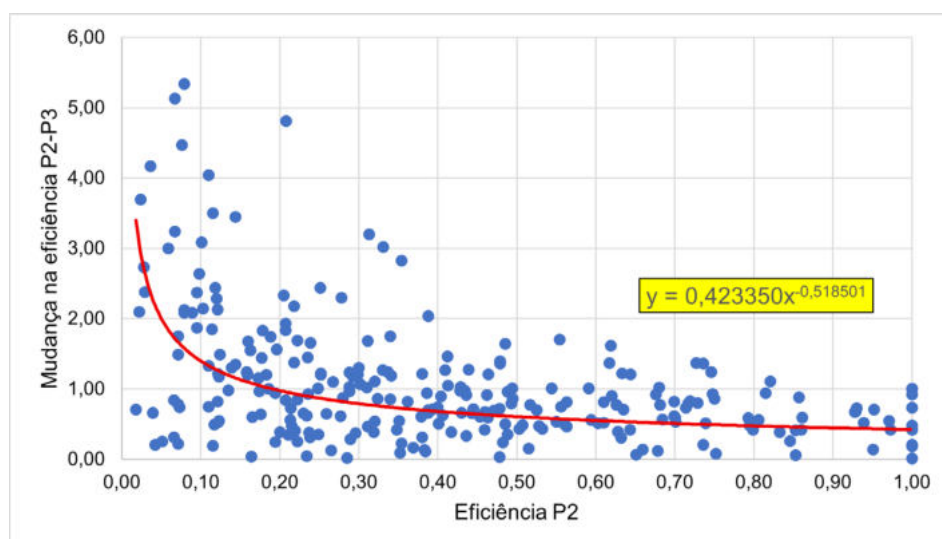


Figura 18. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 2) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 2 e 3) e linha de tendência ajustada

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 166, por sua vez, apresenta a estimação do teste de β -convergência para a mudança na pura eficiência técnica considerando todo o horizonte temporal da análise, ou seja, entre o Período 1 e o Período 3. Assim como nos intervalos anteriores, adotou-se a forma funcional *log-log*, permitindo interpretar diretamente o coeficiente estimado como elasticidade da taxa de variação da eficiência em relação ao nível inicial de eficiência.

Tabela 166. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 3

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Estatística t	p-valor
Log(ET RV P1)	-0,734647	0,065897	-11,148390	0,0000

Intercepto	-0,358330	0,054385	-6,588756	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

O coeficiente associado à variável de eficiência técnica inicial (Período 1) é negativo e estatisticamente significativo ao nível de 1%, com valor de -0,7346. Isso indica que menores níveis iniciais de eficiência estão associados a maiores taxas de crescimento da eficiência ao longo de todo o período analisado, confirmando a ocorrência de β -convergência entre os municípios. Em termos econômicos, o coeficiente estimado sugere que um aumento de 1% na eficiência inicial está associado a uma redução aproximada de 0,73% na taxa de crescimento da eficiência, demonstrando um processo de aproximação das fronteiras técnicas de desempenho.

A Figura 19 ilustra graficamente essa relação negativa. Observa-se que os municípios mais eficientes no início do período (2000-2009) registraram menores ganhos relativos de eficiência ao longo do tempo, enquanto as unidades com desempenho inicial mais baixo apresentaram as maiores taxas de crescimento, reforçando o comportamento convergente.

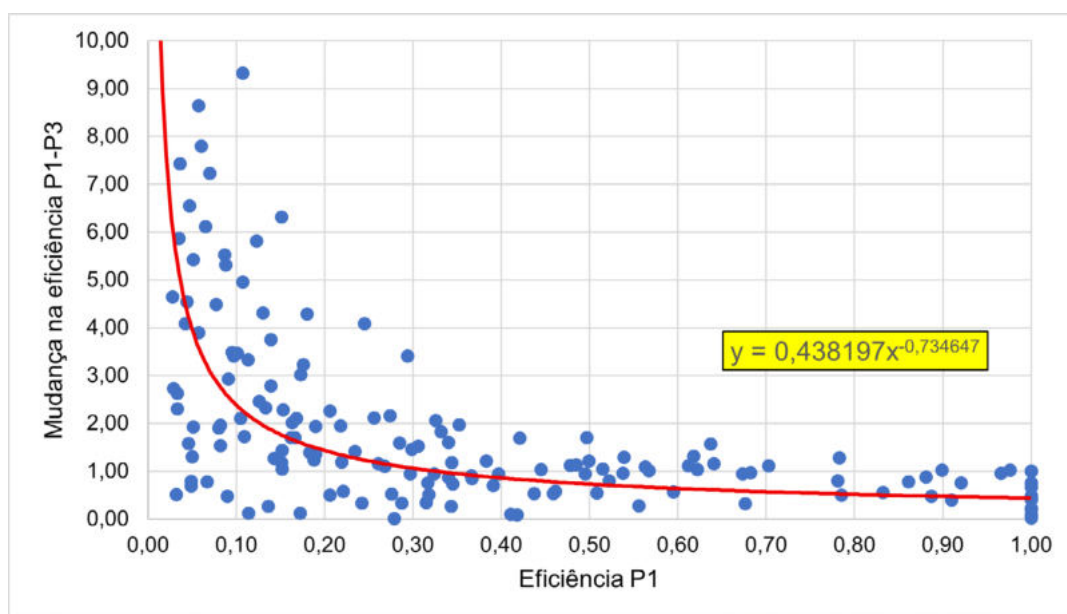


Figura 19. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 3) e linha de tendência ajustada

Fonte: Elaboração própria.

Ao comparar esse resultado com os obtidos para os intervalos anteriores (P1-P2 e P2-P3), verifica-se que a elasticidade de -0,7346 situa-se entre os valores observados nos dois subperíodos, o que indica continuidade do processo de convergência, embora em ritmo decrescente. Essa redução pode refletir a maturação das políticas de financiamento e a diminuição das assimetrias iniciais, limitando os ganhos relativos de eficiência.

De modo geral, os resultados do teste de β -convergência reforçam a robustez do processo de aproximação entre as fronteiras de eficiência municipal, evidenciando que as políticas e investimentos financiados pelo FNO contribuíram para reduzir as dispari-

dades de desempenho produtivo ao longo do tempo. A desaceleração observada na velocidade de convergência sugere que o desafio atual desloca-se da superação das ineficiências técnicas para a sustentação dos ganhos obtidos e a incorporação de novas fontes de produtividade nos territórios já consolidados.

Embora os resultados de β -convergência indiquem um processo de aproximação entre as fronteiras de eficiência, eles não revelam se essa convergência ocorreu para níveis absolutos mais altos de eficiência. Para suprir essa lacuna, realizaram-se testes de igualdade entre fronteiras de eficiência, utilizando os procedimentos não paramétricos U de Mann-Whitney e W de Wilcoxon, comparando pares de períodos ($P1 \times P2$, $P1 \times P3$ e $P2 \times P3$).

As tabelas 167, 168, 169 e 170 apresentam, inicialmente, as estatísticas descritivas dos escores de eficiência das DMUs projetadas para a fronteira de pura eficiência técnica, seguidas dos resultados dos testes não paramétricos. Essa abordagem permite comparar os períodos a partir de medidas homogêneas de eficiência, assegurando que as diferenças observadas reflitam alterações efetivas nas fronteiras de desempenho técnico ao longo do tempo.

Tabela 167. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 2

Período	DMUs (N)	Média*	Desvio padrão*	Coefficiente de variação*
P1 (2000-2009)	188	0,8768	0,1163	13,26%
P2 (2010-2016)	315	0,8814	0,1567	17,78%

* Fronteira calculada com dados projetados
Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 168. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 2 e 3

Período	DMUs (N)	Média*	Desvio padrão*	Coefficiente de variação*
P2 (2010-2016)	315	0,7134	0,0787	11,03%
P3 (2017-2023)	332	0,9817	0,0862	8,78%

* Fronteira calculada com dados projetados
Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 169. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 3

Período	DMUs (N)	Média*	Desvio padrão*	Coefficiente de variação*
P1 (2000-2009)	188	0,7760	0,1937	24,96%
P3 (2017-2023)	332	0,9826	0,0707	7,19%

* Fronteira calculada com dados projetados
Fonte: Resultados da pesquisa.

Os testes não paramétricos mencionados visam verificar se há diferenças entre as fronteiras de eficiência das DMUs quando separadas pelos períodos analisados, sendo os resultados apresentados na Tabela 170.

Tabela 170. Valores dos testes não paramétricos para os períodos 1, 2 e 3, considerando a eficiência técnica dos municípios atendidos pelo FNO

Períodos	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Significância
1 e 2	28.260,000	46.026,000	- 0,869	0,385
2 e 3	2.265,000	52.035,000	-22,223	0,000
1 e 3	11.637,000	29.403,000	-13,758	0,000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados mostram que, nas comparações entre os períodos 2 e 3 e entre 1 e 3, a hipótese nula de igualdade de fronteiras é rejeitada, indicando diferenças significativas entre as fronteiras de eficiência. Por outro lado, a análise entre os períodos 1 e 2 não rejeita a hipótese nula, sugerindo que essas fronteiras são estatisticamente iguais.

Os testes não paramétricos apresentados detectaram a existência de mais de uma fronteira de eficiência nas análises entre P2 e P3 e P1 e P3, porém não é possível, a partir deles, saber qual das fronteiras é mais eficiente que a outra. Para tanto, procedeu-se com os testes de Levene para igualdade de variâncias (teste *F*) e igualdade de médias (estatística *t*) (Tabela 171). A hipótese nula do teste *t* é que as médias são iguais, ou seja, a rejeição da hipótese implica em diferentes médias, sendo a fronteira de maior média a mais eficiente.

Conforme destacado nos procedimentos metodológicos, a comparação das médias entre duas possíveis fronteiras distintas ocorre após as projeções das DMUs para as respectivas fronteiras eficientes. Havendo uma fronteira superior à outra, o teste de médias irá identificar, uma vez que a comparação é feita considerando-se todas as DMUs projetadas, isto é, todas são eficientes relativamente às suas fronteiras. Com isso, a existência de desigualdade nas médias permitirá verificar qual fronteira é superior.

Tabela 171. Teste de média para os períodos analisados

Períodos	Média			Levene	t	Resultado
	Período 1	Período 2	Período 3			
1 e 2	0,8768	0,8814		20,132	- 0,377 ^{NS}	P2 = P1
2 e 3		0,7134	0,9817	34,725	-41,380	P3 > P2
1 e 3	0,7760		0,9826	585,494	-14,100	P3 > P1

* Teste *F* de Levene para igualdade de variâncias; teste *t* para igualdade de médias; ^{NS} não significativo
Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com os resultados obtidos, a média do Período 2 não é estatisticamente maior que do Período 1, indicando que esses dois períodos dividem a mesma fronteira de eficiência, o que já havia sido observado nos resultados dos testes não paramétricos. Por sua vez, a média do Período 3 é estatisticamente maior que a média do Período 2, indicando uma convergência para níveis maiores de eficiência no último período de análise. Ao analisar o período como um todo, a média do Período 3 é estatisticamente

maior, a um nível de significância de 1%, da média do período inicial (Período 1), indicando que, ao longo da análise, houve convergência para níveis maiores de eficiência técnica.

Assim, os testes de Levene e t confirmam que o Período 3 apresentou médias estatisticamente superiores às dos períodos anteriores, ao nível de significância de 1%, indicando convergência para patamares mais elevados de eficiência técnica no último período analisado.

Em síntese, os resultados dos testes de β -convergência e das análises de igualdade de fronteiras evidenciam um processo contínuo de aprimoramento da eficiência técnica entre os municípios beneficiados pelo FNO. As magnitudes negativas e significativas dos coeficientes confirmam a tendência de convergência, enquanto os testes de média e variância indicam que essa convergência também ocorreu em direção a níveis absolutos mais altos de eficiência.

As evidências analisadas indicam que a atuação do FNO esteve associada não apenas à redução das disparidades de eficiência entre os municípios, mas também à elevação do desempenho técnico e produtivo em termos agregados. Esse resultado reforça o potencial do fundo como instrumento de indução ao desenvolvimento regional, ao contribuir para ganhos sustentáveis de produtividade e favorecer impactos positivos sobre o emprego e a renda nas localidades beneficiadas.

6. Análise da eficiência das classes da CNAE

6.1 Evidência da presença de outliers

A técnica DEA é sensível à presença de *outliers*. Para garantir a credibilidade dos indicadores de eficiência das classes da CNAE que contêm empresas beneficiadas pelo FNO, foi realizada uma análise dos dados em três períodos distintos: Período 1 (2000-2009), Período 2 (2010-2016) e Período 3 (2017-2023). O objetivo dessa análise foi identificar observações com valores atípicos, ou seja, *outliers*. As figuras 20, 21 e 22 apresentam os histogramas de distribuição dos *leverages*, utilizados para a detecção de *outliers* nos três períodos, considerando as classes da CNAE como DMUs. Vale destacar que, conforme descrito na metodologia, o ponto de corte utilizado para a identificação dos *outliers* foi 0,02, conforme sugerido por Sousa e Stosic (2005).

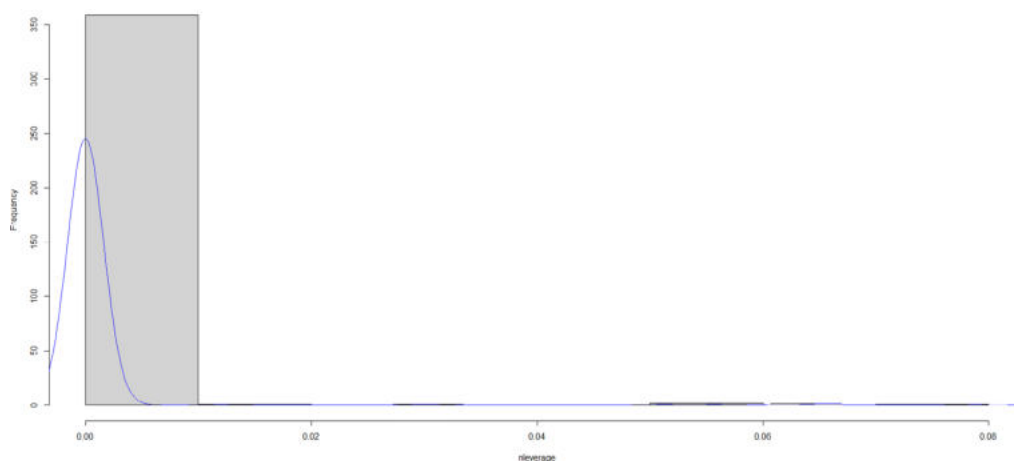


Figura 20. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das classes da CNAE com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 1, 2000 a 2009

Fonte: Elaboração própria.

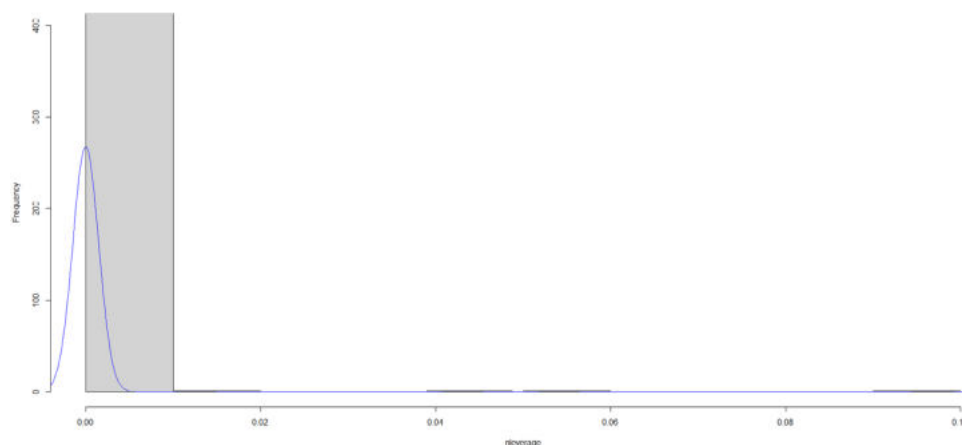


Figura 21. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das classes da CNAE com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 2, 2010 a 2016

Fonte: Elaboração própria.

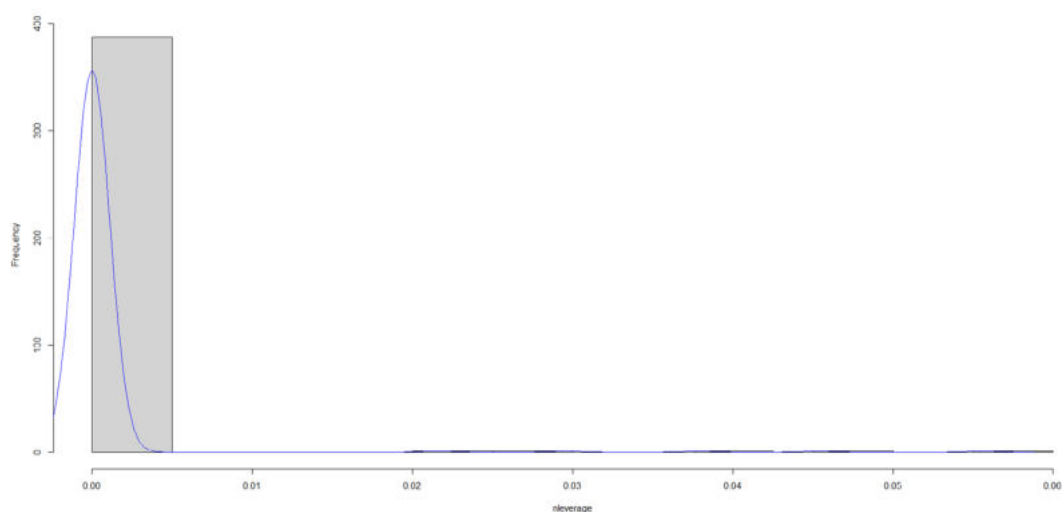


Figura 22. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das classes da CNAE com empresas beneficiadas pelo FNO, no Período 3, 2017 a 2023

Fonte: Elaboração própria.

Nos três períodos analisados, a maioria das classes da CNAE (DMUs) apresentou valor zero de *leverage*, demonstrando que não influenciam a fronteira de eficiência. Contudo, algumas DMUs analisadas apresentaram-se influentes, ou seja, com valores superiores ao ponto de corte, a saber:

- Para o Período 1: CNAE 52.40-1 Atividades auxiliares dos transportes aéreos (*leverage* = 0,07885); CNAE 84.11-6 Administração pública em geral (*leverage* = 0,06413); CNAE 42.21-9 Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações (*leverage* = 0,05580); CNAE 16.23-4 Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira (*leverage* = 0,05119); CNAE 42.12-0 Construção de obras-de-arte especiais (*leverage* = 0,05105); CNAE 26.22-1 Fa-

bricação de periféricos para equipamentos de informática (*leverage* = 0,02737); CNAE 86.10-1 Atividades de atendimento hospitalar (*leverage* = 0,02716); e CNAE 46.82-6 Comércio atacadista de gás liquefeito de petróleo (GLP) (*leverage* = 0,02447).

- Para o Período 2: CNAE 80.11-1 Atividades de vigilância e segurança privada (*leverage* = 0,09686); CNAE 26.22-1 Fabricação de periféricos para equipamentos de informática (*leverage* = 0,07454); CNAE 52.40-1 Atividades auxiliares dos transportes aéreos (*leverage* = 0,05981); CNAE 63.91-7 Agências de notícias (*leverage* = 0,05411); CNAE 28.40-2 Fabricação de máquinas-ferramenta (*leverage* = 0,04234); CNAE 14.13-4 Confecção de roupas profissionais (*leverage* = 0,04112); CNAE 85.32-5 Educação superior - graduação e pós-graduação (*leverage* = 0,02961); CNAE 81.21-4 Limpeza em prédios e em domicílios (*leverage* = 0,02778); e CNAE 26.31-1 Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação (*leverage* = 0,02383).
- Para o Período 3: CNAE 80.11-1 Atividades de vigilância e segurança privada (*leverage* = 0,05549); CNAE 46.13-3 Representantes comerciais e agentes do comércio de madeira, material de construção e ferragens (*leverage* = 0,04520); CNAE 41.20-4 Construção de edifícios (*leverage* = 0,04439); CNAE 81.21-4 Limpeza em prédios e em domicílios (*leverage* = 0,03964); CNAE 30.92-0 Fabricação de bicicletas e triciclos não-motorizados (*leverage* = 0,03804); CNAE 43.21-5 Instalações elétricas (*leverage* = 0,02976); CNAE 78.30-2 Fornecimento e gestão de recursos humanos para terceiros (*leverage* = 0,02601); CNAE 46.39-7 Comércio atacadista de produtos alimentícios em geral (*leverage* = 0,02549); e CNAE 47.11-3 Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados e supermercados (*leverage* = 0,02155).

A presença de observações discrepantes em relação à média pode deslocar a fronteira de eficiência, elevando artificialmente o nível médio dessa eficiência e comprometendo os resultados das demais DMUs. Para evitar distorções na fronteira de eficiência e garantir a confiabilidade dos resultados do estudo, as observações identificadas como *outliers* foram excluídas da amostra.

É importante destacar que os *outliers* foram removidos apenas dos períodos em que foram classificados como DMUs discrepantes, assim como nas análises de mudança de eficiência que englobam esses períodos. Nos casos em que a CNAE não foi identificada como *outlier*, ela foi mantida na amostra e devidamente analisada.

Ademais, vale ressaltar que a exclusão de uma DMU como *outlier* não tem o objetivo de prejudicar as empresas ou setores que a compõem em propostas de políticas de financiamento ou outras políticas públicas. Trata-se, na verdade, de uma decisão metodológica, voltada à busca de resultados mais robustos e precisos.

6.2 Eficiência técnica no Período 1 (2000 a 2009)

Após a análise da eficiência técnica locacional, esta seção tem como objetivo examinar a eficiência técnica setorial, considerando como DMUs os diferentes setores produ-

tivos financiados pelo FNO, definidos conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), no nível de classes.

No Período 1 (2000 a 2009), foram inicialmente consideradas 365 classes da CNAE. No entanto, oito dessas classes foram identificadas como *outliers* e, conforme discutido anteriormente, foram excluídas dos modelos de eficiência técnica (CNAEs: 52.40-1; 84.11-6; 42.21-9; 16.23-4; 42.12-0; 26.22-1; 86.10-1; e 46.82-6). Dessa forma, as análises foram realizadas com base em 357 DMUs.

Embora as DMUs sejam as classes da CNAE, esta análise também buscou quantificar as empresas beneficiadas segundo diferentes aspectos setoriais e locais, com o intuito de identificar características que influenciam a eficiência setorial. Assim, além da avaliação direta das DMUs, apresenta-se também a distribuição das empresas beneficiadas que compõem essas unidades.

A Tabela 172 apresenta a distribuição das empresas beneficiadas que compõem a amostra, por seção da CNAE, no Período 1.⁶⁹ Observa-se que o setor de comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas (Seção G) concentrou mais da metade das empresas financiadas, correspondendo a 54,24% do total. Em seguida, destacaram-se as indústrias de transformação (Seção C), com 19,74%, além dos setores de alojamento e alimentação (Seção I) e agricultura, pecuária e pesca (Seção A), ambos com participação de 4,06%. Por outro lado, setores como atividades imobiliárias (Seção L), atividades financeiras (Seção K) e indústrias extrativas (Seção B) apresentaram as menores representatividades, com menos de 1% das empresas beneficiadas.

69 A distribuição e os escores de eficiências para níveis mais desagregados da CNAE (divisão, grupo e classe) por período analisado estão apresentados no [Apêndice D](#).

Tabela 172. Distribuição das empresas beneficiadas por seção da CNAE, Período 1

Seção CNAE	Denominação	Empresas	
		N.º	%
A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	163	4,06
B	Indústrias extrativas	12	0,30
C	Indústrias de transformação	792	19,74
D	Eletricidade e gás	16	0,40
E	Água, esgoto, ativ. de gestão de resíduos e descontaminação	16	0,40
F	Construção	132	3,29
G	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	2.176	54,24
H	Transporte, armazenagem e correio	119	2,97
I	Alojamento e alimentação	163	4,06
J	Informação e comunicação	28	0,70
K	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	6	0,15
L	Atividades imobiliárias	3	0,07
M	Atividades profissionais, científicas e técnicas	52	1,30
N	Atividades administrativas e serviços complementares	60	1,50
P	Educação	66	1,65
Q	Saúde humana e serviços sociais	148	3,69
R	Artes, cultura, esporte e recreação	26	0,65
S	Outras atividades de serviços	34	0,85
Total		4.012	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Apesar da predominância de alguns setores em número de empresas, os escores médios de eficiência técnica sob retorno variável, ou seja, a pura eficiência, revelam uma dinâmica possivelmente distinta, conforme mostra a Tabela 173. O setor de eletricidade e gás (Seção D) apresentou o maior escore médio de pura eficiência técnica, com 0,5786, podendo ser interpretado como o mais eficiente na transformação dos recursos do FNO em geração de emprego e massa salarial. No entanto, esse desempenho deve ser analisado com cautela, considerando que o setor representa apenas 0,40% das empresas beneficiadas, o que pode torná-lo mais suscetível à influência de casos pontuais. Ademais, sua eficiência de escala foi bastante reduzida (0,0943), o que pode indicar que as empresas operaram fora da faixa de escala considerada ideal.

Tabela 173. Escores médios de eficiência técnica e de escala das seções da CNAE, Período 1

Seção CNAE	Retorno constante (eficiência global)	Retorno variável (pura eficiência)	Eficiência de escala
A	0,0874	0,1330	0,7172
B	0,1188	0,1504	0,8226
C	0,1572	0,2775	0,6742
D	0,0807	0,5786	0,0943
E	0,1275	0,2558	0,7951
F	0,3262	0,4835	0,6706
G	0,1225	0,2419	0,6872
H	0,1555	0,2364	0,7253
I	0,0839	0,2288	0,5283
J	0,0859	0,1007	0,8202
K	0,0858	0,0954	0,7689
L	0,0459	0,0469	0,7154
M	0,2025	0,2226	0,8683
N	0,1437	0,2134	0,8204
P	0,1508	0,3516	0,6391
Q	0,0392	0,1111	0,4673
R	0,1235	0,1634	0,7626
S	0,1090	0,1146	0,9494
Média Geral	0,1416	0,2436	0,7059

Fonte: Resultados da pesquisa.

Outros setores com desempenho expressivo incluem construção (F), com escore médio de 0,4835, educação (P), com 0,3516, e indústrias de transformação (C), com 0,2775. Esses resultados indicam que tais setores conseguiram, na média, converter de forma mais eficiente os recursos do FNO em resultados concretos, independentemente da escala de operação. Em contrapartida, setores como atividades imobiliárias (L), atividades financeiras (K) e informação e comunicação (J) e saúde humana e serviços sociais (Q) apresentaram os menores escores de pura eficiência, todos abaixo de 0,12. Isso sugere limitações estruturais ou características específicas que dificultam a conversão direta dos financiamentos em geração de emprego e renda.

A média geral de pura eficiência técnica foi de 0,2436, evidenciando uma dispersão significativa entre os setores (desvio padrão de 0,2465 e coeficiente de variação de 101,17%). Essa heterogeneidade reforça a importância de análises segmentadas para orientar políticas públicas mais direcionadas e eficazes. Além disso, vale destacar que a eficiência técnica não necessariamente acompanha o volume de empresas beneficiadas – como no caso do setor G, que, apesar de sua alta representatividade, apresentou eficiência moderada (0,2419).

Para classificar os níveis de eficiência e tornar a apresentação dos resultados mais clara e simplificada, assim como no modelo regional, foi realizada a distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis por meio de estratos de eficiência. Foram definidas três categorias de eficiência com base na distribuição dos quartis: “Menor eficiência”

(Quartil 1), “Eficiência intermediária” (união dos quartis 2 e 3) e “Maior eficiência” (Quartil 4). A delimitação para o Período 1 da amostra está apresentada na Tabela 174.

Tabela 174. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), CNAE, Período 1

Estrato de pura eficiência	Intervalo	Quartil
Menor	$ET \leq 0,0762$	1
Intermediária	$0,0762 < ET \leq 0,2901$	2 e 3
Maior	$0,2901 < ET \leq 1,0000$	4

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 23, que apresenta um diagrama do tipo *box-plot*, ilustra essa distribuição, evidenciando a dispersão dos escores. A amplitude entre os quartis reforça a heterogeneidade do desempenho setorial, indicando que a eficiência técnica na aplicação dos recursos do FNO varia substancialmente entre os diferentes segmentos da economia. Essa abordagem por estratos contribui para uma análise mais direcionada e pode subsidiar decisões estratégicas quanto à priorização de setores em futuras alocações de recursos.

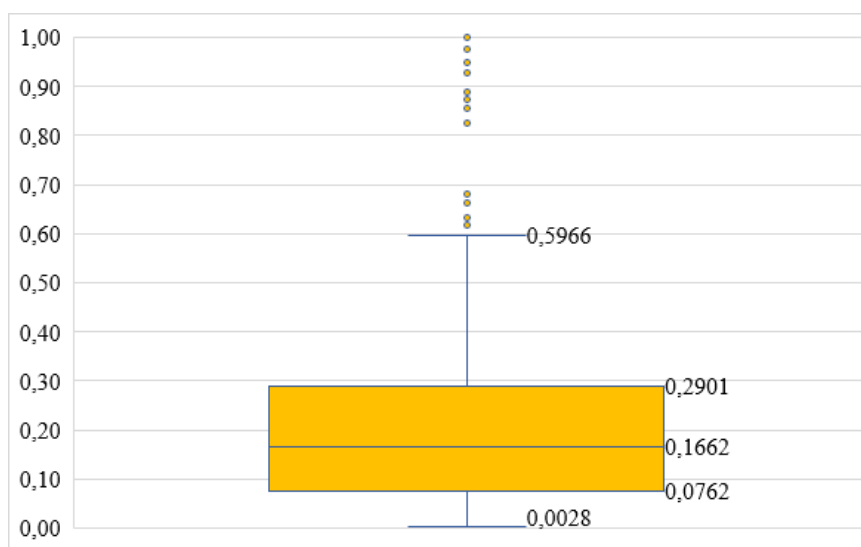


Figura 23. Diagrama do tipo *box-plot* para as medidas de eficiência das classes da CNAE, Período 1

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 175 detalha os escores médios de eficiência técnica por seção CNAE, segmentados segundo os três estratos definidos anteriormente: menor, intermediária e maior eficiência. Essa abordagem permite observar não apenas o desempenho médio de cada seção da CNAE, mas também sua dispersão interna e a presença em diferentes faixas de eficiência.

Tabela 175. Escores médios de eficiência técnica, por seção CNAE, segundo os estratos de eficiência (P1)

Seção CNAE	Menor	Interm.	Maior	Total
A	0,0260	0,1687	0,4358	0,1330
B	0,0253	0,1921	-	0,1504
C	0,0368	0,1800	0,5768	0,2775
D	-	0,1572	1,0000	0,5786
E	0,0403	0,1776	1,0000	0,2558
F	0,0169	0,1821	0,6925	0,4835
G	0,0568	0,1703	0,5390	0,2419
H	0,0404	0,1745	0,5852	0,2364
I	0,0755	0,1941	0,4516	0,2288
J	0,0593	0,1422	-	0,1007
K	0,0328	0,2830	-	0,0954
L	0,0081	0,1245	-	0,0469
M	0,0584	0,1421	0,5490	0,2226
N	0,0508	0,1760	0,6922	0,2134
P	0,0621	0,1704	0,6899	0,3516
Q	0,0263	0,1323	-	0,1111
R	0,0565	0,0943	0,5845	0,1634
S	0,0248	0,1863	-	0,1146
Média Geral	0,0421	0,1720	0,5906	0,2436

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os setores de eletricidade e gás (D) e água e gestão de resíduos (E) apresentaram escore máximo (1,0000) no estrato de maior eficiência, indicando que pelo menos uma classe da CNAE dentro desses segmentos operou com eficiência técnica plena na conversão dos recursos do FNO em geração de emprego e massa salarial. Além deles, os setores de construção (F), atividades administrativas e serviços complementares (N) e educação (P) também se destacaram nesse estrato, com escores superiores a 0,60 – respectivamente 0,6925, 0,6922 e 0,6899 – reforçando sua relevância como setores com alto retorno técnico.

Por outro lado, os setores de atividades imobiliárias (Seção L), saúde humana e serviços sociais (Q), informação e comunicação (J), atividades financeiras (K), indústrias extrativas (B) e outras atividades de serviços (S) não apresentaram nenhuma classe da CNAE no estrato de maior eficiência. Seus escores médios concentraram-se nos estratos inferior e intermediário, com destaque para o setor L, que apresentou o menor escore médio no estrato inferior (0,0081). A ausência desses setores no quartil superior pode indicar uma menor capacidade, no contexto analisado, de converter os recursos recebidos em resultados diretamente mensuráveis em termos de emprego e massa salarial. No entanto, esse desempenho pode estar relacionado a fatores estruturais, características específicas das atividades ou mesmo à natureza dos indicadores utilizados, o que sugere a necessidade de interpretações cautelosas.

A média geral dos escores por estrato também revela uma progressão clara: 0,0421 no estrato de menor eficiência, 0,1720 no intermediário e 0,5906 no de maior eficiência.

Essa diferença acentuada entre os grupos reforça a utilidade da estratificação como ferramenta analítica, permitindo identificar setores com maior potencial de retorno e aqueles que demandam reavaliação quanto à alocação de recursos.

A análise da eficiência técnica setorial adquire maior profundidade ao ser integrada à tipologia sub-regional da PNDR, conforme apresentado nas tabelas 176, 177, 178 e 179. Essa abordagem contribui para compreender de que forma os diferentes perfis territoriais – definidos pela combinação entre renda e dinamismo econômico – podem estar relacionados aos níveis de eficiência das classes da CNAE beneficiadas pelo FNO.

Tabela 176. Distribuição das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	1	12	23	36
Baixa Renda e Médio Dinamismo	3	26	41	70
Baixa Renda e Alto Dinamismo	-	1	12	13
Média Renda e Baixo Dinamismo	13	70	183	266
Média Renda e Médio Dinamismo	70	440	784	1.294
Média Renda e Alto Dinamismo	36	167	329	532
Alta Renda e Baixo Dinamismo	38	222	307	567
Alta Renda e Médio Dinamismo	78	473	683	1.234
Total	239	1.411	2.362	4.012

Fonte: Resultados da pesquisa.

No Período 1, observa-se que a maioria das empresas financiadas se concentrou em regiões de média e alta renda com médio dinamismo, que juntas responderam por mais de 63% do total de beneficiadas (Tabela 176). Essas tipologias também apresentaram maior participação no estrato de eficiência superior, com 19,54% e 17,02% das empresas, respectivamente (Tabela 177).

Tabela 177. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,02	0,30	0,57	0,90
Baixa Renda e Médio Dinamismo	0,07	0,65	1,02	1,74
Baixa Renda e Alto Dinamismo	-	0,02	0,30	0,32
Média Renda e Baixo Dinamismo	0,32	1,74	4,56	6,63
Média Renda e Médio Dinamismo	1,74	10,97	19,54	32,25
Média Renda e Alto Dinamismo	0,90	4,16	8,20	13,26
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,95	5,53	7,65	14,13
Alta Renda e Médio Dinamismo	1,94	11,79	17,02	30,76
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 178. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipologia sub-regional da PNDR (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	2,78	33,33	63,89	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	4,29	37,14	58,57	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	-	7,69	92,31	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	4,89	26,32	68,80	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	5,41	34,00	60,59	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	6,77	31,39	61,84	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	6,70	39,15	54,14	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	6,32	38,33	55,35	100,00
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise da distribuição percentual interna de cada tipologia (Tabela 178) indica que, mesmo em contextos de menor renda, é possível identificar presença relevante de empresas em níveis elevados de eficiência. Por exemplo, em regiões de baixa renda e alto dinamismo, 92,31% das empresas financiadas situam-se no estrato superior, embora representem apenas 0,32% do total geral.

Tabela 179. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,42	0,85	0,97	0,90
Baixa Renda e Médio Dinamismo	1,26	1,84	1,74	1,74
Baixa Renda e Alto Dinamismo	-	0,07	0,51	0,32
Média Renda e Baixo Dinamismo	5,44	4,96	7,75	6,63
Média Renda e Médio Dinamismo	29,29	31,18	33,19	32,25
Média Renda e Alto Dinamismo	15,06	11,84	13,93	13,26
Alta Renda e Baixo Dinamismo	15,90	15,73	13,00	14,13
Alta Renda e Médio Dinamismo	32,64	33,52	28,92	30,76
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses resultados sugerem que o perfil territorial pode exercer influência relevante sobre a eficiência técnica dos empreendimentos apoiados, o que reforça a importância de integrar critérios locacionais às estratégias de alocação dos recursos do FNO. A presença de empresas eficientes em regiões menos favorecidas, mas com maior dinamismo, aponta para oportunidades estratégicas que, se bem aproveitadas, podem ampliar o impacto das políticas públicas. Ao mesmo tempo, a concentração de financiamentos em áreas de renda mais elevada não garante, por si só, maior retorno técnico. Assim, a articulação entre as dimensões setorial e territorial mostra-se fundamental para aprimorar a efetividade das ações voltadas ao desenvolvimento regional.

A análise da eficiência técnica das classes da CNAE também foi desagregada segundo a localização das empresas em relação à faixa de fronteira, definida como a área de até 150 km ao longo das fronteiras terrestres do Brasil. Essa delimitação é considerada estratégica para a formulação de políticas públicas na Região Norte, dada sua importância tanto para a defesa territorial quanto para o desenvolvimento regional. As tabelas 180, 181, 182 e 183 apresentam essa análise sob diferentes perspectivas.

Conforme mostram as tabelas 180 e 181, aproximadamente 31% das empresas beneficiadas no Período 1 estavam situadas em municípios pertencentes à faixa de fronteira. Em números absolutos, foram identificadas 1.240 empresas na faixa de fronteira e 2.772 fora dela. A distribuição por estrato de eficiência revela que, apesar da menor participação relativa, os municípios fronteiriços concentraram 19,02% das empresas no estrato de maior eficiência, proporção que pode ser considerada expressiva no contexto geral da amostra.

Tabela 180. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	70	407	763	1.240
Não	169	1.004	1.599	2.772
Total	239	1.411	2.362	4.012

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 181. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	1,74	10,14	19,02	30,91
Não	4,21	25,02	39,86	69,09
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 182 contribui para reforçar essa tendência, ao mostrar que 61,53% das empresas localizadas na faixa de fronteira pertencem ao estrato de maior eficiência, proporção ligeiramente superior à observada fora da faixa, que foi de 57,68%.

Tabela 182. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por localização em faixa de fronteira (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	5,65	32,82	61,53	100,00
Não	6,10	36,22	57,68	100,00
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 183. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	29,29	28,84	32,30	30,91
Não	70,71	71,16	67,70	69,09
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses resultados sugerem a relevância de incorporar a dimensão geográfica nas análises de eficiência dos investimentos públicos. O desempenho relativamente positivo das empresas localizadas na faixa de fronteira aponta para o potencial dessas regiões em gerar resultados consistentes, mesmo diante de condições estruturais mais desafiadoras. Embora os achados devam ser interpretados com cautela, eles podem contribuir para fundamentar a continuidade – e, eventualmente, o fortalecimento – de políticas de fomento voltadas a essas áreas consideradas estratégicas.

A eficiência técnica das classes da CNAE também foi analisada segundo a finalidade dos créditos concedidos, permitindo observar possíveis relações entre os tipos de financiamento e os níveis de desempenho das empresas beneficiadas. As tabelas 184, 185, 186 e 187 apresentam essa análise sob diferentes ângulos, incluindo a distribuição absoluta e percentual das empresas por finalidade e estrato de eficiência, bem como a participação relativa de cada finalidade dentro desses estratos.

Tabela 184. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	34	288	633	955
Custeio	15	51	17	83
Investimento	190	1.072	1.712	2.974
Total	239	1.411	2.362	4.012

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 185. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	0,85	7,18	15,78	23,80
Custeio	0,37	1,27	0,42	2,07
Investimento	4,74	26,72	42,67	74,13
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 186. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por finalidade de crédito (P1)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	3,56	30,16	66,28	100,00
Custeio	18,07	61,45	20,48	100,00
Investimento	6,39	36,05	57,57	100,00
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 187. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade de crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	14,23	20,41	26,80	23,80
Custeio	6,28	3,61	0,72	2,07
Investimento	79,50	75,97	72,48	74,13
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

A maior parte das empresas beneficiadas recebeu crédito para investimento (2.974 empresas), que representa 74,13% do total. O crédito para capital de giro também apresentou desempenho expressivo. Embora represente uma parcela menor do total (23,80%), ele concentrou 66,28% de suas empresas no estrato de maior eficiência (Tabela 186), superando inclusive o crédito para investimento nesse indicador específico. Esse resultado sugere que, em determinados contextos, o capital de giro pode ser altamente eficiente na ativação imediata da capacidade produtiva das empresas.

Em contraste, o crédito para custeio teve participação mais modesta, tanto em volume (2,07% das empresas) quanto em desempenho. A maioria dessas empresas localizou-se no estrato intermediário (61,45%), e apenas 20,48% figuraram no estrato superior.

Os resultados apontam que a finalidade do crédito pode influenciar os níveis de eficiência técnica alcançados, ainda que outros fatores também devam ser considerados. O desempenho relativamente superior dos financiamentos para investimento e capital de giro aponta para a necessidade de calibrar as estratégias de alocação de recursos em consonância com os objetivos específicos de desenvolvimento regional e setorial, respeitando as particularidades de cada contexto produtivo.

A eficiência técnica das classes da CNAE também foi analisada segundo a área de aplicação do crédito – industrial ou rural – possibilitando avaliar como o perfil setorial das operações pode influenciar os resultados obtidos. As tabelas 188, 189, 190 e 191 apresentam essa análise sob diferentes perspectivas.

Tabela 188. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	199	1.287	2.321	3.807
Rural	40	124	41	205
Total	239	1.411	2.362	4.012

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 189. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	4,96	32,08	57,85	94,89
Rural	1,00	3,09	1,02	5,11
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 190. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por área do crédito (P1)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	5,23	33,81	60,97	100,00
Rural	19,51	60,49	20,00	100,00
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 191. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	83,26	91,21	98,26	94,89
Rural	16,74	8,79	1,74	5,11
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A ampla maioria das empresas beneficiadas encontra-se vinculada à área industrial, que representa 94,89% do total (3.807 empresas). Essa predominância se reflete também na distribuição por estratos de eficiência: 98,26% das empresas situadas no estrato de maior eficiência pertencem à área industrial, o que reforça sua centralidade na estratégia de financiamento do FNO. Ademais, dentro da própria área industrial, 60,97% das empresas estão nesse estrato superior, indicando um desempenho técnico relativamente consistente.

Em contraste, a área rural respondeu por apenas 5,11% das empresas beneficiadas (205 empresas), com uma distribuição menos favorável em termos de eficiência técnica. Esse desempenho pode estar associado a fatores estruturais, como menor escala produtiva, sazonalidade das atividades e menores níveis de absorção de mão de obra formal, embora tais hipóteses demandem investigação mais aprofundada.

A análise por área do crédito complementa as dimensões já discutidas, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos fatores que influenciam a eficiência técnica das empresas apoiadas. A predominância e o desempenho mais elevados da área industrial sugerem que esse segmento tem se destacado como importante vetor de retorno técnico no Período 1. Por outro lado, os resultados observados na área rural indicam a possível necessidade de estratégias diferenciadas de apoio, qualificação e adaptação das políticas de fomento para ampliar seu impacto.

A eficiência técnica das classes da CNAE também foi analisada segundo o setor do empreendimento, permitindo observar como diferentes segmentos produtivos se comportam em relação ao uso dos recursos do FNO. As tabelas 192, 193, 194 e 195 apresentam os resultados dessa segmentação sob diferentes ângulos.

Tabela 192. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	28	26	24	78
Agroindústria de beneficiamento	-	3	-	3
Agroindústria de transformação	-	-	1	1
Comércio	101	613	1.504	2.218
Indústria	91	589	783	1.463
Pecuária	12	98	17	127
Serviços	7	82	33	122
Total	239	1.411	2.362	4.012

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 193. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	0,70	0,65	0,60	1,94
Agroindústria de beneficiamento	-	0,07	-	0,07
Agroindústria de transformação	-	-	0,02	0,02
Comércio	2,52	15,28	37,49	55,28
Indústria	2,27	14,68	19,52	36,47
Pecuária	0,30	2,44	0,42	3,17
Serviços	0,17	2,04	0,82	3,04
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 194. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por setor do empreendimento (P1)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	35,90	33,33	30,77	100,00
Agroindústria de beneficiamento	-	100,00	-	100,00
Agroindústria de transformação	-	-	100,00	100,00
Comércio	4,55	27,64	67,81	100,00
Indústria	6,22	40,26	53,52	100,00
Pecuária	9,45	77,17	13,39	100,00
Serviços	5,74	67,21	27,05	100,00
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 195. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	11,72	1,84	1,02	1,94
Agroindústria de beneficiamento	-	0,21	-	0,07
Agroindústria de transformação	-	-	0,04	0,02
Comércio	42,26	43,44	63,67	55,28
Indústria	38,08	41,74	33,15	36,47
Pecuária	5,02	6,95	0,72	3,17
Serviços	2,93	5,81	1,40	3,04
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

O setor de comércio se destacou como o mais representativo, com 2.218 empresas beneficiadas (55,28% do total). Além da ampla participação, apresentou também desempenho técnico relativamente elevado, com 67,81% de suas empresas situadas no estrato de maior eficiência (Tabela 194). Essa combinação de volume e desempenho sugere que o comércio tem ocupado posição relevante na estratégia de financiamento do FNO.

O setor industrial também apresentou resultados expressivos, com 1.463 empresas beneficiadas (36,47% do total). Embora a proporção de empresas no estrato superior (53,52%) seja inferior à observada no comércio, a maior parte das unidades industriais está distribuída entre os estratos intermediário e superior, o que indica um desempenho técnico relativamente consistente.

Em contraste, setores como pecuária, serviços e agricultura registraram menor representatividade e escores de eficiência mais modestos. As agroindústrias de beneficiamento e transformação, por sua vez, apresentaram números residuais, com presença pouco expressiva na amostra analisada.

Esses resultados sugerem que o setor do empreendimento pode influenciar o desempenho técnico das empresas beneficiadas, com destaque para os segmentos de

comércio e indústria, que combinaram maior representatividade com níveis superiores de eficiência. Por outro lado, setores vinculados ao meio rural e aos serviços parecem demandar estratégias específicas, seja por meio de qualificação técnica, seja por ajustes nas modalidades de financiamento adotadas.

Cabe ressaltar que a análise apresentada considera exclusivamente empreendimentos com registro no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), ou seja, pessoas jurídicas. Dessa forma, os financiamentos destinados a pessoas físicas – especialmente no âmbito da agricultura familiar – não foram contemplados na amostra. Essa delimitação metodológica é relevante, pois pode levar à sub-representação de setores rurais e produtivos que operam predominantemente sob a forma de pessoa física, o que é comum em regiões de baixa densidade empresarial e em atividades agropecuárias de pequeno porte. Assim, os resultados devem ser interpretados com cautela, reconhecendo que uma parcela significativa dos beneficiários do FNO pode não estar refletida nos dados analisados.

A eficiência técnica das classes da CNAE também foi analisada segundo o tipo de programa do FNO que originou o financiamento, permitindo avaliar como diferentes linhas de crédito se relacionam com os níveis de desempenho das empresas beneficiadas. As tabelas 196, 197, 198 e 199 apresentam essa análise sob diferentes perspectivas.

Tabela 196. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	21	192	388	601
Amazônia Infra	1	8	5	14
Amazônia Rural	10	47	27	84
Pronaf	13	6	-	19
Outros	194	1.158	1.942	3.294
Total	239	1.411	2.362	4.012

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 197. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	0,52	4,79	9,67	14,98
Amazônia Infra	0,02	0,20	0,12	0,35
Amazônia Rural	0,25	1,17	0,67	2,09
Pronaf	0,32	0,15	-	0,47
Outros	4,84	28,86	48,40	82,10
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 198. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipo de programa FNO (P1)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	3,49	31,95	64,56	100,00
Amazônia Infra	7,14	57,14	35,71	100,00
Amazônia Rural	11,90	55,95	32,14	100,00
Pronaf	68,42	31,58	-	100,00
Outros	5,89	35,15	58,96	100,00
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 199. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	8,79	13,61	16,43	14,98
Amazônia Infra	0,42	0,57	0,21	0,35
Amazônia Rural	4,18	3,33	1,14	2,09
Pronaf	5,44	0,43	-	0,47
Outros	81,17	82,07	82,22	82,10
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A maior parte das empresas está agrupada na categoria “Outros”, que reúne 3.294 empreendimentos – o equivalente a 82,10% do total. Essa categoria também concentrou 58,96% de suas empresas no estrato de maior eficiência (Tabela 198), o que reforça sua relevância na composição da amostra. Embora heterogênea, essa categoria apresentou desempenho técnico relativamente consistente, com distribuição equilibrada entre os diferentes estratos.

O programa Amazônia Empresarial aparece como a segunda maior linha em número de empresas beneficiadas (601), representando 14,98% do total. Seu desempenho técnico é expressivo: 64,56% das empresas vinculadas a essa linha estão no estrato de maior eficiência, superando a média geral e destacando-se como uma das modalidades mais eficazes na conversão dos recursos do FNO em emprego e massa salarial. Em contraste, os programas Amazônia Rural, Amazônia Infra e Pronaf apresentaram menor representatividade na amostra, com desempenho técnico mais modesto.

Portanto, embora os resultados indiquem que o tipo de programa do FNO pode influenciar a eficiência técnica das empresas apoiadas – com destaque para o Amazônia Empresarial e para a categoria “Outros” –, é necessário relativizar esse fator. A predominância da categoria genérica “Outros” e a ausência de maior detalhamento sobre os programas nela incluídos limitam a capacidade analítica do estudo. Essa limitação reforça a necessidade de uma categorização mais ampla e precisa dos tipos de programa, de modo a permitir uma melhor definição dos estratos de eficiência e uma avaliação mais robusta dos impactos de cada linha de crédito. A análise por programa, portanto, oferece indícios relevantes, mas ainda demanda aprimoramentos metodológicos para

subsidiar com maior precisão o desenho de políticas públicas e estratégias de financiamento regional.

A eficiência técnica das classes da CNAE também foi analisada segundo o porte do tomador, conforme apresentado nas tabelas 200, 201, 202 e 203, permitindo observar como diferentes perfis empresariais se relacionam com os resultados obtidos a partir dos financiamentos do FNO.

Tabela 200. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Associação Pequenos Produtores	3	-	-	3
Cooperativa Grupo I	7	3	1	11
Cooperativa	-	2	1	3
Cooperativa - Microempresa	1	-	-	1
Cooperativa - Pequena Empresa	1	-	-	1
Grande Produtor - Grande Empresa	27	156	222	405
Médio Produtor - Média Empresa	62	345	534	941
Mini Produtor - Microempresa	18	157	231	406
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	120	748	1.373	2.241
Total	239	1.411	2.362	4.012

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 201. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Associação Pequenos Produtores	0,07	-	-	0,07
Cooperativa Grupo I	0,17	0,07	0,02	0,27
Cooperativa	-	0,05	0,02	0,07
Cooperativa - Microempresa	0,02	-	-	0,02
Cooperativa - Pequena Empresa	0,02	-	-	0,02
Grande Produtor - Grande Empresa	0,67	3,89	5,53	10,09
Médio Produtor - Média Empresa	1,55	8,60	13,31	23,45
Mini Produtor - Microempresa	0,45	3,91	5,76	10,12
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	2,99	18,64	34,22	55,86
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 202. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por porte do tomador (P1)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Associação Pequenos Produtores	100,00	-	-	100,00
Cooperativa Grupo I	63,64	27,27	9,09	100,00
Cooperativa	-	66,67	33,33	100,00
Cooperativa - Microempresa	100,00	-	-	100,00
Cooperativa - Pequena Empresa	100,00	-	-	100,00
Grande Produtor - Grande Empresa	6,67	38,52	54,81	100,00
Médio Produtor - Média Empresa	6,59	36,66	56,75	100,00
Mini Produtor - Microempresa	4,43	38,67	56,90	100,00
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	5,35	33,38	61,27	100,00
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 203. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por estrato de eficiência das classes da CNAE (P1)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Associação Pequenos Produtores	1,26	-	-	0,07
Cooperativa Grupo I	2,93	0,21	0,04	0,27
Cooperativa	-	0,14	0,04	0,07
Cooperativa - Microempresa	0,42	-	-	0,02
Cooperativa - Pequena Empresa	0,42	-	-	0,02
Grande Produtor - Grande Empresa	11,30	11,06	9,40	10,09
Médio Produtor - Média Empresa	25,94	24,45	22,61	23,45
Mini Produtor - Microempresa	7,53	11,13	9,78	10,12
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	50,21	53,01	58,13	55,86
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

A maior parte das empresas beneficiadas pertence à categoria Pequeno Produtor - Pequena Empresa, que representa 55,86% do total (2.241 empresas). Esse grupo apresentou desempenho técnico acima da média, com 61,27% de suas empresas situadas no estrato de maior eficiência (Tabela 202). Em seguida, destacaram-se os grupos Médio Produtor - Média Empresa (23,45%), Mini Produtor - Microempresa (10,12%) e Grande Produtor - Grande Empresa (10,09%), todos com mais da metade de suas empresas posicionadas no estrato superior. Esse panorama sugere que, independentemente do porte, há potencial para uma conversão técnica eficiente dos recursos do FNO, desde que os empreendimentos estejam adequadamente estruturados.

Embora o porte do tomador se mostre relevante, ele não se configura como um fator determinante para o desempenho técnico das empresas. A presença expressiva de pequenos e médios empreendimentos nos níveis mais elevados de eficiência reforça seu papel estratégico nas políticas de desenvolvimento regional. Por outro lado, a dispersão dos resultados entre os diferentes portes e possíveis inconsistências na classificação evidenciam a necessidade de aprimorar os critérios de categorização dos perfis empresariais, de forma a viabilizar análises mais precisas e comparáveis entre os grupos.

A última etapa da análise do Período 1 contempla os resultados agregados de vínculos empregatícios, massa salarial e valores liberados do FNO, segmentados por estrato de eficiência técnica das classes da CNAE. As tabelas 204 e 205 sintetizam o impacto direto dos financiamentos sobre o mercado de trabalho e a geração de renda.

Tabela 204. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência, CNAE (P1)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Homens (total)	1.703	20.450	74.683	96.836
Mulheres (total)	579	7.658	24.262	32.499
Total de vínculos	2.282	28.108	98.945	129.335
Homens (%)	1,76	21,12	77,12	100,00
Mulheres (%)	1,78	23,56	74,65	100,00
Total (%)	1,76	21,73	76,50	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 205. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P1) (valores totais)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	1.017.291	3.613.721	5.456.532	10.087.544
Vínculos empregatícios	2.282	28.108	98.945	129.335
Massa salarial (R\$ mil)	4.545	54.964	229.329	288.838

Fonte: Resultados da pesquisa.

Do total de 129.335 vínculos empregatícios gerados pelas empresas beneficiadas, 76,50% estão concentrados no estrato de maior eficiência, indicando uma associação positiva entre desempenho técnico e capacidade de geração de emprego. O estrato intermediário respondeu por 21,73% dos vínculos, enquanto o de menor eficiência participa com apenas 1,76%. A distribuição por gênero acompanhou essa tendência geral.

Em termos de massa salarial, o padrão se repete: dos R\$ 288,8 milhões pagos em salários, 79,40% estão vinculados ao estrato de maior eficiência, que também foi responsável por 54,09% do total de recursos liberados (R\$ 5,46 bilhões). O estrato intermediário recebeu R\$ 3,61 bilhões (35,84%) e gerou cerca de R\$ 55 milhões em massa salarial (19,03%). Já o estrato de menor eficiência, embora tenha recebido R\$ 1,01 bilhão (10,08%), gerou apenas R\$ 4,5 milhões em salários (1,57%) e 2.282 vínculos (1,76%).

Esses resultados sugerem que os empreendimentos com maior eficiência técnica são, proporcionalmente, os que mais transformam os recursos do FNO em emprego e renda, o que pode fundamentar sua priorização em estratégias futuras de alocação. Por outro lado, também evidenciam que o volume de recursos investidos não se traduz, necessariamente, em maior impacto social, especialmente nos estratos inferiores, onde os retornos por unidade de investimento são mais limitados.

Conclui-se, assim, o conjunto de análises do Período 1, que abordou de forma integrada as dimensões setorial, territorial, locacional, finalística, programática e de perfil empresarial, culminando na avaliação dos impactos concretos sobre emprego e renda. Os resultados fornecem subsídios importantes para o aprimoramento das políticas públicas de crédito, contribuindo para a construção de uma estratégia de desenvolvimento regional mais eficiente, inclusiva e orientada por evidências.

6.3 Eficiência técnica no Período 2 (2010 a 2016)

No Período 2 (2010 a 2016), foram inicialmente consideradas 416 classes da CNAE. Entretanto, nove dessas classes foram identificadas como *outliers* e, conforme discutido anteriormente, foram excluídas dos modelos de eficiência técnica (CNAEs: 80.11-1; 26.22-1; 52.40-1; 63.91-7; 28.40-2; 14.13-4; 85.32-5; 81.21-4; e 26.31-1). Assim, as análises foram conduzidas com base em 407 DMUs. A estrutura analítica adotada nesta seção segue a mesma sequência aplicada ao Período 1.

A Tabela 206 apresenta a distribuição das empresas beneficiadas por seção da CNAE no Período 2, revelando uma forte concentração no setor de comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (seção G), que respondeu por 68,01% do total de empresas atendidas.⁷⁰ Esse padrão reforça a centralidade do comércio como principal destino dos recursos do FNO, tendência já observada no Período 1. Outros setores com participação relevante incluem as indústrias de transformação (C), com 10,40%, e o setor de alojamento e alimentação (I), com 4,91%. Em contrapartida, setores como atividades financeiras (K), atividades imobiliárias (L) e eletricidade e gás (D) mantêm participação marginal, cada um com menos de 0,1% da amostra.

Tabela 206. Distribuição das empresas beneficiadas por seção da CNAE, Período 2

Seção CNAE	Denominação	Empresas	
		N.º	%
A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	150	1,02
B	Indústrias extrativas	36	0,24
C	Indústrias de transformação	1.530	10,40
D	Eletricidade e gás	13	0,09
E	Água, esgoto, ativid. de gestão de resíduos e descontaminação	40	0,27
F	Construção	392	2,66
G	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	10.004	68,01
H	Transporte, armazenagem e correio	313	2,13
I	Alojamento e alimentação	722	4,91
J	Informação e comunicação	93	0,63
K	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	7	0,05
L	Atividades imobiliárias	15	0,10
M	Atividades profissionais, científicas e técnicas	248	1,69
N	Atividades administrativas e serviços complementares	224	1,52
P	Educação	178	1,21
Q	Saúde humana e serviços sociais	496	3,37
R	Artes, cultura, esporte e recreação	103	0,70
S	Outras atividades de serviços	146	0,99
Total		14.710	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 207 apresenta os escores médios de eficiência técnica pura, calculados sob a hipótese de retornos variáveis, a escore de 0,2993, indicando que, para o Período 2 estão apresentados no Apêndice D (p. 27).

em média, as empresas beneficiadas operaram com cerca de 30% da eficiência máxima possível na conversão dos recursos do FNO em emprego e massa salarial, desconsiderando os efeitos de escala. Os setores com melhor desempenho foram construção (seção F), com escore médio de 0,4228; alojamento e alimentação (seção I), com 0,4196; e saúde humana e serviços sociais (seção Q), com 0,3739. Esses resultados sugerem que, independentemente do porte ou da estrutura produtiva, tais segmentos apresentaram, em termos médios, maior capacidade de alocar eficientemente os recursos recebidos.

Tabela 207. Escores médios de eficiência técnica e de escala das seções da CNAE, Período 2

Seção CNAE	Retorno constante (eficiência global)	Retorno variável (pura eficiência)	Eficiência de escala
A	0,0486	0,1371	0,3568
B	0,0690	0,1716	0,4195
C	0,1085	0,3181	0,3803
D	0,0038	0,0638	0,0601
E	0,1476	0,2728	0,4107
F	0,1344	0,4228	0,3347
G	0,0630	0,3560	0,2635
H	0,0920	0,2201	0,3663
I	0,0603	0,4196	0,2406
J	0,1053	0,2234	0,4979
K	0,0547	0,1028	0,4785
L	0,0232	0,0762	0,2534
M	0,1033	0,2871	0,3942
N	0,1270	0,2904	0,4258
P	0,1254	0,2996	0,3403
Q	0,0792	0,3739	0,2778
R	0,0522	0,1473	0,3830
S	0,0874	0,2426	0,3725
Média Geral	0,0930	0,2993	0,3539

Fonte: Resultados da pesquisa.

Outros segmentos com desempenho acima da média incluem indústrias de transformação (seção C), com escore de 0,3181; comércio (G), com 0,3560; e educação (P), com 0,2996. Em contraste, os menores níveis de eficiência técnica pura foram observados nos setores de eletricidade e gás (D) – 0,0638; atividades imobiliárias (L) – 0,0762; e atividades financeiras (K) – 0,1028, sugerindo limitações na conversão dos recursos em resultados econômicos diretos.

Vale destacar que, no Período 1, o setor de eletricidade e gás havia apresentado desempenho técnico elevado, o que aponta para uma possível mudança estrutural relevante entre os dois períodos. Embora os escores não possam ser comparados diretamente – por se tratar de conjuntos distintos de unidades de decisão (DMUs) – essa variação reforça a importância de considerar o contexto produtivo e operacional de cada setor na avaliação da eficiência técnica.

Para facilitar a interpretação dos resultados e proporcionar uma visualização mais

clara da distribuição da eficiência técnica entre os setores no Período 2, adotou-se a classificação por estratos, conforme apresentado na Tabela 208. A categorização foi definida com base nos quartis da distribuição dos escores de eficiência técnica pura (sob retorno variável), resultando em três grupos: menor eficiência (primeiro quartil, com escores inferiores a 0,0966), eficiência intermediária (segundo e terceiro quartis, entre 0,0966 e 0,4205) e maior eficiência (quarto quartil, com escores superiores a 0,4205).

Tabela 208. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), CNAE, Período 2

Estrato de pura eficiência	Intervalo	Quartil
Menor	$ET \leq 0,0966$	1
Intermediária	$0,0966 < ET \leq 0,4205$	2 e 3
Maior	$0,4205 < ET \leq 1,0000$	4

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 24, por sua vez, apresenta um diagrama do tipo *box-plot* que ilustra a dispersão dos escores de eficiência técnica entre as seções da CNAE, reforçando a heterogeneidade dos resultados e a pertinência da classificação por estratos. Essa segmentação foi utilizada nas análises subsequentes para aprofundar a leitura dos dados e apoiar a formulação de recomendações mais precisas.

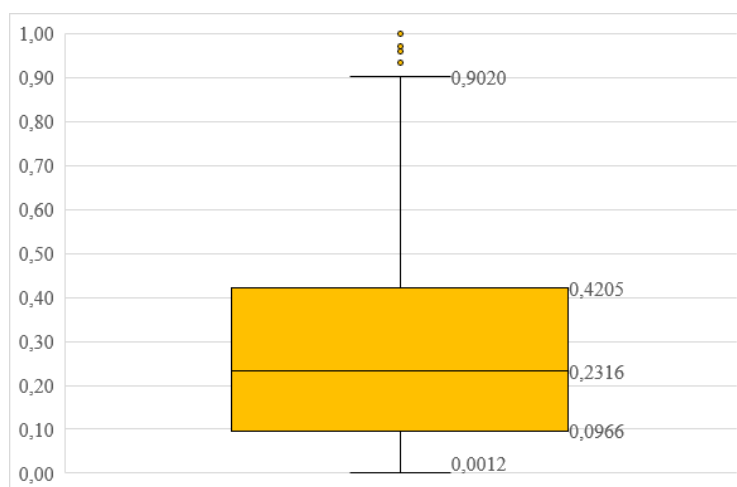


Figura 24. Diagrama do tipo *box-plot* para as medidas de eficiência das classes da CNAE, Período 2

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 209 apresenta os escores médios de eficiência técnica pura por seção da CNAE, segmentados segundo os estratos definidos previamente. A média geral dos escores no Período 2 foi de 0,2993, com os setores classificados no estrato de maior eficiência apresentando média de 0,6769, enquanto os de eficiência intermediária registraram 0,2379 e os de menor eficiência, apenas 0,0440. Essa diferença entre os estratos reforça a utilidade da classificação quartílica para distinguir os desempenhos setoriais.

Tabela 209. Escores médios de eficiência técnica, por seção da CNAE, segundo os estratos de eficiência (P2)

Seção CNAE	Menor	Interm.	Maior	Total
A	0,0479	0,1582	0,4990	0,1371
B	0,0423	0,1603	0,4526	0,1716
C	0,0434	0,2529	0,6881	0,3181
D	0,0638	-	-	0,0638
E	0,0224	0,2113	0,7405	0,2728
F	0,0697	0,2524	0,6617	0,4228
G	0,0545	0,2428	0,6623	0,3560
H	0,0349	0,2232	0,6420	0,2201
I	0,0158	0,2414	0,7996	0,4196
J	0,0340	0,2210	0,5206	0,2234
K	0,0468	0,3266	-	0,1028
L	0,0552	0,1182	-	0,0762
M	0,0536	0,2204	0,6790	0,2871
N	0,0363	0,2107	0,7886	0,2904
P	0,0385	0,2694	0,6311	0,2996
Q	0,0352	0,3221	0,7903	0,3739
R	0,0219	0,2414	-	0,1473
S	0,0237	0,2115	0,7413	0,2426
Média Geral	0,0440	0,2379	0,6769	0,2993

Fonte: Resultados da pesquisa.

Setores como alojamento e alimentação (I), saúde humana e serviços sociais (Q), atividades administrativas e serviços complementares (N), outras atividades de serviços (S) e água, esgoto, gestão de resíduos e descontaminação (E) se destacaram no estrato de maior eficiência, com escores médios superiores a 0,74 – o que sugere elevada capacidade de transformação dos recursos do FNO em emprego e massa salarial. O setor de indústrias de transformação (C) também apresentou desempenho expressivo nesse grupo, com escore médio de 0,6881, reforçando sua importância no tecido produtivo regional.

Em contraste, os escores médios no estrato de menor eficiência são bastante reduzidos. Destacaram-se negativamente os próprios setores de alojamento e alimentação (I) – 0,0158; artes, cultura, esporte e recreação (R) – 0,0219; e água, esgoto, gestão de resíduos e descontaminação (E) – 0,0224. Tais resultados indicam que, embora esses segmentos reúnam casos de alta eficiência, também concentraram um número expressivo de empresas com desempenho técnico muito limitado – o que pode refletir desafios operacionais, fragilidades gerenciais ou obstáculos estruturais à adequada aplicação dos recursos.

Essas evidências apontam para uma marcada heterogeneidade interna entre as empresas/classes de uma mesma seção da CNAE. A coexistência de escores extremos em um mesmo setor sugere que o desempenho técnico não está uniformemente distribuído entre os beneficiários. Essa dispersão pode estar relacionada a variáveis como por-

te, localização, perfil dos projetos financiados, maturidade empresarial ou qualidade da gestão. Assim, mesmo setores com médias elevadas de eficiência técnica pura abrigam subconjuntos com desempenho restrito – o que reforça a necessidade de análises mais segmentadas e de políticas de crédito ajustadas às especificidades de cada público atendido.

As tabelas 210, 211, 212 e 213 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 2 (P2), organizadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência técnica das classes da CNAE. Embora não permitam inferências causais diretas, os dados revelam padrões relevantes que oferecem subsídios importantes para a análise da efetividade das aplicações.

A Tabela 210 mostra que a maioria das empresas beneficiadas está concentrada no estrato de maior eficiência técnica, representando cerca de 70% do total. Essa predominância se verifica, sobretudo, nas tipologias de média e alta renda com dinamismo médio ou alto, que também concentraram o maior número absoluto de empreendimentos apoiados. A Tabela 211 reforça essa distribuição ao indicar que essas regiões responderam por mais da metade das empresas beneficiadas no período.

Tabela 210. Distribuição das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	3	29	186	218
Baixa Renda e Médio Dinamismo	4	64	437	505
Baixa Renda e Alto Dinamismo	3	40	224	267
Média Renda e Baixo Dinamismo	18	365	1.172	1.555
Média Renda e Médio Dinamismo	102	1.445	3.665	5.212
Média Renda e Alto Dinamismo	46	568	1.628	2.242
Alta Renda e Baixo Dinamismo	38	402	708	1.148
Alta Renda e Médio Dinamismo	98	1.257	2.208	3.563
Total	312	4.170	10.228	14.710

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 211. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,02	0,20	1,26	1,48
Baixa Renda e Médio Dinamismo	0,03	0,44	2,97	3,43
Baixa Renda e Alto Dinamismo	0,02	0,27	1,52	1,82
Média Renda e Baixo Dinamismo	0,12	2,48	7,97	10,57
Média Renda e Médio Dinamismo	0,69	9,82	24,92	35,43
Média Renda e Alto Dinamismo	0,31	3,86	11,07	15,24
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,26	2,73	4,81	7,80
Alta Renda e Médio Dinamismo	0,67	8,55	15,01	24,22
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por outro lado, a Tabela 212 evidencia que tipologias de baixa renda – independentemente do nível de dinamismo – apresentaram alta proporção interna de empresas eficientes. Destaca-se, nesse sentido, o grupo de baixa renda e médio dinamismo, no qual 86,53% das empresas pertencem ao estrato de maior eficiência. Esse padrão, parcialmente observado também no Período 1 (P1), sugere que o dinamismo econômico local pode influenciar positivamente o desempenho técnico dos empreendimentos, embora essa relação não se manifeste de forma uniforme entre os diferentes contextos sub-regionais. A ausência de consistência entre os dois períodos analisados reforça a necessidade de cautela na interpretação dos dados e na formulação de estratégias baseadas exclusivamente em correlações aparentes.

Tabela 212. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipologia sub-regional da PNDR (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	1,38	13,30	85,32	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	0,79	12,67	86,53	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	1,12	14,98	83,90	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	1,16	23,47	75,37	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	1,96	27,72	70,32	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	2,05	25,33	72,61	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	3,31	35,02	61,67	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	2,75	35,28	61,97	100,00
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 213. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,96	0,70	1,82	1,48
Baixa Renda e Médio Dinamismo	1,28	1,53	4,27	3,43
Baixa Renda e Alto Dinamismo	0,96	0,96	2,19	1,82
Média Renda e Baixo Dinamismo	5,77	8,75	11,46	10,57
Média Renda e Médio Dinamismo	32,69	34,65	35,83	35,43
Média Renda e Alto Dinamismo	14,74	13,62	15,92	15,24
Alta Renda e Baixo Dinamismo	12,18	9,64	6,92	7,80
Alta Renda e Médio Dinamismo	31,41	30,14	21,59	24,22
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma geral, os resultados de P2 corroboram a percepção de que a articulação entre as dimensões setorial e territorial é fundamental para o aprimoramento da efetividade das políticas públicas de desenvolvimento regional. Embora a metodologia DEA

não permita comparações diretas entre períodos ou grupos distintos, os padrões identificados oferecem elementos valiosos para reflexões estratégicas quanto ao direcionamento dos recursos do FNO.

As tabelas 214, 215, 216 e 217 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO em P2, segundo sua localização em faixa de fronteira e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes CNAE. Os dados permitem identificar nuances relevantes sobre o desempenho dos empreendimentos em territórios considerados estratégicos.

Tabela 214. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	90	1.018	2.686	3.794
Não	222	3.152	7.542	10.916
Total	312	4.170	10.228	14.710

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 215. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	0,61	6,92	18,26	25,79
Não	1,51	21,43	51,27	74,21
Total	5,96	35,17	58,87	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 216. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por localização em faixa de fronteira (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	2,37	26,83	70,80	100,00
Não	2,03	28,88	69,09	100,00
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 217. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	28,85	24,41	26,26	25,79
Não	71,15	75,59	73,74	74,21
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

De modo geral, a análise revela que, embora representem uma parcela menor do total de empresas beneficiadas, os empreendimentos situados em municípios da faixa de fronteira apresentaram desempenho proporcionalmente positivo. A ligeira vantagem observada no estrato de maior eficiência, somada à consistência com os resultados do Período 1, sugere que essas regiões mantêm potencial para gerar retornos relevantes, mesmo diante de desafios estruturais.

Embora não seja possível estabelecer uma relação causal direta entre localização geográfica e eficiência técnica, os dados reforçam a importância de considerar essa variável como componente complementar na formulação de políticas de fomento, especialmente em áreas com relevância estratégica para o desenvolvimento regional.

As tabelas 218, 219, 220 e 221 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO em P2, segundo a finalidade do crédito e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. Os dados revelam diferenças significativas no desempenho técnico conforme o tipo de financiamento concedido.

A Tabela 218 indica que a maioria das empresas recebeu crédito para capital de giro, correspondendo a 73,09% do total. Essa modalidade também concentrou o maior número absoluto de empresas no estrato de maior eficiência (7.937). A proporção interna é igualmente expressiva: 73,83% das empresas com crédito para capital de giro estão no estrato superior, superando as demais finalidades analisadas.

Tabela 218. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	133	2.681	7.937	10.751
Custeio	8	38	16	62
Investimento	81	717	1.219	2.017
Investimento fixo	62	545	741	1.348
Investimento misto	26	182	315	523
Investimento semifixo	2	7	-	9
Total	312	4.170	10.228	14.710

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 219. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	0,90	18,23	53,96	73,09
Custeio	0,05	0,26	0,11	0,42
Investimento	0,55	4,87	8,29	13,71
Investimento fixo	0,42	3,70	5,04	9,16
Investimento misto	0,18	1,24	2,14	3,56
Investimento semifixo	0,01	0,05	-	0,06
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 220. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por finalidade de crédito (P2)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	1,24	24,94	73,83	100,00
Custeio	12,90	61,29	25,81	100,00
Investimento	4,02	35,55	60,44	100,00
Investimento fixo	4,60	40,43	54,97	100,00
Investimento misto	4,97	34,80	60,23	100,00
Investimento semifixo	22,22	77,78	-	100,00
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 221. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade de crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	42,63	64,29	77,60	73,09
Custeio	2,56	0,91	0,16	0,42
Investimento	25,96	17,19	11,92	13,71
Investimento fixo	19,87	13,07	7,24	9,16
Investimento misto	8,33	4,36	3,08	3,56
Investimento semifixo	0,64	0,17	-	0,06
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Os financiamentos voltados para investimento responderam, conjuntamente, por cerca de 26% das empresas beneficiadas. Apesar de apresentarem resultados técnicos relevantes – com mais da metade das empresas em cada submodalidade posicionadas no estrato de maior eficiência (exceto investimento semifixo) –, seus percentuais de alto desempenho foram inferiores aos observados para capital de giro. Já o crédito para custeio teve participação marginal (0,42%) e desempenho mais modesto, com predominância no estrato intermediário (61,29%) e apenas 25,81% das empresas no estrato superior.

Esses resultados, em consonância com os achados do Período 1 (P1), sugerem que a finalidade do crédito influencia os níveis de eficiência técnica alcançados. O desempenho relativamente superior dos financiamentos para capital de giro pode estar associado à sua capacidade de ativar de forma imediata a estrutura produtiva das empresas, sobretudo em contextos de curto prazo. Ainda assim, é necessário considerar que múltiplos fatores também interferem nos resultados, exigindo uma leitura integrada e cautelosa.

Por sua vez, as tabelas 222, 223, 224 e 225 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 2 (P2), segundo a área de aplicação do crédito – industrial ou rural – e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. Os resultados apontam uma forte concentração na área industrial, que respondeu por 99,04% do total de empresas apoiadas no período.

Tabela 222. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	287	4.077	10.205	14.569
Rural	25	93	23	141
Total	312	4.170	10.228	14.710

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 223. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	1,95	27,72	69,37	99,04
Rural	0,17	0,63	0,16	0,96
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 224. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por área do crédito (P2)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	1,97	27,98	70,05	100,00
Rural	17,73	65,96	16,31	100,00
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 225. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	91,99	97,77	99,78	99,04
Rural	8,01	2,23	0,22	0,96
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise por área do crédito complementa as dimensões já discutidas, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos fatores que influenciam a eficiência técnica das empresas apoiadas. Os dados sugerem que, embora o setor industrial concentre os melhores resultados, a área rural pode se beneficiar de estratégias diferenciadas de apoio e adaptação das políticas de fomento, com vistas à ampliação de seu impacto.

As tabelas 226, 227, 228 e 229 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 2, segundo o setor de atuação dos empreendimentos e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. Os dados evidenciam uma forte concentração no setor de comércio, que respondeu por 67,55% do total de empresas apoiadas. Além da ampla participação, esse setor apresentou desempenho técnico elevado, com 80,15% de suas empresas situadas no estrato de maior eficiência. Esse padrão reforça o papel estratégico do comércio na dinâmica de financiamento do FNO, em linha com o observado no Período 1, ainda que os contextos não sejam diretamente comparáveis.

Tabela 226. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	16	39	22	77
Agroindústria de beneficiamento	-	3	1	4
Agroindústria de transformação	-	-	1	1
Agroindústria	-	1	4	5
Comércio	108	1.864	7.965	9.937
Indústria	89	918	1.312	2.319
Pecuária	9	54	1	64
Serviços	90	1.290	922	2.302
Outros	-	1	-	1
Total	312	4.170	10.228	14.710

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 227. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	0,11	0,27	0,15	0,52
Agroindústria de beneficiamento	-	0,02	0,01	0,03
Agroindústria de transformação	-	-	0,01	0,01
Agroindústria	-	0,01	0,03	0,03
Comércio	0,73	12,67	54,15	67,55
Indústria	0,61	6,24	8,92	15,76
Pecuária	0,06	0,37	0,01	0,44
Serviços	0,61	8,77	6,27	15,65
Outros	-	0,01	-	0,01
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 228. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por setor do empreendimento (P2)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	20,78	50,65	28,57	100,00
Agroindústria de beneficiamento	-	75,00	25,00	100,00
Agroindústria de transformação	-	-	100,00	100,00
Agroindústria	-	20,00	80,00	100,00
Comércio	1,09	18,76	80,15	100,00
Indústria	3,84	39,59	56,58	100,00
Pecuária	14,06	84,38	1,56	100,00
Serviços	3,91	56,04	40,05	100,00
Outros	-	100,00	-	100,00
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 229. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	5,13	0,94	0,22	0,52
Agroindústria de beneficiamento	-	0,07	0,01	0,03
Agroindústria de transformação	-	-	0,01	0,01
Agroindústria	-	0,02	0,04	0,03
Comércio	34,62	44,70	77,87	67,55
Indústria	28,53	22,01	12,83	15,76
Pecuária	2,88	1,29	0,01	0,44
Serviços	28,85	30,94	9,01	15,65
Outros	-	0,02	-	0,01
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

O setor industrial, embora menos representativo em termos de volume (15,76%), também demonstrou desempenho relevante: 56,58% das empresas encontram-se no estrato superior e 39,59% no intermediário, indicando uma distribuição técnica relativamente consistente. Já o setor de serviços, com participação semelhante (15,65%), apresentou um perfil distinto: mais da metade das empresas está no estrato intermediário (56,04%) e 40,05% no superior.

Em síntese, os dados do Período 2 sugerem que o setor de atuação exerce influência sobre os níveis de eficiência técnica das empresas beneficiadas pelo FNO. O comércio se destacou tanto em volume quanto em desempenho, seguido por indústria e serviços, que apresentaram proporções semelhantes de participação, mas com perfis técnicos distintos. Por outro lado, setores vinculados ao meio rural – como agricultura e pecuária – registraram menor presença e desempenho mais modesto, o que pode sinalizar a necessidade de estratégias específicas de apoio e qualificação. Vale destacar que a amostra está restrita a pessoas jurídicas com registro no CNPJ, o que pode limitar a visibilidade sobre segmentos produtivos que operam predominantemente sob a forma de pessoa física, como é comum em atividades agropecuárias de pequeno porte.

As tabelas 230, 231, 232 e 233 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 2, segundo o tipo de programa de crédito e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. O programa Amazônia Empresarial se destacou como o mais representativo, reunindo 76,64% das empresas apoiadas. Além da expressiva participação, apresentou desempenho técnico elevado: 70,59% das empresas vinculadas a esse programa estão no estrato de maior eficiência. Esse padrão reforça a centralidade do Amazônia Empresarial na estratégia de financiamento do FNO, com resultados consistentes também observados no Período 1, ainda que os contextos não sejam diretamente comparáveis.

Tabela 230. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	187	3.129	7.958	11.274
Amazônia Rural	75	641	1.592	2.308
Pronaf	3	7	2	12
Outros	47	393	676	1.116
Total	312	4.170	10.228	14.710

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 231. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	1,27	21,27	54,10	76,64
Amazônia Rural	0,51	4,36	10,82	15,69
Pronaf	0,02	0,05	0,01	0,08
Outros	0,32	2,67	4,60	7,59
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 232. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipo de programa FNO (P2)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	1,66	27,75	70,59	100,00
Amazônia Rural	3,25	27,77	68,98	100,00
Pronaf	25,00	58,33	16,67	100,00
Outros	4,21	35,22	60,57	100,00
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 233. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	59,94	75,04	77,81	76,64
Amazônia Rural	24,04	15,37	15,57	15,69
Pronaf	0,96	0,17	0,02	0,08
Outros	15,06	9,42	6,61	7,59
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

O programa Amazônia Rural respondeu por 15,69% das empresas beneficiadas, com 68,98% posicionadas no estrato superior. Embora sua participação seja consideravelmente menor em relação ao Amazônia Empresarial, o desempenho técnico também se

mostrou expressivo, o que pode indicar bom potencial na conversão dos recursos em ganhos de eficiência.

A categoria “Outros”, que reuniu 7,59% das empresas, apresentou uma distribuição com 60,57% no estrato superior e 35,22% no intermediário. No Período 1, essa categoria concentrava a maior parte das operações, o que sugere uma mudança relevante na forma de classificação dos programas. A maior especificação observada em P2 – com destaque para os programas Amazônia Empresarial e Amazônia Rural – permite análises mais direcionadas às características dos setores apoiados, ainda que uma investigação mais detalhada sobre cada linha de crédito extrapole o escopo deste trabalho. Essa evolução metodológica contribui para o aprimoramento das avaliações técnicas e para o desenvolvimento de estratégias de fomento mais aderentes aos perfis atendidos.

As tabelas 234, 235, 236 e 237 reúnem informações sobre a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 2, considerando o porte do tomador e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. A categoria Pequeno Produtor - Pequena Empresa concentrou a maior parte dos apoios (81,16%) e apresentou desempenho técnico expressivo, com 70,34% das empresas situadas no estrato de maior eficiência. Essa configuração evidencia a predominância dos pequenos empreendimentos nas operações do FNO, tanto em termos de volume quanto de resultados técnicos, o que reforça seu papel como público prioritário nas estratégias de financiamento regional.

Tabela 234. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	3	7	2	12
Grande Produtor - Grande Empresa	18	85	264	367
Médio Produtor - Média Empresa	34	259	544	837
Mini Produtor – Microempresa	24	285	579	888
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	207	3.334	8.398	11.939
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	26	200	441	667
Total	312	4.170	10.228	14.710

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 235. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	0,02	0,05	0,01	0,08
Grande Produtor - Grande Empresa	0,12	0,58	1,79	2,49
Médio Produtor - Média Empresa	0,23	1,76	3,70	5,69
Mini Produtor – Microempresa	0,16	1,94	3,94	6,04
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	1,41	22,66	57,09	81,16
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	0,18	1,36	3,00	4,53
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 236. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por porte do tomador (P2)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	25,00	58,33	16,67	100,00
Grande Produtor - Grande Empresa	4,90	23,16	71,93	100,00
Médio Produtor - Média Empresa	4,06	30,94	64,99	100,00
Mini Produtor – Microempresa	2,70	32,09	65,20	100,00
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	1,73	27,93	70,34	100,00
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	3,90	29,99	66,12	100,00
Total	2,12	28,35	69,53	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 237. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por estrato de eficiência das classes da CNAE (P2)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	0,96	0,17	0,02	0,08
Grande Produtor - Grande Empresa	5,77	2,04	2,58	2,49
Médio Produtor - Média Empresa	10,90	6,21	5,32	5,69
Mini Produtor – Microempresa	7,69	6,83	5,66	6,04
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	66,35	79,95	82,11	81,16
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	8,33	4,80	4,31	4,53
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Os dados do Período 2 indicam que o porte do tomador está associado a diferentes padrões de eficiência técnica, embora não se configure, isoladamente, como fator determinante. A elevada participação e o bom desempenho dos pequenos empreendimentos reforçam sua relevância nas estratégias de financiamento regional. Outros segmentos, como micro e médias empresas, também demonstraram capacidade significativa de retorno técnico, mesmo com menor representatividade. A presença pontual de grandes empresas no estrato superior sugere que o desempenho técnico não está restrito a um único perfil de porte.

A ampliação da participação dos pequenos empreendimentos em relação ao Período 1 pode sinalizar uma reorientação nas políticas de crédito. Por outro lado, a ausência de registros em algumas categorias evidencia limitações na classificação atual, que ainda requer aprimoramentos para permitir análises mais robustas e comparáveis entre períodos e grupos.

As tabelas 238 e 239 detalham os vínculos empregatícios, a massa salarial e os valores de financiamento relacionados às empresas beneficiadas pelo FNO no Período 2, conforme os estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. Observa-se que o estrato de maior eficiência concentrou 74,11% dos vínculos empregatícios registrados no período, sinalizando uma correlação positiva entre desempenho técnico e geração de emprego formal.

Tabela 238. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência, CNAE (P2)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Homens (total)	2.536	43.501	125.340	171.377
Mulheres (total)	729	19.543	64.493	84.765
Total de vínculos	3.265	63.044	189.833	256.142
Homens (%)	1,48	25,38	73,14	100,00
Mulheres (%)	0,86	23,06	76,08	100,00
Total (%)	1,27	24,61	74,11	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 239. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P2) (valores totais)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	2.452.464	5.569.008	8.207.762	16.229.235
Vínculos empregatícios	3.265	63.044	189.833	256.142
Massa salarial (R\$ mil)	9.335	149.894	460.219	619.447

Fonte: Resultados da pesquisa.

O mesmo padrão se verificou na distribuição da massa salarial: dos R\$ 619,4 milhões pagos, 74,29% estão associados ao estrato superior. Esse grupo também foi responsável por absorver 50,57% dos recursos financeiros liberados, o que pode indicar maior capacidade de conversão do crédito em efeitos econômicos diretos. No estrato intermediário, os percentuais são menores, porém ainda significativos: 34,31% dos recursos, 24,61% dos vínculos e 24,20% da massa salarial. Já o estrato de menor eficiência apresentou desempenho proporcionalmente mais reduzido – com 15,11% dos recursos alocados, gerou apenas 1,27% dos vínculos e 1,51% da massa salarial.

A relação entre insumo e produto observada no Período 2 mostrou-se coerente com os resultados do período anterior (P1). Em ambas as análises, os empreendimentos classificados como mais eficientes apresentaram maior capacidade de conversão dos recursos do FNO em emprego e renda. Esse padrão recorrente pode ser incorporado às reflexões sobre critérios técnicos de alocação, sobretudo em contextos voltados à ampliação dos impactos socioeconômicos das operações de crédito.

A análise integrada dos dados permite uma compreensão mais abrangente dos fatores associados à eficiência técnica e aos efeitos observados, oferecendo subsídios que podem contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de crédito e para o planejamento de estratégias de desenvolvimento regional orientadas por evidências.

6.4 Eficiência técnica no Período 3 (2017 a 2023)

No Período 3 (2017 a 2023), inicialmente foram consideradas 391 classes da CNAE. No entanto, nove dessas classes foram identificadas como *outliers* e, conforme mencionado anteriormente, foram excluídas dos modelos de eficiência técnica (CNAEs: 80.11-1; 46.13-3; 41.20-4; 81.21-4; 30.92-0; 43.21-5; 78.30-2; 46.39-7; e 47.11-3), o que resultou em

uma amostra de 382 DMUs para análise. A estrutura analítica aplicada nesta seção segue a mesma metodologia utilizada nos períodos anteriores (P1 e P2).

Conforme apresentado na Tabela 240, a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 3 indicou uma concentração significativa no setor de Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (Seção G), que reúne 8.547 empresas, representando 64,30% do total. Esse padrão de concentração é consistente com os períodos anteriores, sugerindo a persistente relevância do comércio nas dinâmicas de financiamento regional. Outros setores com participação relevante incluem Indústrias de transformação (Seção C), com 10,64%, Saúde humana e serviços sociais (Seção Q), com 5,47%, e Alojamento e alimentação (Seção I), com 4,08%.

Tabela 240. Distribuição das empresas beneficiadas por seção da CNAE, Período 3

Seção CNAE	Denominação	Empresas	
		N.º	%
A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	210	1,58
B	Indústrias extrativas	39	0,29
C	Indústrias de transformação	1.415	10,64
D	Eletricidade e gás	7	0,05
E	Água, esgoto, ativ. de gestão de resíduos e descontaminação	39	0,29
F	Construção	180	1,35
G	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	8.547	64,30
H	Transporte, armazenagem e correio	367	2,76
I	Alojamento e alimentação	543	4,08
J	Informação e comunicação	139	1,05
K	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	18	0,14
L	Atividades imobiliárias	19	0,14
M	Atividades profissionais, científicas e técnicas	366	2,75
N	Atividades administrativas e serviços complementares	258	1,94
P	Educação	217	1,63
Q	Saúde humana e serviços sociais	727	5,47
R	Artes, cultura, esporte e recreação	81	0,61
S	Outras atividades de serviços	121	0,91
Total		13.293	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 241, por sua vez, apresenta os escores médios de eficiência técnica, com ênfase na eficiência pura (retorno variável), que reflete a capacidade técnica das empresas independentemente de sua escala de operação. A média geral desse indicador foi de 0,2182, o que sugere que, em média, os empreendimentos alcançaram aproximadamente 21,8% do desempenho técnico ideal. O desvio padrão foi de 22,88%, com um coeficiente de variação da ordem de 104,84%.

Tabela 241. Escores médios de eficiência técnica e de escala das seções da CNAE, Período 3

Seção CNAE	Retorno constante (eficiência global)	Retorno variável (pura eficiência)	Eficiência de escala
A	0,0322	0,0804	0,5235
B	0,2204	0,2642	0,5978
C	0,1199	0,2262	0,5836
D	0,0036	0,0581	0,0732
E	0,0593	0,0830	0,6497
F	0,1724	0,2903	0,6648
G	0,0584	0,2423	0,3900
H	0,1032	0,1729	0,6324
I	0,1360	0,3693	0,4693
J	0,1825	0,2343	0,8266
K	0,0553	0,0608	0,7725
L	0,0137	0,0298	0,4995
M	0,1031	0,1888	0,6465
N	0,1751	0,2513	0,7053
P	0,1547	0,3198	0,5029
Q	0,0566	0,3247	0,3952
R	0,1160	0,1555	0,7130
S	0,0829	0,1031	0,7435
Média Geral	0,1059	0,2182	0,5646

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alguns setores se destacaram positivamente nesse aspecto, como Alojamento e alimentação (Seção I), com escore de 0,3693, Educação (Seção P), com 0,3198, e Saúde humana e serviços sociais (Seção Q), com 0,3247. Esses resultados sugerem que, mesmo diante de limitações de escala, esses segmentos apresentaram estruturas produtivas mais ajustadas, com maior capacidade de conversão técnica dos recursos recebidos para a amostra analisada.

Por outro lado, setores com grande volume de empresas, como o Comércio (Seção G), apresentaram uma eficiência pura de 0,2423, ligeiramente acima da média. Contudo, os índices de eficiência global e de escala são mais baixos, o que pode apontar para desafios operacionais ou heterogeneidade interna. Setores como Eletricidade e gás (Seção D) e Atividades imobiliárias (Seção L) apresentaram os menores escores de eficiência pura (0,0581 e 0,0298, respectivamente).

Esses resultados permitem identificar segmentos com maior potencial de retorno técnico, assim como aqueles que exigem maior atenção em termos de estruturação e acompanhamento. Tais achados oferecem subsídios importantes para o direcionamento estratégico dos recursos do FNO, especialmente no âmbito de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento regional, baseadas em evidências.

Assim como nos períodos anteriores, a eficiência técnica com retornos variáveis foi distribuída em três estratos, com base na posição dos escores dentro dos quartis da amostra: Menor eficiência (Quartil 1), Eficiência intermediária (quartis 2 e 3) e Maior eficiência (Quartil 4), conforme apresentado na Tabela 242. Essa segmentação tem como

objetivo tornar a apresentação dos resultados mais clara e comparável. A Figura 25, que exibe um diagrama do tipo *box-plot* para os escores de eficiência das classes da CNAE, fornece um suporte visual para essa classificação, destacando a distribuição assimétrica dos dados e a concentração de escores em faixas específicas.

Tabela 242. Delimitação dos estratos de pura eficiência técnica (ET), CNAE, Período 3

Estrato de pura eficiência	Intervalo	Quartil
Menor	$ET \leq 0,0688$	1
Intermediária	$0,0688 < ET \leq 0,2713$	2 e 3
Maior	$0,2713 < ET \leq 1,0000$	4

Fonte: Resultados da pesquisa.

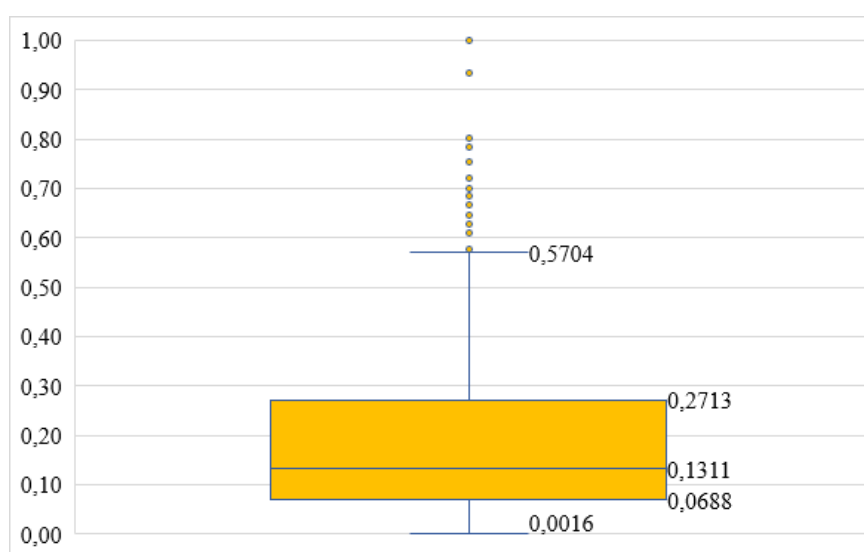


Figura 25. Diagrama do tipo *box-plot* para as medidas de eficiência das classes da CNAE, Período 3

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 243 detalha os escores médios de eficiência técnica por seção da CNAE, conforme os estratos definidos. Os dados mostram que os setores com maior eficiência técnica (estrato superior) apresentaram escores médios consideravelmente mais elevados, destacando-se Atividades administrativas e serviços complementares (Seção N), com 0,9396, e Saúde humana e serviços sociais (Seção Q), com 0,6355. Esses segmentos indicaram uma elevada capacidade técnica, mesmo quando se leva em conta a diversidade interna das atividades que os compõem.

Tabela 243. Escores médios de eficiência técnica, por seção da CNAE, segundo os estratos de eficiência (P3)

Seção CNAE	Menor	Interm.	Maior	Total
A	0,0319	0,1459	0,2869	0,0804
B	0,0548	0,1531	0,5293	0,2642
C	0,0326	0,1629	0,5254	0,2262
D	0,0037	0,1126	-	0,0581
E	0,0364	0,1203	-	0,0830
F	0,0309	0,1472	0,5629	0,2903
G	0,0410	0,1517	0,5465	0,2423
H	0,0196	0,1179	0,4386	0,1729
I	-	0,1700	0,5021	0,3693
J	0,0510	0,1188	0,4685	0,2343
K	0,0352	0,0991	-	0,0608
L	0,0298	-	-	0,0298
M	0,0384	0,1397	0,4877	0,1888
N	0,0420	0,1385	0,9396	0,2513
P	0,0447	0,1582	0,5462	0,3198
Q	0,0362	0,1470	0,6355	0,3247
R	0,0175	0,1363	0,3702	0,1555
S	0,0426	0,1296	0,4475	0,1031
Média Geral	0,0356	0,1478	0,5402	0,2182

Fonte: Resultados da pesquisa.

Setores como Construção (Seção F), Comércio (Seção G) e Educação (Seção P) também apresentaram escores médios elevados no estrato superior (acima da média), sugerindo que, embora sejam heterogêneos, existem classes da CNAE com desempenho técnico destacado. Em contraste, setores como Eletricidade e gás (Seção D), Água e gestão de resíduos (Seção E), Atividades financeiras (Seção K) e Atividades imobiliárias (Seção L) não registraram classes da CNAE no estrato superior, o que pode indicar limitações estruturais ou operacionais que afetam sua eficiência técnica.

A classificação por estratos permite identificar setores com maior potencial de retorno técnico e outros que demandam atenção específica em termos de estruturação, qualificação ou reorientação. Esses achados oferecem subsídios relevantes para o aprimoramento das estratégias de alocação dos recursos do FNO, contribuindo para uma política de crédito mais eficiente e orientada por evidências.

As tabelas 244, 245, 246 e 247 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 3, de acordo com a tipologia sub-regional da PNDR e os estratos de eficiência técnica das classes CNAE. Os dados revelam que cerca de 68% das empresas beneficiadas estão associadas a classes da CNAE classificadas no estrato de maior eficiência técnica, enquanto apenas 4% estão no estrato de menor eficiência. Esse padrão se repete em quase todas as tipologias da PNDR, sugerindo uma predominância de atividades que combinam de forma favorável o valor liberado com os resultados em massa salarial e empregos.

Tabela 244. Distribuição das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	4	50	176	230
Baixa Renda e Médio Dinamismo	10	90	339	439
Baixa Renda e Alto Dinamismo	6	46	229	281
Média Renda e Baixo Dinamismo	32	319	778	1.129
Média Renda e Médio Dinamismo	180	1.245	3.084	4.509
Média Renda e Alto Dinamismo	91	681	1.729	2.501
Alta Renda e Baixo Dinamismo	58	358	833	1.249
Alta Renda e Médio Dinamismo	150	913	1.892	2.955
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 245. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,03	0,38	1,32	1,73
Baixa Renda e Médio Dinamismo	0,08	0,68	2,55	3,30
Baixa Renda e Alto Dinamismo	0,05	0,35	1,72	2,11
Média Renda e Baixo Dinamismo	0,24	2,40	5,85	8,49
Média Renda e Médio Dinamismo	1,35	9,37	23,20	33,92
Média Renda e Alto Dinamismo	0,68	5,12	13,01	18,81
Alta Renda e Baixo Dinamismo	0,44	2,69	6,27	9,40
Alta Renda e Médio Dinamismo	1,13	6,87	14,23	22,23
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 246. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipologia sub-regional da PNDR (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	1,74	21,74	76,52	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	2,28	20,50	77,22	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	2,14	16,37	81,49	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	2,83	28,26	68,91	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	3,99	27,61	68,40	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	3,64	27,23	69,13	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	4,64	28,66	66,69	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	5,08	30,90	64,03	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 247. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Tipologia PNDR	Menor	Interm.	Maior	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	0,75	1,35	1,94	1,73
Baixa Renda e Médio Dinamismo	1,88	2,43	3,74	3,30
Baixa Renda e Alto Dinamismo	1,13	1,24	2,53	2,11
Média Renda e Baixo Dinamismo	6,03	8,62	8,59	8,49
Média Renda e Médio Dinamismo	33,90	33,63	34,04	33,92
Média Renda e Alto Dinamismo	17,14	18,40	19,08	18,81
Alta Renda e Baixo Dinamismo	10,92	9,67	9,19	9,40
Alta Renda e Médio Dinamismo	28,25	24,66	20,88	22,23
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Observa-se que as tipologias de média renda e médio ou alto dinamismo concentraram uma parcela significativa das classes da CNAE mais eficientes, o que sugere que o dinamismo econômico local pode contribuir para melhores resultados técnicos. No entanto, há também casos de bom desempenho em áreas de baixa renda e alto dinamismo, o que reforça a ideia de que as condições econômicas regionais, mais do que o nível de renda isoladamente, influenciam o aproveitamento dos recursos do FNO.

Esse comportamento está parcialmente alinhado com os resultados dos períodos 1 e 2, que já indicavam uma influência do contexto territorial sobre a eficiência, embora não tenha se configurado em um padrão estável entre as tipologias. A presença de classes da CNAE eficientes em diferentes contextos de renda e dinamismo sugere que os determinantes da eficiência são diversos e dependem da estrutura produtiva e setorial local. Dessa forma, o FNO demonstra capacidade de promover ganhos de eficiência em ambientes variados, reforçando seu papel como instrumento de integração regional e estímulo à geração de emprego e renda.

As tabelas 248, 249, 250 e 251 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO em P3, de acordo com a localização em faixa de fronteira e o estrato de eficiência das classes da CNAE. Observa-se que cerca de 27% das empresas estão localizadas em municípios de fronteira, e a maioria delas (aproximadamente 69%) encontra-se no estrato de maior eficiência técnica, um valor bastante próximo ao observado nas regiões fora da faixa de fronteira. Esses resultados sugerem que, em P3, não há diferenças marcantes de desempenho técnico associadas à localização geográfica, embora as regiões fronteiriças ainda apresentem uma participação significativa entre as atividades mais eficientes.

Tabela 248. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	138	996	2.494	3.628
Não	393	2.706	6.566	9.665
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 249. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	1,04	7,49	18,76	27,29
Não	2,96	20,36	49,39	72,71
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 250. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por localização em faixa de fronteira (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	3,80	27,45	68,74	100,00
Não	4,07	28,00	67,94	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 251. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Faixa de fronteira	Menor	Interm.	Maior	Total
Sim	25,99	26,90	27,53	27,29
Não	74,01	73,10	72,47	72,71
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A distribuição relativamente equilibrada entre as empresas situadas dentro e fora da faixa de fronteira indica que o desempenho técnico das classes da CNAE não está restrito apenas a áreas mais consolidadas. Mesmo considerando as limitações estruturais típicas dessas regiões, os resultados de P3 apontam que o FNO tem contribuído para sustentar níveis de eficiência comparáveis aos observados em outras localidades. Esse equilíbrio sugere que o fundo tem sido eficaz em apoiar atividades produtivas em territórios de fronteira sem comprometer o desempenho relativo.

Em linha com os resultados dos períodos 1 e 2, observa-se que as áreas de fronteira mantêm um potencial consistente para gerar retornos satisfatórios, embora não se configure um padrão específico ou superior de eficiência em comparação com o restante da amostra. A estabilidade dos resultados ao longo dos períodos reforça a importância de considerar a dimensão territorial e estratégica da fronteira nas políticas de fomento regional, ao mesmo tempo em que evidencia que a eficiência técnica depende de fatores setoriais e produtivos que vão além da localização geográfica.

As tabelas 252, 253, 254 e 255 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO em P3, segundo a finalidade do crédito e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. Os dados evidenciam uma forte concentração nas operações voltadas ao capital de giro, que representaram cerca de 80% do total de financiamentos e predominaram no estrato de maior eficiência técnica. Esse perfil sugere que essa modalidade tem exercido papel relevante na sustentação das atividades

produtivas, especialmente em setores com estrutura de custos mais variável e maior necessidade de liquidez operacional.

Em contraste, as finalidades voltadas a investimento apresentaram participação proporcionalmente menor entre os beneficiários, embora com distribuição interna relativamente equilibrada entre os estratos intermediário e superior, o que pode indicar efeitos positivos, ainda que mais graduais, sobre a eficiência técnica.

Tabela 252. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	307	2.868	7.388	10.563
Custeio	33	29	60	122
Industrialização	-	5	-	5
Investimento	74	329	590	993
Investimento fixo	86	349	790	1.225
Investimento misto	22	109	203	334
Investimento semifixo	9	13	29	51
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 253. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade de crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	2,31	21,58	55,58	79,46
Custeio	0,25	0,22	0,45	0,92
Industrialização	-	0,04	-	0,04
Investimento	0,56	2,47	4,44	7,47
Investimento fixo	0,65	2,63	5,94	9,22
Investimento misto	0,17	0,82	1,53	2,51
Investimento semifixo	0,07	0,10	0,22	0,38
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 254. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por finalidade de crédito (P3)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	2,91	27,15	69,94	100,00
Custeio	27,05	23,77	49,18	100,00
Industrialização	-	100,00	-	100,00
Investimento	7,45	33,13	59,42	100,00
Investimento fixo	7,02	28,49	64,49	100,00
Investimento misto	6,59	32,63	60,78	100,00
Investimento semifixo	17,65	25,49	56,86	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 255. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade de crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Finalidade do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Capital de giro	57,82	77,47	81,55	79,46
Custeio	6,21	0,78	0,66	0,92
Industrialização	-	0,14	-	0,04
Investimento	13,94	8,89	6,51	7,47
Investimento fixo	16,20	9,43	8,72	9,22
Investimento misto	4,14	2,94	2,24	2,51
Investimento semifixo	1,69	0,35	0,32	0,38
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise dos percentuais mostra que o capital de giro concentrou o melhor desempenho agregado: aproximadamente 70% das empresas nessa categoria estavam posicionadas no grupo de maior eficiência (Tabela 254). Esse resultado sugere que a aplicação de recursos nessa finalidade tende a gerar impactos mais imediatos em massa salarial e emprego, alinhando-se aos padrões observados nos períodos anteriores (P1 e P2), que já apontavam sua capacidade de ativar rapidamente estruturas produtivas existentes. Por sua vez, as modalidades de investimento também apresentaram desempenho técnico satisfatório, embora com menor predominância de unidades eficientes – resultado possivelmente influenciado por prazos de maturação mais longos.

A consistência desses padrões entre os períodos analisados aponta para uma certa estabilidade na relação entre finalidade do crédito e desempenho técnico. O capital de giro permanece como instrumento mais eficaz para resultados de curto prazo, enquanto os investimentos parecem contribuir para a consolidação estrutural das capacidades produtivas. No entanto, a elevada concentração de operações em capital de giro pode restringir a diversificação dos efeitos do FNO, sugerindo a importância de um maior equilíbrio estratégico na alocação dos recursos – entre ações voltadas à dinamização imediata e aquelas com foco no fortalecimento produtivo de longo prazo.

Assim, o Período 3 confirma tendências previamente observadas, mas também evidencia desafios associados à coordenação entre objetivos conjunturais e estruturais da política de crédito regional.

As tabelas 256, 257, 258 e 259 – que apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 3, segundo a área do crédito e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE – indicam a manutenção da predominância da área industrial, que concentrou 98,41% das operações no período e apresentou o maior percentual de unidades no estrato de maior eficiência técnica. Essa ampla concentração reflete a orientação histórica do FNO em direção a atividades industriais e de transformação, tradicionalmente associadas a maior potencial de geração de massa salarial e empregos formais.

Tabela 256. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	473	3.653	8.956	13.082
Rural	58	49	104	211
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 257. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	3,56	27,48	67,37	98,41
Rural	0,44	0,37	0,78	1,59
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 258. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por área do crédito (P3)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	3,62	27,92	68,46	100,00
Rural	27,49	23,22	49,29	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 259. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Área do crédito	Menor	Interm.	Maior	Total
Industrial	89,08	98,68	98,85	98,41
Rural	10,92	1,32	1,15	1,59
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma geral, os resultados do P3 reforçam a estabilidade do padrão setorial já observado nos períodos anteriores (P1 e P2): a área industrial continua a absorver a maior parte dos recursos e apresenta, em média, os melhores desempenhos técnicos, consolidando-se como eixo de retorno relativamente mais eficiente nas aplicações do Fundo.

Por outro lado, a baixa participação da área rural – ainda que com registros pontuais de alta eficiência – sugere a existência de espaço para o aprimoramento de estratégias de fomento mais ajustadas às suas especificidades. Isso pode contribuir para a redução de disparidades estruturais e a ampliação do alcance territorial do FNO, favorecendo uma atuação mais equilibrada entre os distintos perfis produtivos da região.

A eficiência técnica das classes CNAE também foi analisada segundo o setor do empreendimento, conforme apresentado nas tabelas 260, 261, 262 e 263. Os dados indicam uma forte concentração de empresas beneficiadas no setor de comércio, responsável por cerca de 70% do total de operações, com 73% de suas empresas posicionadas no estrato de maior eficiência técnica. Essa combinação de elevada participação e desempenho técnico acima da média sugere a centralidade do comércio como vetor de retorno rápido e relativamente consistente das aplicações do FNO. Em seguida, destacaram-se os setores de serviços e indústria, que, juntos, responderam por pouco mais de 28% das operações e apresentaram proporções relevantes de empresas eficientes, sinalizando uma diversificação crescente, ainda que em menor escala.

Tabela 260. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	43	36	19	98
Agroindústria de beneficiamento	-	2	-	2
Agroindústria	4	12	8	24
Comércio	213	2.271	6.809	9.293
Indústria	49	414	475	938
Pecuária	15	13	85	113
Serviços	207	954	1.664	2.825
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 261. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	0,32	0,27	0,14	0,74
Agroindústria de beneficiamento	-	0,02	-	0,02
Agroindústria	0,03	0,09	0,06	0,18
Comércio	1,60	17,08	51,22	69,91
Indústria	0,37	3,11	3,57	7,06
Pecuária	0,11	0,10	0,64	0,85
Serviços	1,56	7,18	12,52	21,25
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 262. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por setor do empreendimento (P3)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	43,88	36,73	19,39	100,00
Agroindústria de beneficiamento	-	100,00	-	100,00
Agroindústria	16,67	50,00	33,33	100,00
Comércio	2,29	24,44	73,27	100,00
Indústria	5,22	44,14	50,64	100,00
Pecuária	13,27	11,50	75,22	100,00
Serviços	7,33	33,77	58,90	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 263. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Setor do empreendimento	Menor	Interm.	Maior	Total
Agricultura	8,10	0,97	0,21	0,74
Agroindústria de beneficiamento	-	0,05	-	0,02
Agroindústria	0,75	0,32	0,09	0,18
Comércio	40,11	61,35	75,15	69,91
Indústria	9,23	11,18	5,24	7,06
Pecuária	2,82	0,35	0,94	0,85
Serviços	38,98	25,77	18,37	21,25
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise comparativa entre os estratos revela que os setores de comércio, pecuária e serviços apresentaram maior eficiência relativa, ainda que por dinâmicas distintas. O comércio tende a se beneficiar de maior fluidez operacional e da rápida conversão dos recursos em resultados. A pecuária, embora com número reduzido de operações, registrou cerca de 75% das empresas no estrato superior, o que sugere bom aproveitamento técnico dos financiamentos recebidos. Já os serviços exibem perfil predominantemente intermediário, indicando potencial de melhoria. A indústria, embora com participação menor que em períodos anteriores, manteve desempenho técnico relativamente estável.

De modo geral, os resultados de P3 mantêm o padrão já observado nos períodos anteriores, com o comércio como principal destino e setor de maior eficiência relativa nas aplicações do FNO. No entanto, a baixa participação de segmentos como agricultura e agroindústria – aliada à limitação metodológica da análise, restrita a pessoas jurídicas – aponta para possível sub-representação de atividades rurais. Nesse sentido, vale ressaltar que, conforme a metodologia DEA, os escores de eficiência não são comparáveis entre setores distintos nem entre períodos, devendo ser interpretados apenas dentro de cada universo analisado.

Assim, os resultados reforçam a importância de ampliar o alcance setorial do Fundo, buscando equilíbrio entre ganhos de eficiência técnica e a promoção de maior diversifi-

cação produtiva – com especial atenção à inclusão de segmentos menos consolidados, sobretudo aqueles ligados ao meio rural e às cadeias locais de transformação.

As tabelas 264, 265, 266 e 267 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO no Período 3 (P3), segundo o tipo de programa de crédito e os respectivos estratos de eficiência técnica das classes da CNAE. Os dados indicam que o programa Amazônia Empresarial concentrou a maior parte das operações no período, abrangendo 84,92% das empresas beneficiadas e com 68,51% dessas unidades posicionadas no estrato de maior eficiência técnica. Esse resultado sugere a centralidade do programa na política de aplicação do FNO e aponta para uma maior capacidade de conversão dos recursos em resultados relacionados à geração de emprego e massa salarial.

Tabela 264. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	408	3.147	7.734	11.289
Amazônia Infra	3	2	3	8
Amazônia Rural	113	543	1.313	1.969
Pronaf	-	5	-	5
Outros	7	5	10	22
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 265. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	3,07	23,67	58,18	84,92
Amazônia Infra	0,02	0,02	0,02	0,06
Amazônia Rural	0,85	4,08	9,88	14,81
Pronaf	-	0,04	-	0,04
Outros	0,05	0,04	0,08	0,17
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 266. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por tipo de programa FNO (P3)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	3,61	27,88	68,51	100,00
Amazônia Infra	37,50	25,00	37,50	100,00
Amazônia Rural	5,74	27,58	66,68	100,00
Pronaf	-	100,00	-	100,00
Outros	31,82	22,73	45,45	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 267. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Tipo de programa	Menor	Interm.	Maior	Total
Amazônia Empresarial	76,84	85,01	85,36	84,92
Amazônia Infra	0,56	0,05	0,03	0,06
Amazônia Rural	21,28	14,67	14,49	14,81
Pronaf	-	0,14	-	0,04
Outros	1,32	0,14	0,11	0,17
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

O Amazônia Rural, segunda maior linha em número de empresas (14,81%), também apresentou desempenho positivo, com cerca de dois terços das unidades alocadas no estrato superior. As demais categorias de programa registraram participação residual e distribuição mais dispersa entre os estratos, refletindo menor representatividade estatística e variações nos resultados técnicos observados.

A consistência dos resultados do Amazônia Empresarial em diferentes estratos reforça sua relevância como instrumento de fomento voltado a segmentos com maior capacidade de absorção produtiva e formalização do trabalho. Já o Amazônia Rural, embora menos expressivo em volume de operações, demonstra níveis de eficiência técnica próximos, indicando um potencial relevante em contextos produtivos específicos, especialmente em áreas rurais com maior grau de formalização. As categorias menores, por sua vez, apresentaram número limitado de observações e elevada dispersão dos escores, o que recomenda cautela na interpretação dos dados.

De modo geral, os resultados de P3 mantêm o padrão observado nos períodos anteriores, com predominância do Amazônia Empresarial como principal canal de aplicação eficiente dos recursos do Fundo, acompanhado pelo bom desempenho do Amazônia Rural. Ainda assim, a concentração das operações em poucos programas sugere a oportunidade de ampliar o escopo programático, com vistas à inclusão de segmentos de menor inserção. Nesse sentido, os resultados reforçam a importância de aperfeiçoar a categorização e o equilíbrio entre programas, buscando conciliar eficiência técnica, diversificação setorial e maior capilaridade territorial na aplicação dos recursos do FNO.

Diferentemente dos períodos anteriores, o Período 3 incorpora uma nova abordagem analítica, baseada na classificação do FNO como “Verde” – uma linha de crédito voltada ao apoio de empreendimentos sustentáveis. As Tabelas 268, 269, 270 e 271 mostram que o FNO Tradicional concentrou a maior parte das empresas beneficiadas (93,40%) e apresentou desempenho técnico consistente, com 68,14% das unidades posicionadas no estrato de maior eficiência. Esse resultado reforça a predominância dessa modalidade nas operações do Fundo, refletindo sua ampla capilaridade e abrangência setorial.

Tabela 268. Distribuição das empresas beneficiadas por classificação FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Classificação FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
FNO Tradicional	488	3.468	8.460	12.416
FNO Verde	43	234	600	877
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 269. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por classificação FNO e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Classificação FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
FNO Tradicional	3,67	26,09	63,64	93,40
FNO Verde	0,32	1,76	4,51	6,60
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 270. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por classificação FNO (P3)

Classificação FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
FNO Tradicional	3,93	27,93	68,14	100,00
FNO Verde	4,90	26,68	68,42	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 271. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada classificação FNO por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Classificação FNO	Menor	Interm.	Maior	Total
FNO Tradicional	91,90	93,68	93,38	93,40
FNO Verde	8,10	6,32	6,62	6,60
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

O FNO Verde, responsável por 6,60% das empresas no período, apresentou proporção semelhante de unidades eficientes (68,42%), apesar da menor escala de atuação. Esse padrão sugere que, mesmo em estágio inicial de implementação, a linha verde tem alcançado desempenho técnico comparável ao modelo tradicional, o que pode indicar alinhamento entre os critérios de sustentabilidade adotados e a capacidade produtiva dos empreendimentos apoiados.

A análise dos estratos revela que ambas as modalidades mantêm distribuição equilibrada dos escores, com concentração relevante no grupo de maior eficiência e baixa incidência nos estratos inferiores. No caso do FNO Verde, esse comportamento é especialmente significativo, considerando seu foco em atividades de menor impacto ambiental e seu enquadramento recente como categoria distinta de financiamento. Os

dados sugerem que a linha verde tem operado de forma eficiente, mesmo diante de um universo mais restrito.

Paralelamente aos resultados de eficiência, observa-se que o FNO Verde tende a ampliar gradualmente sua participação no conjunto das operações do Fundo, acompanhando a incorporação crescente de critérios ambientais e climáticos nas políticas públicas de crédito. Embora essa expansão não esteja diretamente captada pelos escores analisados, trata-se de um movimento institucional relevante, que poderá influenciar a composição futura dos programas e seus padrões de desempenho. Nesse sentido, o P3 representa um marco inicial para análises que combinem sustentabilidade e eficiência, abrindo espaço para novos desdobramentos nas etapas seguintes de acompanhamento do FNO.

A eficiência técnica das classes CNAE também foi analisada segundo o porte do tomador, conforme apresentado nas tabelas 272, 273, 274 e 275. Os resultados indicam que o segmento de Pequeno Produtor - Pequena Empresa manteve ampla predominância entre os beneficiários do FNO, representando cerca de 75% do total e com 69,18% de suas unidades posicionadas no estrato de maior eficiência. Esse desempenho destaca o papel estratégico dos pequenos empreendimentos nas operações do Fundo, evidenciando sua capacidade de transformar os recursos recebidos em resultados efetivos de geração de emprego e massa salarial.

Tabela 272. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	-	5	-	5
Grande Produtor - Grande Empresa	14	77	196	287
Médio 1	17	78	179	274
Médio 2	2	24	34	60
Médio Produtor - Média Empresa	35	272	626	933
Mini Produtor – Microempresa	32	119	211	362
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	374	2.683	6.863	9.920
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	57	444	951	1.452
Total	531	3.702	9.060	13.293

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 273. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	-	0,04	-	0,04
Grande Produtor - Grande Empresa	0,11	0,58	1,47	2,16
Médio 1	0,13	0,59	1,35	2,06
Médio 2	0,02	0,18	0,26	0,45
Médio Produtor - Média Empresa	0,26	2,05	4,71	7,02
Mini Produtor – Microempresa	0,24	0,90	1,59	2,72
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	2,81	20,18	51,63	74,63
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	0,43	3,34	7,15	10,92
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 274. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada estrato de eficiência das classes da CNAE por porte do tomador (P3)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	-	100,00	-	100,00
Grande Produtor - Grande Empresa	4,88	26,83	68,29	100,00
Médio 1	6,20	28,47	65,33	100,00
Médio 2	3,33	40,00	56,67	100,00
Médio Produtor - Média Empresa	3,75	29,15	67,10	100,00
Mini Produtor – Microempresa	8,84	32,87	58,29	100,00
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	3,77	27,05	69,18	100,00
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	3,93	30,58	65,50	100,00
Total	3,99	27,85	68,16	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 275. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por estrato de eficiência das classes da CNAE (P3)

Porte do tomador	Menor	Interm.	Maior	Total
Cooperativa	-	0,14	-	0,04
Grande Produtor - Grande Empresa	2,64	2,08	2,16	2,16
Médio 1	3,20	2,11	1,98	2,06
Médio 2	0,38	0,65	0,38	0,45
Médio Produtor - Média Empresa	6,59	7,35	6,91	7,02
Mini Produtor – Microempresa	6,03	3,21	2,33	2,72
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	70,43	72,47	75,75	74,63
Soma de Porte – Peq./Méd. Prod. - Peq./Méd. Empr.	10,73	11,99	10,50	10,92
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise dos estratos mostra que a eficiência técnica não se concentrou em um único perfil de porte. Embora os pequenos empreendimentos liderem em número de operações e unidades eficientes, observa-se que médias e grandes empresas também apresentaram escores elevados, o que sugere uma relação mais complexa entre porte e desempenho técnico. A consistência dos resultados alcançados pelos pequenos tomadores ao longo dos três períodos analisados reforça a relevância do crédito descentralizado como instrumento de dinamização econômica regional.

De forma geral, o P3 confirma que o porte influencia a distribuição dos resultados de eficiência, mas não constitui, por si só, um fator determinante. O desempenho expressivo dos pequenos empreendimentos ressalta sua importância econômica e social no contexto regional, ao mesmo tempo em que evidencia a pertinência de políticas voltadas à sua manutenção e fortalecimento. Os dados também indicam a necessidade de avanços classificatórios e analíticos que permitam compreender com maior precisão as especificidades produtivas associadas a cada faixa de porte, ampliando a capacidade de direcionamento estratégico do FNO.

Por fim, as Tabelas 276 e 277 reúnem os insumos e produtos utilizados na análise de eficiência, evidenciando a relação entre o valor liberado do FNO (insumo) e os resultados observados em vínculos empregatícios e massa salarial (produtos). No Período 3, o estrato de maior eficiência concentrou 74,68% dos empregos formais e 76,43% da massa salarial total, indicando uma associação relevante entre desempenho técnico e capacidade de geração de renda. Tendência semelhante é observada na alocação dos recursos: embora o grupo mais eficiente tenha absorvido aproximadamente 53% do volume total de crédito, foi responsável pela maior parte dos retornos socioeconômicos registrados, sugerindo maior produtividade no uso dos financiamentos.

Tabela 276. Vínculos empregatícios totais por estratos de eficiência, CNAE (P3)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Homens (total)	2.983	41.104	117.445	161.532
Mulheres (total)	1.198	17.861	68.759	87.818
Total de vínculos	4.181	58.965	186.204	249.350
Homens (%)	1,85	25,45	72,71	100,00
Mulheres (%)	1,36	20,34	78,30	100,00
Total (%)	1,68	23,65	74,68	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 277. Financiamento, emprego e renda, por estratos de eficiência (P3) (valores totais)

Especificação	Menor	Interm.	Maior	Total
Valor liberado (R\$ mil)	1.936.518	4.001.622	6.637.099	12.575.239
Vínculos empregatícios	4.181	58.965	186.204	249.350
Massa salarial (R\$ mil)	10.658	144.488	503.008	658.154

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise detalhada indica que os empreendimentos classificados como mais eficientes foram também os que melhor converteram o crédito em emprego e massa salarial, mantendo o padrão observado nos períodos anteriores. Essa relação positiva entre eficiência técnica e impactos no mercado de trabalho regional sugere que o bom desempenho operacional das unidades tende a se refletir em resultados sociais mais expressivos. Já os estratos intermediário e inferior, embora representem número significativo de operações, apresentaram retornos proporcionais mais modestos. Esse cenário destaca a importância de políticas complementares de estruturação produtiva, capacitação e acompanhamento técnico, voltadas ao fortalecimento da performance dessas unidades.

De forma integrada, os dados do P3 apontam para uma correspondência consistente entre os escores de eficiência técnica e os indicadores de impacto socioeconômico, com destaque para a geração de empregos e o pagamento de salários. Esse padrão contribui para reforçar a utilidade da metodologia DEA como ferramenta de diagnóstico e planejamento, na medida em que permite relacionar o desempenho relativo das unidades ao retorno social dos investimentos. Embora os resultados não configurem causalidade direta, eles oferecem evidências relevantes de que a eficiência técnica pode estar associada à maior capacidade de retorno socioeconômico das aplicações do FNO, consolidando seu papel como instrumento de fomento ao desenvolvimento regional com repercussões econômicas e sociais significativas.

6.5 Mudança na eficiência entre os períodos 1 (2000 a 2009) e 3 (2017 a 2023)

Nesta etapa, assim como no modelo regional, o objetivo foi analisar a variação na eficiência técnica das classes CNAE (DMUs) entre os períodos de 2000 a 2009 (Período 1 – P1) e de 2017 a 2023 (Período 3 – P3), tendo como insumo o valor dos financiamentos contratados do FNO e, como produtos, a remuneração total (massa salarial) e o número total de trabalhadores (emprego).⁷¹ Para isso, utilizou-se o Índice de Malmquist, que permite decompor as mudanças na produtividade ao longo do tempo em dois componentes: variações na eficiência técnica e alterações tecnológicas.

A primeira parte desta seção apresenta os resultados observados nas diferentes dimensões analisadas: mudança na eficiência técnica sob retornos constantes de escala (eficiência global), variação tecnológica, mudança na eficiência com retornos variáveis de escala (eficiência pura) e evolução da produtividade total dos fatores (PTF). Entre esses componentes, a análise dá ênfase à eficiência pura, por representar a variação na capacidade técnica das unidades, independentemente de sua escala de operação. Os demais resultados são apresentados como complemento, permitindo possíveis desdobramentos analíticos além do escopo central deste trabalho.

A Tabela 278 apresenta as médias das medidas de mudança na eficiência técnica, na tecnologia e na produtividade total dos fatores (PTF) entre os períodos P1 (2000-2009) e P3 (2017-2023). A média geral da eficiência pura foi de 2,1437, indicando que, em média, as classes CNAE analisadas operaram com desempenho técnico mais que duas

71 Foram realizadas análises da mudança na eficiência das classes CNAE entre os períodos 1 (2000 a 2009) e 2 (2010-2016) e entre os períodos 2 e 3 (2017 a 2023). Todas essas análises alternativas estão no [Apêndice E](#). Ressalta-se, ainda, que os resultados dessas análises são similares aos discutidos nesta seção.

vezes superior no P3 em relação ao P1. Esse resultado sugere uma melhora significativa na capacidade de conversão dos recursos do FNO em emprego e massa salarial, independentemente de alterações na escala de operação.

Tabela 278. Medidas médias das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das seções CNAE entre P1 e P3

Seção CNAE	Eficiência global	Pura eficiência	Tecnologia	PTF
A	1,3271	2,7844	3,3007	4,1995
B	0,5420	0,8040	3,3990	1,8410
C	1,8603	2,3701	3,3815	6,1582
D	0,8410	0,7110	4,0160	3,3780
E	0,8299	1,2674	3,4553	2,7634
F	0,9713	1,0451	3,5093	3,5136
G	0,6002	1,3363	3,3686	2,0264
H	5,2167	2,6964	3,5588	19,3493
I	2,4990	2,8758	2,9188	7,1363
J	4,8840	3,7818	3,4322	16,7451
K	3,8385	1,6910	3,4200	13,8315
L	3,7740	3,6547	3,4743	14,6787
M	0,6879	1,2691	3,4692	2,2470
N	2,4871	3,1394	3,4416	8,3363
P	1,0380	1,8939	3,6446	3,6506
Q	0,9208	1,7596	3,2296	3,0038
R	3,1988	3,3108	3,0015	9,4223
S	1,8288	4,1338	2,9816	5,6405
Total	1,7212	2,1437	3,3825	5,8433

Fonte: Resultados da pesquisa.

Entre os setores com maiores avanços nesse indicador, destacaram-se Outras atividades de serviços (Seção S), com escore de 4,1338; Informação e comunicação (Seção J), com 3,7818; e Atividades imobiliárias (Seção L), com 3,6547. Esses resultados indicam ganhos expressivos de eficiência técnica ao longo do tempo, possivelmente associados a melhorias na gestão, na organização dos processos ou à incorporação de tecnologias mais adequadas às estruturas produtivas.

Por outro lado, algumas seções apresentaram redução na eficiência técnica entre os dois períodos, como Indústrias extrativas (Seção B), com escore de 0,8040, e Eletricidade e gás (Seção D), com 0,7110. Nessas áreas, os resultados sugerem que, apesar de possíveis avanços tecnológicos (como apontam os indicadores de mudança tecnológica), as unidades analisadas não obtiveram o mesmo grau de melhoria na eficiência operacional, o que pode refletir restrições estruturais, desafios regulatórios ou características setoriais específicas.

A Tabela 279 complementa essa análise ao apresentar a distribuição das classes CNAE entre os grupos que registraram ganho ou perda de eficiência técnica pura entre

os períodos analisados. Dos 284 casos avaliados, 134 (47,18%) apresentaram melhora, enquanto 150 (52,82%) mostraram redução nesse indicador. Essa leve predominância de perdas sugere que, apesar do avanço observado na média geral, os ganhos de eficiência não foram uniformemente distribuídos entre os setores. Os resultados indicam que parte relevante das atividades enfrentou dificuldades para manter ou aprimorar sua capacidade técnica ao longo do tempo, o que pode estar relacionado a fatores estruturais, setoriais ou contextuais específicos.

Tabela 279. Distribuição das classes CNAE (DMUs), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica (por seção CNAE), entre P1 e P3

Seção CNAE	Ganhou (n.o)	Ganhou (%)	Perdeu (n.o)	Perdeu (%)
A	7	2,46	8	2,82
B	-	-	1	0,35
C	37	13,03	53	18,66
D	-	-	1	0,35
E	2	0,70	5	1,76
F	5	1,76	5	1,76
G	38	13,38	40	14,08
H	8	2,82	8	2,82
I	4	1,41	-	-
J	7	2,46	2	0,70
K	2	0,70	-	-
L	2	0,70	1	0,35
M	4	1,41	5	1,76
N	5	1,76	9	3,17
P	4	1,41	4	1,41
Q	3	1,06	2	0,70
R	3	1,06	1	0,35
S	3	1,06	5	1,76
Total	134	47,18	150	52,82

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses primeiros resultados indicam que a evolução da eficiência técnica pura entre P1 e P3 foi heterogênea, com avanços expressivos concentrados em determinados setores e persistência de desafios em outros. As análises subsequentes permitirão aprofundar essa dinâmica, explorando possíveis padrões associados às variações observadas no desempenho técnico das diferentes classes CNAE ao longo do tempo.

Com o objetivo de aprofundar a análise dos resultados obtidos por meio do índice de Malmquist, as 284 classes CNAE (DMUs) foram agrupadas em dois segmentos, com base na variação da eficiência técnica pura entre os períodos 1 e 3. O primeiro grupo compreende as unidades que apresentaram ganho de eficiência (variação da pura eficiência > 1), classificadas como “Ganhou”; o segundo reúne aquelas que registraram perda ou estabilidade nos escores (variação da pura eficiência ≤ 1), classificadas como “Perdeu”. A Tabela 280 apresenta os escores médios de cada grupo por seção da CNAE,

permitindo observar com mais clareza os contrastes internos entre os segmentos.⁷²

Tabela 280. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por seção CNAE, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre P1 e P3

Seção CNAE	Ganhou	Perdeu	Total
A	5,5640	0,3523	2,7844
B	-	0,8040	0,8040
C	5,1776	0,4102	2,3701
D	-	0,7110	0,7110
E	3,0410	0,5580	1,2674
F	1,7646	0,3256	1,0451
G	2,1520	0,5613	1,3363
H	5,1136	0,2793	2,6964
I	2,8758	-	2,8758
J	4,6907	0,6005	3,7818
K	1,6910	-	1,6910
L	5,3810	0,2020	3,6547
M	2,2738	0,4654	1,2691
N	7,8028	0,5487	3,1394
P	3,1325	0,6553	1,8939
Q	2,5960	0,5050	1,7596
R	4,1170	0,8920	3,3108
S	10,4100	0,3680	4,1338
Total	4,0194	0,4681	2,1437

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados indicam que, em todos os setores com representantes nos dois grupos, as classes CNAE que apresentaram ganho de eficiência técnica exibem escores médios significativamente superiores aos das que registraram perda ou estabilidade. Em diversos casos, essa diferença é bastante acentuada, evidenciando a heterogeneidade interna ao setor no que se refere ao desempenho técnico das unidades apoiadas. A média geral reforça esse contraste: as DMUs com ganho de eficiência técnica pura alcançaram escore médio de 4,0194, enquanto aquelas com desempenho estável ou decrescente apresentaram média de 0,4681. Essa discrepância sugere que os avanços observados foram concentrados em um subconjunto específico da amostra, o que pode sinalizar a coexistência de trajetórias produtivas distintas dentro de um mesmo setor, com possíveis implicações para o desenho de estratégias mais segmentadas de acompanhamento e fomento.

As tabelas 281, 282, 283 e 284 apresentam os resultados da análise territorial da variação na eficiência técnica pura entre os períodos P1 e P3, considerando a tipologia sub-regional da PNDR.

⁷² Resultados adicionais para níveis mais desagregados da CNAE (divisão, grupo e classe) para a mudança na eficiência entre os períodos 1 (2000 a 2009) e 3 (2017 a 2023) estão apresentados no Apêndice E (E.3).

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	183	42	225
Baixa Renda e Médio Dinamismo	353	78	431
Baixa Renda e Alto Dinamismo	231	43	274
Média Renda e Baixo Dinamismo	819	265	1.084
Média Renda e Médio Dinamismo	3.238	1.109	4.347
Média Renda e Alto Dinamismo	1.809	598	2.407
Alta Renda e Baixo Dinamismo	910	294	1.204
Alta Renda e Médio Dinamismo	2.080	738	2.818
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 282. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipologia sub-regional da PNDR e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	1,43	0,33	1,76
Baixa Renda e Médio Dinamismo	2,76	0,61	3,37
Baixa Renda e Alto Dinamismo	1,81	0,34	2,14
Média Renda e Baixo Dinamismo	6,40	2,07	8,48
Média Renda e Médio Dinamismo	25,32	8,67	33,99
Média Renda e Alto Dinamismo	14,14	4,68	18,82
Alta Renda e Baixo Dinamismo	7,11	2,30	9,41
Alta Renda e Médio Dinamismo	16,26	5,77	22,03
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 283. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por tipologia sub-regional da PNDR

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	81,33	18,67	100,00
Baixa Renda e Médio Dinamismo	81,90	18,10	100,00
Baixa Renda e Alto Dinamismo	84,31	15,69	100,00
Média Renda e Baixo Dinamismo	75,55	24,45	100,00
Média Renda e Médio Dinamismo	74,49	25,51	100,00
Média Renda e Alto Dinamismo	75,16	24,84	100,00
Alta Renda e Baixo Dinamismo	75,58	24,42	100,00
Alta Renda e Médio Dinamismo	73,81	26,19	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 284. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipologia sub-regional da PNDR por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Tipologia PNDR	Ganhou	Perdeu	Total
Baixa Renda e Baixo Dinamismo	1,90	1,33	1,76
Baixa Renda e Médio Dinamismo	3,67	2,46	3,37
Baixa Renda e Alto Dinamismo	2,40	1,36	2,14
Média Renda e Baixo Dinamismo	8,51	8,37	8,48
Média Renda e Médio Dinamismo	33,65	35,02	33,99
Média Renda e Alto Dinamismo	18,80	18,88	18,82
Alta Renda e Baixo Dinamismo	9,46	9,28	9,41
Alta Renda e Médio Dinamismo	21,61	23,30	22,03
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os dados indicam que mais de 75% das empresas beneficiadas pelo FNO entre os períodos P1 e P3 estão vinculadas a classes CNAE que apresentaram ganho de eficiência técnica pura, sugerindo uma tendência geral de avanço técnico entre as DMUs analisadas. Esse padrão se mantém em todas as tipologias sub-regionais da PNDR, que registram um número significativamente maior de empresas em grupos com ganho de eficiência, independentemente do nível de renda ou do dinamismo econômico local.

Apesar dessa predominância, não se observam configurações territoriais consistentes que expliquem os ganhos ou perdas de eficiência com base apenas na localização geográfica das empresas. As variações internas a cada tipologia são expressivas, mas não seguem um padrão uniforme que relacione diretamente o desempenho técnico à classificação sub-regional. Isso sugere que os determinantes da eficiência técnica podem estar mais associados à natureza das atividades financiadas – incluindo sua estrutura produtiva e inserção setorial – do que a fatores territoriais isolados.

As tabelas 285, 286, 287 e 288 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO entre os períodos P1 e P3, segundo sua localização em faixa de fronteira e os grupos de ganho ou perda de eficiência técnica pura. Os dados revelam que aproximadamente dois terços das empresas estão vinculadas a DMUs que apresentaram ganho de eficiência, com uma distribuição bastante semelhante entre aquelas situadas dentro e fora da faixa de fronteira. Observa-se uma ligeira vantagem relativa nas áreas de fronteira, onde 76,56% das empresas registraram ganho, em comparação com 74,74% nas demais regiões.

Tabela 285. Distribuição das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	2.691	824	3.515
Não	6.932	2.343	9.275
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 286. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por localização em faixa de fronteira e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	21,04	6,44	27,48
Não	54,20	18,32	72,52
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 287. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por localização em faixa de fronteira

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	76,56	23,44	100,00
Não	74,74	25,26	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 288. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada localização em faixa de fronteira por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Faixa de fronteira	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	27,96	26,02	27,48
Não	72,04	73,98	72,52
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como na análise anterior baseada nas tipologias sub-regionais da PNDR, não se identificam padrões territoriais consistentes de ganho ou perda de eficiência técnica associados à localização geográfica. As variações entre os grupos são discretas e não configuram uma tendência sistemática que relacione diretamente o desempenho técnico à presença em faixa de fronteira. Esses resultados reforçam a conclusão de que os desempenhos aferidos pelo modelo setorial estão mais fortemente associados às características produtivas e setoriais das atividades financiadas, do que à dimensão territorial isolada.

As tabelas 289, 290, 291 e 292 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas segundo a finalidade do crédito contratado e os grupos de ganho ou perda de eficiência técnica pura entre os períodos P1 e P3. Os resultados indicam que a maior parte das empresas financiadas pelo FNO nesse intervalo está vinculada a DMUs que registraram ganho de eficiência técnica pura, independentemente da finalidade do crédito. Esse padrão se repete em todas as categorias analisadas, sugerindo que o tipo de operação, por si só, não determina o desempenho técnico das empresas apoiadas.

Tabela 289. Distribuição das empresas beneficiadas por finalidade do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Finalidade do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Capital de giro	7.718	2.490	10.208
Custeio	103	15	118
Industrialização	5	-	5
Investimento	659	272	931
Investimento fixo	867	294	1.161
Investimento misto	225	91	316
Investimento semifixo	46	5	51
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 290. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por finalidade do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Finalidade do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Capital de giro	60,34	19,47	79,81
Custeio	0,81	0,12	0,92
Industrialização	0,04	-	0,04
Investimento	5,15	2,13	7,28
Investimento fixo	6,78	2,30	9,08
Investimento misto	1,76	0,71	2,47
Investimento semifixo	0,36	0,04	0,40
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 291. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por finalidade do crédito

Finalidade do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Capital de giro	75,61	24,39	100,00
Custeio	87,29	12,71	100,00
Industrialização	100,00	-	100,00
Investimento	70,78	29,22	100,00
Investimento fixo	74,68	25,32	100,00
Investimento misto	71,20	28,80	100,00
Investimento semifixo	90,20	9,80	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 292. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada finalidade do crédito por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Finalidade do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Capital de giro	80,20	78,62	79,81
Custeio	1,07	0,47	0,92
Industrialização	0,05	-	0,04
Investimento	6,85	8,59	7,28
Investimento fixo	9,01	9,28	9,08
Investimento misto	2,34	2,87	2,47
Investimento semifixo	0,48	0,16	0,40
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Entre as finalidades, destaca-se a modalidade de capital de giro, que combina volume expressivo de operações com desempenho técnico consistente. Responsável por quase 80% das empresas beneficiadas, essa categoria apresentou os maiores escores médios de eficiência técnica nas análises estáticas e mantém predominância de ganhos na análise de variação entre os períodos. Esse resultado reforça a efetividade do capital de giro como instrumento de ativação imediata da capacidade produtiva, especialmente em contextos que demandam respostas ágeis no curto prazo.

Quanto à análise segundo a área do crédito, as tabelas 293, 294, 295 e 296 mostram que a quase totalidade das empresas beneficiadas pelo FNO entre os períodos P1 e P3 está vinculada à área industrial, que respondeu por mais de 98% das operações. Dentro desse universo, cerca de 75% das empresas estão associadas a DMUs que registraram ganho de eficiência técnica pura, confirmando a consistência do desempenho técnico já verificada nas análises estáticas.

Tabela 293. Distribuição das empresas beneficiadas por área do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Área do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Industrial	9.450	3.133	12.583
Rural	173	34	207
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 294. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por área do crédito e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Área do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Industrial	73,89	24,50	98,38
Rural	1,35	0,27	1,62
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 295. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por área do crédito

Área do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Industrial	75,10	24,90	100,00
Rural	83,57	16,43	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 296. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada área do crédito por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Área do crédito	Ganhou	Perdeu	Total
Industrial	98,20	98,93	98,38
Rural	1,80	1,07	1,62
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A área rural, embora represente apenas 1,62% do total de empresas beneficiadas, apresentou um percentual ainda mais elevado de ganho de eficiência (83,57%), o que revela um potencial técnico relevante, mesmo com participação reduzida no volume de crédito. Esse resultado sugere que, apesar de sua escala limitada, o meio rural formalizado pode responder de forma eficiente ao financiamento, reforçando a importância de estratégias mais adaptadas para ampliar sua inserção nas políticas de crédito do FNO.

As tabelas 297, 298, 299 e 300 mostram que a maior parte das empresas beneficiadas pelo FNO entre os períodos P1 e P3 está concentrada nos setores de comércio e serviços, que juntos representaram mais de 90% das operações. O comércio, em particular, se destacou tanto pelo volume quanto pelo desempenho técnico: mais de 77% das empresas desse setor registraram ganho de eficiência, mantendo o padrão observado nos períodos anteriores. A pecuária também apresentou desempenho expressivo, com quase 90% das empresas ganhando eficiência, apesar de sua baixa representatividade no total de operações.

Tabela 297. Distribuição das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Setor do empreendimento	Ganhou	Perdeu	Total
Agricultura	75	23	98
Agroindústria de beneficiamento	1	1	2
Agroindústria	13	11	24
Comércio	7.075	2.073	9.148
Indústria	470	407	877
Pecuária	98	11	109
Serviços	1.891	641	2.532
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 298. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por setor do empreendimento e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Setor do empreendimento	Ganhou	Perdeu	Total
Agricultura	0,59	0,18	0,77
Agroindústria de beneficiamento	0,01	0,01	0,02
Agroindústria	0,10	0,09	0,19
Comércio	55,32	16,21	71,52
Indústria	3,67	3,18	6,86
Pecuária	0,77	0,09	0,85
Serviços	14,78	5,01	19,80
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 299. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por setor do empreendimento

Setor do empreendimento	Ganhou	Perdeu	Total
Agricultura	76,53	23,47	100,00
Agroindústria de beneficiamento	50,00	50,00	100,00
Agroindústria	54,17	45,83	100,00
Comércio	77,34	22,66	100,00
Indústria	53,59	46,41	100,00
Pecuária	89,91	10,09	100,00
Serviços	74,68	25,32	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 300. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada setor do empreendimento por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Setor do empreendimento	Ganhou	Perdeu	Total
Agricultura	0,78	0,73	0,77
Agroindústria de beneficiamento	0,01	0,03	0,02
Agroindústria	0,14	0,35	0,19
Comércio	73,52	65,46	71,52
Indústria	4,88	12,85	6,86
Pecuária	1,02	0,35	0,85
Serviços	19,65	20,24	19,80
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em contraste, setores como indústria, agroindústria e agricultura apresentaram resultados mais heterogêneos. A indústria, embora relevante em número de operações, mostrou uma distribuição equilibrada entre ganhos e perdas de eficiência. Já a agroin-

dústria e a agricultura, além de registrarem menor participação, apresentaram desempenho técnico mais modesto.

Assim como nas análises anteriores, não se identifica um padrão exclusivo de desempenho técnico vinculado ao setor do empreendimento.

As tabelas 301, 302, 303 e 304 mostram que a maioria das empresas beneficiadas entre os períodos P1 e P3 está associada a DMUs que apresentaram ganho de eficiência técnica pura, independentemente do tipo de programa do FNO. Os programas Amazônia Empresarial e Amazônia Rural – que juntos concentraram mais de 99% das operações – registraram percentuais de ganho próximos à média geral, confirmando a consistência do desempenho técnico nessas modalidades. A única exceção é a categoria “Outros”, que apresentou maior proporção de perdas do que de ganhos, sugerindo menor consistência técnica entre as empresas vinculadas a essa classificação.

Tabela 301. Distribuição das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Tipo de programa	Ganhou	Perdeu	Total
Amazônia Empresarial	8.153	2.713	10.866
Amazônia Infra	5	1	6
Amazônia Rural	1.450	441	1.891
Pronaf	5	-	5
Outros	10	12	22
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 302. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por tipo de programa FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Tipo de programa	Ganhou	Perdeu	Total
Amazônia Empresarial	63,75	21,21	84,96
Amazônia Infra	0,04	0,01	0,05
Amazônia Rural	11,34	3,45	14,78
Pronaf	0,04	-	0,04
Outros	0,08	0,09	0,17
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 303. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por tipo de programa FNO

Tipo de programa	Ganhou	Perdeu	Total
Amazônia Empresarial	75,03	24,97	100,00
Amazônia Infra	83,33	16,67	100,00
Amazônia Rural	76,68	23,32	100,00
Pronaf	100,00	-	100,00
Outros	45,45	54,55	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 304. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada tipo de programa FNO por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Tipo de programa	Ganhou	Perdeu	Total
Amazônia Empresarial	84,72	85,66	84,96
Amazônia Infra	0,05	0,03	0,05
Amazônia Rural	15,07	13,92	14,78
Pronaf	0,05	-	0,04
Outros	0,10	0,38	0,17
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 305, 306, 307 e 308 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas pelo FNO, classificadas por grupos de ganho e perda de eficiência entre os períodos P1 e P3. O FNO Verde, embora represente uma parcela menor das operações (6,47%), concentrou 81,16% de suas empresas em setores que apresentaram ganho de eficiência, em comparação com 74,83% no FNO Tradicional. Embora a diferença seja relativamente pequena, ela sugere que os empreendimentos apoiados pela linha verde possam ter respondido de forma mais eficiente ao crédito recebido.

Tabela 305. Distribuição das empresas beneficiadas por classificação FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Classificação FNO	Ganhou	Perdeu	Total
FNO Tradicional	8.951	3.011	11.962
FNO Verde	672	156	828
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 306. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por classificação FNO e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Classificação FNO	Ganhou	Perdeu	Total
FNO Tradicional	69,98	23,54	93,53
FNO Verde	5,25	1,22	6,47
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 307. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por classificação FNO

Classificação FNO	Ganhou	Perdeu	Total
FNO Tradicional	74,83	25,17	100,00
FNO Verde	81,16	18,84	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 308. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada classificação FNO por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Classificação FNO	Ganhou	Perdeu	Total
FNO Tradicional	93,02	95,07	93,53
FNO Verde	6,98	4,93	6,47
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise estática do P3 reforça essa perspectiva ao mostrar que ambas as modalidades apresentaram proporções semelhantes de unidades eficientes (cerca de 68%). No caso do FNO Verde, esse desempenho adquire relevância, considerando seu caráter mais recente e seu foco em atividades sustentáveis. Embora não seja possível estabelecer uma relação causal direta, os dados sugerem que essa linha de crédito tem se alinhado aos critérios de eficiência, o que pode ser relevante para futuras avaliações da política de crédito.

As tabelas 309, 310, 311 e 312 apresentam a distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e por grupos de ganho e perda de eficiência entre os períodos P1 e P3. A análise revela que todos os perfis de porte possuem participação relevante nos grupos que apresentaram ganho de eficiência. Esse padrão sugere que a mudança de eficiência não está concentrada em um único segmento, mas é distribuída de maneira relativamente ampla entre os diferentes perfis empresariais.

Tabela 309. Distribuição das empresas beneficiadas por porte do tomador e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Porte do tomador	Ganhou	Perdeu	Total
Cooperativa	5	-	5
Grande Produtor - Grande Empresa	204	70	274
Médio 1	200	54	254
Médio 2	50	8	58
Médio Produtor - Média Empresa	689	214	903
Mini Produtor – Microempresa	245	89	334
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	7.203	2.376	9.579
Soma de Porte – Peq./Médio Prod. - Peq./Média Empr.	1.027	356	1.383
Total	9.623	3.167	12.790

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 310. Distribuição percentual das empresas beneficiadas por porte do tomador e segundo os grupos de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Porte do tomador	Ganhou	Perdeu	Total
Cooperativa	0,04	-	0,04
Grande Produtor - Grande Empresa	1,59	0,55	2,14
Médio 1	1,56	0,42	1,99
Médio 2	0,39	0,06	0,45
Médio Produtor - Média Empresa	5,39	1,67	7,06
Mini Produtor – Microempresa	1,92	0,70	2,61
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	56,32	18,58	74,89
Soma de Porte – Peq./Médio Prod. - Peq./Média Empr.	8,03	2,78	10,81
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 311. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3, por porte do tomador

Porte do tomador	Ganhou	Perdeu	Total
Cooperativa	100,00	-	100,00
Grande Produtor - Grande Empresa	74,45	25,55	100,00
Médio 1	78,74	21,26	100,00
Médio 2	86,21	13,79	100,00
Médio Produtor - Média Empresa	76,30	23,70	100,00
Mini Produtor – Microempresa	73,35	26,65	100,00
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	75,20	24,80	100,00
Soma de Porte – Peq./Médio Prod. - Peq./Média Empr.	74,26	25,74	100,00
Total	75,24	24,76	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 312. Participação percentual das empresas beneficiadas de cada porte do tomador por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE, entre P1 e P3

Porte do tomador	Ganhou	Perdeu	Total
Cooperativa	0,05	-	0,04
Grande Produtor - Grande Empresa	2,12	2,21	2,14
Médio 1	2,08	1,71	1,99
Médio 2	0,52	0,25	0,45
Médio Produtor - Média Empresa	7,16	6,76	7,06
Mini Produtor – Microempresa	2,55	2,81	2,61
Pequeno Produtor - Pequena Empresa	74,85	75,02	74,89
Soma de Porte – Peq./Médio Prod. - Peq./Média Empr.	10,67	11,24	10,81
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

A consistência dos resultados ao longo dos períodos indica que o porte, embora tenha influência na distribuição das operações, não se configura como um fator determi-

nante para a mudança de eficiência. Esse comportamento reforça a importância de abordagens analíticas que levem em consideração as especificidades produtivas de cada grupo, ampliando a capacidade de direcionamento estratégico do FNO.

As tabelas 313 e 314 apresentam os vínculos empregatícios, a massa salarial e o volume de crédito por grupo de ganho e perda de eficiência entre os períodos P1 e P3. Os dados mostram que os setores que ganharam eficiência concentraram 76,60% dos empregos e 78,06% da massa salarial, mesmo tendo absorvido cerca de 71,83% dos recursos. Esse padrão sugere que os ganhos de eficiência técnica estiveram associados a maior capacidade de conversão do crédito em resultados socioeconômicos.

Tabela 313. Vínculos empregatícios totais por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE entre P1 e P3

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
Homens	115.698	36.658	152.356
Mulheres	60.421	17.156	77.577
Total de vínculos	176.119	53.814	229.933
Homens (%)	75,94	24,06	100,00
Mulheres (%)	77,89	22,11	100,00
Total (%)	76,60	23,40	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 314. Financiamento, emprego e renda, por grupo de ganho e perda de eficiência das classes da CNAE entre P1 e P3 (valores totais)

Especificação	Ganhou	Perdeu	Total
Valor liberado (R\$ mil)	8.212.024	3.220.884	11.432.908
Vínculos empregatícios	176.119	53.814	229.933
Massa salarial (R\$ mil)	472.155	132.707	604.862

Fonte: Resultados da pesquisa.

A comparação com o P1 reforça essa tendência. Naquele período, o estrato de maior eficiência concentrou 76,50% dos empregos e 79,40% da massa salarial, com 54,10% dos recursos. Já no P3, mesmo com uma leve redução na participação dos recursos destinados às classes CNAE mais eficientes (cerca de 53%), a correspondência entre eficiência técnica e geração de emprego e renda se manteve.

6.5.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 1 e 3

A análise discriminante aplicada às 284 classes CNAE teve como objetivo identificar os fatores que mais contribuíram para distinguir as unidades que ganharam eficiência técnica daquelas que perderam entre os períodos 1 (P1) e 3 (P3). O modelo apresentou resultados estatisticamente significativos: autovalor = 0,513, correlação canônica = 0,582 e Lambda de Wilks = 0,661, com teste qui-quadrado significativo a 1%. Esses indicadores confirmam a adequação e robustez da função discriminante, validando sua capacidade de distinguir de forma consistente as classes conforme sua trajetória de eficiência técnica.

Pelo método *stepwise*, foram selecionadas duas variáveis com maior poder discriminatório: (i) a eficiência técnica com retornos variáveis de escala (*ETRV*) no Período 1, que expressa o desempenho inicial das unidades, e (ii) o emprego (mão de obra total) das empresas beneficiadas no Período 3. Cabe destacar que, neste modelo, a variável “mão de obra” é um produto da análise de eficiência (DEA) – isto é, um resultado da aplicação dos recursos do FNO, juntamente com a massa salarial. Assim, a presença dessa variável entre os principais discriminantes indica que as mudanças na eficiência técnica estão associadas à capacidade dos setores de converter o crédito em geração de empregos, reforçando o vínculo entre desempenho técnico e impacto socioeconômico.

As estatísticas descritivas da Tabela 315 evidenciam que as classes da CNAE que ganharam eficiência partiam, em média, de níveis iniciais mais baixos de *ETRV* (0,1671) do que as que perderam (0,3367), sugerindo um processo de convergência nos escores de eficiência. Esse padrão indica que setores inicialmente menos eficientes conseguiram aprimorar seu desempenho relativo ao longo do tempo, enquanto parte das classes mais eficientes tendeu à estabilidade ou ligeiro recuo de desempenho relativo. Em complemento, as classes que ganharam eficiência apresentaram maiores volumes médios de mão de obra, refletindo a importância do componente laboral como dimensão-chave do ganho técnico e social obtido com as aplicações do FNO.

Tabela 315. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar as classes da CNAE nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 1 e 3

Variável	Total		Ganhou (1)		Perdeu (2)	
	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*
ET RV (P1)	0,2567	0,2440	0,1671	0,1562	0,3367	0,2786
Mão de obra	809,62	1.390,18	1.314,32	1.805,10	358,76	573,10

Nota: *Desvio-padrão

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como apenas dois grupos foram analisados, foi gerada uma única função discriminante (equação 17). Os coeficientes padronizados dessa função indicam o peso relativo de cada variável na discriminação entre os grupos.

$$Y = 0,975ETRV - 0,970Maodeobra \quad (17)$$

A tabela de classificação (Tabela 316) confirma a boa capacidade preditiva do modelo, com 80,3% de acerto total, sendo 89,6% no grupo “Ganhou” e 72,0% no grupo “Perdeu”. Esses resultados demonstram que a função discriminante distingue de forma consistente as classes da CNAE conforme sua trajetória de eficiência, sustentando a interpretação de que os ganhos técnicos estão associados à expansão dos resultados produtivos e de emprego. Em termos estruturais, isso aponta para um processo de ajustamento técnico, no qual os setores com menor eficiência inicial se tornam mais produtivos à medida que ampliam sua base de mão de obra e consolidam o uso dos recursos do Fundo.

Tabela 316. Tabela de classificação da análise discriminante – CNAE – P1-P3

Classificação original	Classificação predita		Total
	Perdeu	Ganhou	
Perdeu	108	42	150
	(72,0)	(28,0)	(100,0)
Ganhou	14	120	134
	(10,4)	(89,6)	(100,0)
Total	59	106	284
	(43,0)	(57,0)	(100,0)

Nota: Valores percentuais em parênteses
 Fonte: Resultados da pesquisa.

De modo geral, a análise discriminante revela que as mudanças de eficiência técnica entre P1 e P3 estão fortemente ligadas à capacidade das atividades apoiadas de gerar emprego, evidenciando a coerência entre desempenho produtivo e efeito social. Essa relação reforça o papel do FNO como instrumento de eficiência alocativa com impacto econômico e laboral, alinhado à sua missão de promover o desenvolvimento regional. Assim, a análise discriminante corrobora que o ganho de eficiência técnica está diretamente associado ao fortalecimento da dimensão produtiva e do emprego nas atividades financiadas, expressando uma convergência positiva – e já esperada – entre eficiência e geração de trabalho.

6.6 Convergência entre as fronteiras de eficiência

O teste de β -convergência verifica, conforme descrito na metodologia, se há uma relação negativa e estatisticamente significativa entre o nível de eficiência inicial e a taxa de variação da eficiência. Em termos práticos, a convergência ocorre quando uma DMU – no caso, uma classe da CNAE – que apresentou menores valores de eficiência no início do período, alcança uma maior taxa de melhoria na eficiência.

A Tabela 317 apresenta a estimação do teste de β -convergência para a mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2. A forma funcional adotada foi a *log-log*, uma vez que o coeficiente estimado fornece diretamente o valor da elasticidade.

Tabela 317. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 2

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Estatística t	p-valor
Log(ET RV P1)	-0,641914	0,049392	-12,996380	0,0000
Intercepto	-0,803588	0,107978	- 7,442133	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados revelam que o coeficiente estimado para a medida de pura eficiência técnica do período inicial (Período 1) é estatisticamente significativo e apresenta o sinal esperado. Assim, pode-se inferir que menores valores iniciais de eficiência estão associados a maiores taxas de mudança, com elasticidade de -0,6419.

A Figura 26 ilustra a relação negativa entre o nível de eficiência inicial e o índice de variação da eficiência entre os períodos 1 e 2. Observa-se que a maioria das DMUs que alcançaram níveis mais altos de eficiência no Período 1 (2000-2009) não apresentaram ganho relativo posterior, enquanto as DMUs com menores eficiências iniciais estão associadas às maiores taxas de variação, evidenciando a presença de β -convergência.

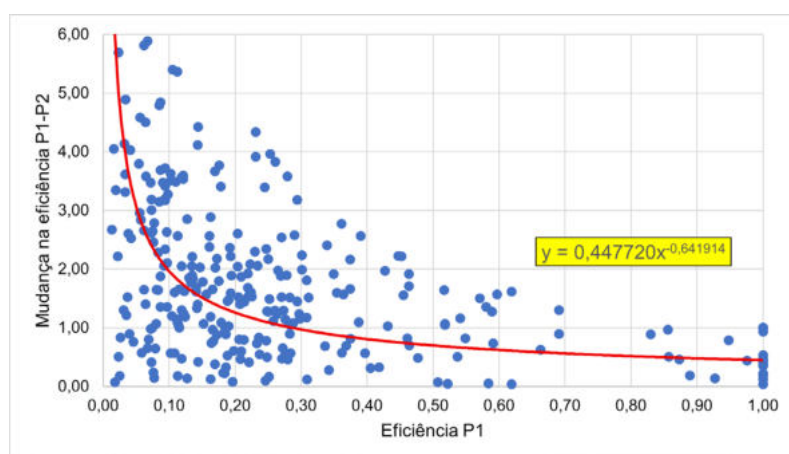


Figura 26. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 2) e linha de tendência ajustada

Fonte: Elaboração própria.

A mesma análise foi realizada para a mudança na pura eficiência entre os períodos 2 e 3, conforme Tabela 318. Assim como na análise anterior, os resultados mostram que o coeficiente da variável de eficiência técnica inicial (Período 2) é negativo e estatisticamente significativo, com valor de -0,5437. Esse resultado, de menor magnitude em relação ao intervalo anterior, sugere uma redução na velocidade de convergência, indicando que parte das ineficiências iniciais foi corrigida, restando menor espaço para ganhos relativos.

Tabela 318. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 2 e 3

Variável	Coeficiente estimado	Erro padrão	Estatística t	p-valor
Log(ET RV P2)	-0,543752	0,049852	-10,907320	0,0000
Intercepto	-1,256598	0,094859	-13,246990	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 27 ilustra a relação negativa entre o nível de eficiência do Período 2 e o índice de mudança entre os períodos 2 e 3, confirmando o mesmo padrão convergente.

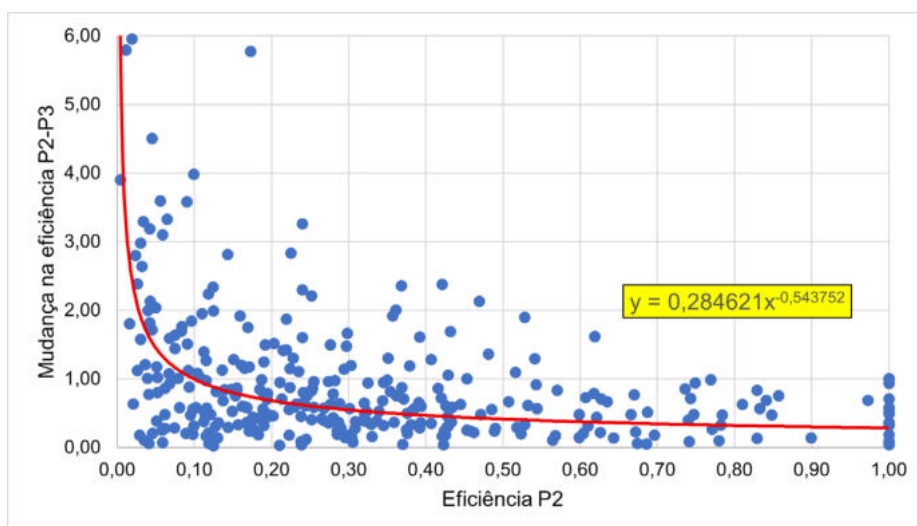


Figura 27. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 2) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 2 e 3) e linha de tendência ajustada

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 319, por sua vez, apresenta a estimação do teste de β -convergência para a mudança na pura eficiência técnica considerando todo o horizonte temporal da análise, ou seja, entre o Período 1 e o Período 3.

Tabela 319. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 3

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Estatística t	p-valor
Log(ET RV P1)	-0,700996	0,059216	-11,838030	0,0000
Intercepto	-1,381578	0,124664	-11,082440	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

O coeficiente associado à variável de eficiência técnica inicial (Período 1) é negativo e estatisticamente significativo ao nível de 1%, com valor de -0,7001. Isso indica que menores níveis iniciais de eficiência estão associados a maiores taxas de crescimento da eficiência ao longo de todo o período analisado, confirmando a ocorrência de β -convergência entre as classes da CNAE. Em termos econômicos, o coeficiente estimado sugere que um aumento de 1% na eficiência inicial está associado a uma redução aproximada de 0,70% na taxa de crescimento da eficiência, demonstrando um processo de aproximação das fronteiras técnicas de desempenho.

A Figura 28 ilustra graficamente essa relação negativa. Observa-se que as DMUs mais eficientes no início do período (2000-2009) registraram menores ganhos relativos de eficiência ao longo do tempo, enquanto as unidades com desempenho inicial mais baixo apresentaram as maiores taxas de crescimento, reforçando o comportamento convergente.

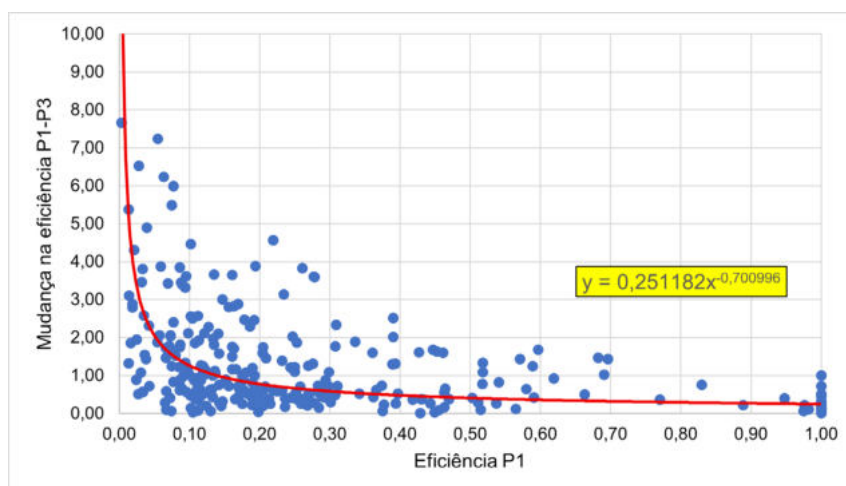


Figura 28. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 3) e linha de tendência ajustada

Fonte: Elaboração própria.

De modo geral, os resultados do teste de β -convergência reforçam a robustez do processo de aproximação entre as fronteiras de eficiência setorial, evidenciando que as políticas e investimentos financiados pelo FNO contribuíram para reduzir as disparidades de desempenho produtivo ao longo do tempo.

Embora os resultados de β -convergência indiquem um processo de aproximação entre as fronteiras de eficiência no modelo setorial, eles não revelam se essa convergência ocorreu para níveis absolutos mais altos de eficiência. Para suprir essa lacuna, realizaram-se testes de igualdade entre fronteiras de eficiência, utilizando os procedimentos não paramétricos U de Mann-Whitney e W de Wilcoxon, comparando pares de períodos ($P1 \times P2$, $P1 \times P3$ e $P2 \times P3$).

As tabelas 320, 321, 322 e 323 apresentam, inicialmente, as estatísticas descritivas dos escores de eficiência das DMUs projetadas para a fronteira de pura eficiência técnica, seguidas dos resultados dos testes não paramétricos. Essa abordagem permite comparar os períodos a partir de medidas homogêneas de eficiência, assegurando que as diferenças observadas reflitam alterações efetivas nas fronteiras de desempenho técnico ao longo do tempo.

Tabela 320. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 2

Período	DMUs (N)	Média*	Desvio padrão*	Coefficiente de variação*
P1 (2000-2009)	357	0,8572	0,1387	16,17%
P2 (2010-2016)	407	0,9865	0,0252	2,55%

* Fronteira calculada com dados projetados

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 321. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 2 e 3

Período	DMUs (N)	Média*	Desvio padrão*	Coefficiente de variação*
P2 (2010-2016)	407	0,5256	0,0936	17,80%
P3 (2017-2023)	382	0,9993	0,0053	0,53%

* Fronteira calculada com dados projetados

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 322. Estatísticas descritivas da fronteira de eficiência técnica projetada para os períodos 1 e 3

Período	DMUs (N)	Média*	Desvio padrão*	Coefficiente de variação*
P1 (2000-2009)	357	0,4535	0,0939	20,71%
P3 (2017-2023)	382	1,0000	0,0000	0,00%

* Fronteira calculada com dados projetados

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os testes não paramétricos mencionados visam verificar se há diferenças entre as fronteiras de eficiência das DMUs quando separadas pelos períodos analisados, sendo os resultados apresentados na Tabela 323.

Tabela 323. Valores dos testes não paramétricos para os períodos 1, 2 e 3, considerando a eficiência técnica das classes da CNAE beneficiadas pelo FNO

Períodos	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Significância
1 e 2	14.629,000	78.532,000	-19,290	0,000
2 e 3	197,000	83.225,000	-25,630	0,000
1 e 3	0,000	63.903,000	-25,327	0,000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados mostram que, em todas as comparações de períodos, a hipótese nula de igualdade de fronteiras é rejeitada, indicando diferenças significativas entre as fronteiras de eficiência.

Os testes não paramétricos apresentados detectaram a existência de mais de uma fronteira de eficiência nas análises entre P1, P2 e P3, porém não é possível, a partir deles, saber qual das fronteiras é mais eficiente que a outra. Para tanto, procedeu-se com os testes de Levene para igualdade de variâncias (teste *F*) e igualdade de médias (estatística *t*) (Tabela 324). A hipótese nula do teste *t* é que as médias são iguais, ou seja, a rejeição da hipótese implica em diferentes médias, sendo a fronteira de maior média a mais eficiente.

Tabela 324. Teste de média para os períodos analisados

Períodos	Média			Levene	t	Resultado
	Período 1	Período 2	Período 3			
1 e 2	0,8572	0,9865		298,123	- 17,360	P2 > P1
2 e 3		0,5256	0,9993	321,584	-101,940	P3 > P2
1 e 3	0,4535		1,0000	820,833	-109,931	P3 > P1

* Teste F de Levene para igualdade de variâncias; teste t para igualdade de médias; ^{NS} não significativo
 Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme destacado nos procedimentos metodológicos, a comparação das médias entre duas possíveis fronteiras distintas ocorre após as projeções das DMUs para as respectivas fronteiras eficientes. Havendo uma fronteira superior à outra, o teste de médias irá identificar, uma vez que a comparação é feita considerando-se todas as DMUs projetadas, isto é, todas são eficientes relativamente às suas fronteiras. Com isso, a existência de desigualdade nas médias permitirá verificar qual fronteira é superior.

De acordo com os resultados obtidos, houve melhoria contínua na eficiência média entre os períodos avaliados, ou seja, a média da eficiência em P3 é maior que em P2, que por sua vez é maior que em P1 (P3 > P2 > P1), indicando uma convergência para níveis maiores de eficiência a cada período.

Assim, os testes de Levene e t confirmam que o Período 3 apresentou médias estatisticamente superiores às dos períodos anteriores, ao nível de significância de 1%, indicando convergência para patamares mais elevados de eficiência técnica.

Em síntese, os resultados dos testes de β -convergência e das análises de igualdade de fronteiras evidenciam um processo contínuo de aprimoramento da eficiência técnica entre as DMUs beneficiadas pelo FNO. As magnitudes negativas e significativas dos coeficientes confirmam a tendência de convergência, enquanto os testes de média e variância indicam que essa convergência também ocorreu em direção a níveis mais altos de eficiência.

As evidências analisadas indicam que a atuação do FNO esteve associada não apenas à redução das disparidades de eficiência entre os setores beneficiados, mas também à elevação do desempenho técnico e produtivo em termos agregados. Esse resultado reforça o potencial do Fundo como instrumento de indução ao desenvolvimento setorial, ao contribuir para ganhos sustentáveis de produtividade e favorecer impactos positivos sobre o emprego e a renda nos setores beneficiados.

7. Considerações finais

As análises realizadas neste estudo contemplaram dois modelos complementares – regional e setorial – com o objetivo de avaliar a eficiência das aplicações de recursos do FNO na geração de emprego e renda. Em ambos os modelos, buscou-se identificar onde e em quais atividades econômicas os financiamentos apresentaram melhor desempenho em termos de geração de emprego e renda.

As estimativas foram estruturadas em três períodos de análise, denominados fronteiras de eficiência: Período 1 (2000-2009), Período 2 (2010-2016) e Período 3 (2017-2023). Essa segmentação permitiu observar as mudanças no desempenho das aplicações do FNO em diferentes contextos econômicos e institucionais.

Nos dois modelos, o insumo correspondeu ao valor total financiado pelo FNO, e os produtos foram representados pelo número de empregados e pela massa salarial das DMUs. Esses indicadores foram obtidos a partir do somatório das informações de todas as empresas registradas em cada unidade de análise. Assim, no modelo regional, as DMUs correspondem aos municípios que receberam recursos do Fundo, enquanto no modelo setorial, as DMUs são as classes da CNAE contempladas pelos financiamentos.

Para a classificação dos resultados, a eficiência técnica com retornos variáveis foi distribuída em estratos de eficiência a partir da posição dos quartis: menor eficiência (Quartil 1), eficiência intermediária (quartis 2 e 3) e maior eficiência (Quartil 4). Essa abordagem permitiu identificar padrões de desempenho e comparar os resultados entre as diferentes unidades e períodos.

Por fim, em ambos os modelos foi analisada a variação da eficiência entre períodos, com destaque para a mudança entre o Período 1 (2000-2009) e o Período 3 (2017-2023), tanto em termos territoriais quanto setoriais.

7.1 Modelo regional

No modelo regional, a análise teve como foco avaliar a eficiência das aplicações do FNO na geração de emprego e renda entre os municípios da área de atuação do Fundo. Após o tratamento dos dados e a exclusão de observações atípicas, foi possível estimar as fronteiras de eficiência para três períodos, permitindo observar a evolução do desempenho relativo entre os municípios e identificar padrões espaciais e socioeconômicos associados à eficiência técnica. Os principais resultados podem ser resumidos nos seguintes pontos:

- Testes de *outliers* identificaram municípios que foram eliminados das estimativas de eficiência: cinco para o Período 1, seis para o Período 2 e nove para o Período 3.
- Eliminados os municípios considerados *outliers*, o banco de dados final passou a ser composto por 188, 315 e 332 DMUs para os períodos 1, 2 e 3, respectivamente.
- Os dados apontam para uma heterogeneidade significativa na eficiência técnica entre os estados atendidos pelo FNO. Esses resultados evidenciam que a aplicação eficiente dos recursos do FNO não se distribuiu de forma homogênea no território, concentrando-se em determinados polos regionais.
- Não há relação evidente entre a eficiência técnica dos municípios e as tipologias sub-regionais da PNDR. Contudo, observa-se que municípios de alta renda e baixo dinamismo registraram os maiores escores médios, enquanto aqueles de baixa renda e alto dinamismo permaneceram entre os menos eficientes. A

persistência desse padrão ao longo dos três períodos sugere que a dinâmica econômica, isoladamente, não garante maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO.

- Os resultados indicam que os municípios fronteiriços apresentaram desempenho técnico semelhante ao dos não fronteiriços, com médias próximas e distribuição equilibrada entre os estratos. Essa característica foi mais evidente no Período 2.
- Ao se analisar a classificação do Programa Cidades Intermediadoras, observa-se que a distribuição das DMUs integrantes pelos estratos de eficiência não difere substancialmente daquela observada entre os demais municípios.
- Os resultados indicam que, em média, a aplicação dos recursos do FNO tem sido mais eficiente nos municípios-polo de sua área de atuação. A análise comparativa entre os períodos revela uma continuidade relevante no padrão de eficiência técnica desses municípios.
- Os resultados sugerem que há, em alguma medida, alinhamento entre eficiência e progresso social, especialmente em componentes relacionados ao bem-estar, acesso à informação e educação superior. No entanto, essa associação não é uniforme em aspectos como segurança pessoal, qualidade ambiental e inclusão social, indicando que o crescimento econômico não garante automaticamente coesão social ou sustentabilidade.
- Há uma associação positiva entre maior eficiência na aplicação dos recursos do FNO e melhor desempenho em termos de desenvolvimento socioeconômico (IFDM). No componente Emprego & Renda, essa diferença é mais expressiva. Observa-se uma tendência de que os municípios mais eficientes apresentem valores médios de IDHM superiores aos dos menos eficientes, com destaque para o componente Educação.
- Os resultados sugerem que os municípios mais eficientes na utilização dos recursos do FNO são, em média, economicamente maiores, mais diversificados e menos dependentes do setor público.
- Apesar de não existir relação direta entre financiamento e desmatamento, observa-se que, em períodos mais recentes, os municípios com maior eficiência apresentaram, em média, menores índices de desmatamento, o que pode refletir maior capacidade institucional de controle ambiental ou modelos de uso e ocupação do solo mais equilibrados.
- Os achados indicam que os municípios mais eficientes, embora recebam volumes maiores de recursos, demonstram maior capacidade de convertê-los em resultados consistentes. Em outras palavras, recebem mais, mas geram produtos proporcionalmente maiores.
- Sobre as mudanças de eficiência entre os períodos P1 e P3, dos 165 municípios analisados, 102 (61,82%) apresentaram ganhos em pura eficiência técnica, enquanto 63 (38,18%) registraram perdas ou estagnação.

- De modo geral, os resultados indicam que, apesar das variações significativas entre estados e regiões, uma parcela relevante dos municípios analisados apresentou avanços na eficiência técnica ao longo do período estudado.
- De modo geral, os municípios que perderam eficiência possuem maior porte econômico e populacional em comparação aos que ganharam eficiência. Por outro lado, os municípios com ganhos de eficiência apresentaram maior participação da agropecuária e da indústria no VABT, enquanto aqueles que perderam eficiência concentraram maior peso nos serviços e na administração pública.
- Os municípios que melhoraram sua eficiência técnica também apresentaram, em média, um ritmo menor de desmatamento recente. Embora a relação entre eficiência e impactos ambientais não seja direta ou uniforme, os dados indicam que os ganhos de eficiência ocorreram em territórios com menor pressão sobre o meio ambiente no período analisado.
- Os municípios que apresentaram ganhos de eficiência operaram, em média, com menor volume de crédito. Em relação à análise dos períodos anteriores, isso indica que os maiores avanços técnicos ocorreram justamente em municípios que partiam de patamares mais baixos de financiamento, revelando maior capacidade de alavancagem e uso eficiente dos recursos.
- Os resultados dos testes de convergência e das análises de igualdade de fronteiras evidenciam um processo contínuo de aprimoramento da eficiência técnica entre os municípios beneficiados pelo FNO. As magnitudes negativas e significativas dos coeficientes confirmam a tendência de convergência, enquanto os testes de média e variância indicam que essa convergência também ocorreu em direção a níveis absolutos mais elevados de eficiência média.
- Em termos relativos, a fronteira calculada para o Período 3 é diferente e superior às fronteiras dos períodos anteriores, indicando um processo de melhoria contínua da eficiência. Além disso, os testes de convergência foram significativos, reforçando a ideia de que os financiamentos permitiram ganhos de eficiência e redução das disparidades.
- Por fim, foi realizada uma análise para identificar possíveis variáveis discriminantes no processo de mudança na eficiência entre os períodos 1 e 3. As variáveis com maior capacidade de discriminação foram: eficiência técnica inicial; área total do município; participação percentual do setor industrial no Valor Adicionado Bruto Total (VABT); e participação percentual do setor de serviços no VABT.

7.2 Modelo setorial

O modelo setorial teve como objetivo avaliar a eficiência das aplicações do FNO entre as diferentes atividades econômicas da região, tomando como unidade de análise as classes da CNAE beneficiadas pelos financiamentos. A abordagem permitiu identificar quais setores apresentaram melhor desempenho na conversão dos recursos em emprego e massa salarial, além de analisar a evolução da eficiência técnica ao longo do período de 2000 a 2023. Após o tratamento dos dados e a exclusão de observações

atípicas, foi possível estimar e comparar as fronteiras de eficiência setorial, cujos principais resultados são apresentados a seguir:

- Testes de *outliers* identificaram classes da CNAE (DMUs) que foram eliminadas das estimativas de eficiência: oito para o Período 1, nove para o Período 2 e nove para o Período 3.
- Eliminadas as DMUs *outliers*, o banco de dados final ficou composto por 357, 407 e 382 DMUs para os períodos 1, 2 e 3, respectivamente.
- Ao longo dos períodos avaliados, não houve padrão consistente de eficiência entre os setores da CNAE. Isso significa que seções, divisões e grupos não se comportam de forma homogênea, alternando entre níveis mais altos e mais baixos de eficiência.
- A presença de classes da CNAE eficientes em diferentes contextos locais sugere que os determinantes da eficiência são diversos e que não há um padrão estável entre as tipologias da PNDR, assim como nas regiões fronteiriças.
- De modo geral, a análise mostra que a participação do financiamento em capital de giro apresentou o melhor desempenho agregado. Esse resultado sugere que a aplicação de recursos nessa finalidade tende a gerar impactos mais imediatos na massa salarial e no emprego.
- Já o setor de Comércio foi o principal destino dos recursos e apresentou a maior eficiência relativa nas aplicações do FNO.
- Houve predominância do programa Amazônia Empresarial como principal canal eficiente de aplicação dos recursos do Fundo.
- Na análise comparativa entre o FNO tradicional e o Verde, não se verificou diferença significativa entre as medidas de eficiência calculadas para as duas classificações de financiamento, concentradas apenas no Período 3 da análise.
- Resultado semelhante foi observado na análise sobre o porte do tomador, ou seja, embora os pequenos empreendimentos liderem em número de operações e unidades eficientes, observa-se que médias e grandes empresas também apresentaram escores elevados, o que sugere uma relação mais complexa entre porte e desempenho técnico.
- Observou-se correspondência consistente entre os escores de eficiência técnica e os indicadores de impacto socioeconômico, com destaque para a geração de empregos e o pagamento de salários.
- De forma similar ao resultado obtido no modelo regional, as classes da CNAE mais eficientes recebem volumes mais elevados de recursos, contudo demonstram maior capacidade de convertê-los em resultados consistentes. Em outras palavras, recebem mais e produzem proporcionalmente mais.
- Sobre as mudanças de eficiência entre os períodos P1 e P3, dos 284 casos avaliados, 134 (47,18%) apresentaram melhora, enquanto 150 (52,82%) mostraram redução nesse indicador.

- Semelhante ao modelo regional, os resultados dos testes de convergência e das análises de igualdade de fronteiras evidenciam um processo contínuo de aprimoramento da eficiência técnica entre as DMUs setoriais beneficiadas pelo FNO. As magnitudes negativas e significativas dos coeficientes confirmam a tendência de convergência, enquanto os testes de média e variância indicam que essa convergência também ocorreu em direção a níveis absolutos mais elevados de eficiência média.
- Em termos relativos, houve melhoria contínua na eficiência média entre os períodos avaliados, ou seja, a média da eficiência em P3 é maior que em P2, que por sua vez é maior que em P1 ($P3 > P2 > P1$). Além disso, os testes de convergência foram significativos, reforçando a ideia de que os financiamentos permitiram ganhos de eficiência e redução das disparidades.
- Por fim, foi realizada uma análise para identificar possíveis variáveis discriminantes do processo de mudança na eficiência. As variáveis com maior capacidade de discriminação foram: eficiência técnica inicial e a mão de obra empregada nas empresas beneficiadas.

Referências

- ALESINA, A.; RODRIK, D. Distributive politics and economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 109, n. 2, p. 465-490, 1994. DOI: 10.2307/2118470
- ALLEYNE, G. Equity and Health: views from the Pan American Sanitary Bureau. **Occasional Publication**, n. 8 - Pan America Health Organization. Washington: PAHO, 2001.
- ALVES, G. D. P. **Eficiência produtiva e indicadores financeiros das empresas moveleiras de Ubá - MG**. Viçosa: UFV, 2009. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- BAMBAS, A.; CASAS, J. C. Assessing equity in health: conceptual criteria. **Equity and health: Views from the Pan American Sanitary Bureau**, p. 12-21, 2001.
- BANCO DA AMAZÔNIA (BASA). **Relatório de Gestão do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO 2023**. Belém: Basa, 2024.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984. DOI: 10.1287/mnsc.30.9.1078
- BANKER, R. D.; ZHENG, Z.; NATARAJAN, R. DEA-based hypothesis tests for comparing two groups of decision making units. **European Journal of Operation Research**, n. 206, p. 231-238, 2010. DOI: 10.1016/j.ejor.2010.01.027
- BAPTISTA, A. J. M. S. **Progresso Tecnológico, mudanças na eficiência e produtividade na pesca artesanal em Cabo Verde, na década de 90**. Viçosa: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: UFV, 2002. 89 f.
- BARBOSA, W. F. Eficiência operacional do Programa de Microfinanças Crediamigo: uma análise do período 2014 a 2018. **Artigos ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2019.
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**, v. 100, n. 2, p. 223-251, 1992.
- BIGSTEN, A.; LEVIN, J. Growth, income distribution, and poverty. **Discussion Paper**, 2001/129 -

United Nations University, World Institute for Development Economics Research. Helsinki: UNU-WIDER, 2001.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/constituicao-federal.asp>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 6.047, de 22 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional - PNDR e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6047.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 9.810, de 30 de maio de 2019**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9810.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 7.827, de 27 de setembro de 1989**. Regulamenta o art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal, institui o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte - FNO, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste - FCO, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [1989]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7827.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 9.126, de 10 de novembro de 1995**. Dispõe sobre a aplicação da Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP sobre empréstimos concedidos com recursos dos Fundos Constitucionais [...], altera dispositivos da Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9126.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 10.177, de 12 de janeiro de 2001**. Dispõe sobre as operações com recursos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste, de que trata a Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10177.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 14.227, de 20 de outubro de 2021**. Altera a Lei nº 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, a Lei nº 10.177, de 12 de janeiro de 2001, a Lei nº 9.126, de 10 de novembro de 1995, a Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, e a Medida Provisória nº 2.199-14, de 24 de agosto de 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14227.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRUNO, M.; RAVALLION, M.; SQUIRE, L. Equity and growth in developing countries: old and new perspectives on the new policy issues. **Policy Research Working Paper**, 1563 – World Bank Group. Washington: World Bank, 1999. DOI: 10.1596/1813-9450-1563

CARNEIRO, D. Determinantes da eficiência da aplicação dos recursos do FNE pelos municípios beneficiados. **Artigos ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2018.

CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. The economic theory of index numbers and the measurement of inputs, output and productivity. **Econometrica**, v. 50, n.6, p. 1393-1414, 1982. DOI: 10.2307/1913388

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n.6, p. 429-444, 1978. DOI: 10.1016/0377-2217(78)90138-8

COELLI, T. J., RAO, D. S. P., O'DONNELL, C. J., BATTESE, G. E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**, 2 ed. New York: Springer, 2007.

COOPER, W.W., SEIFORD, L.M., TONE, K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software**. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2000.

COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., TONE, K. **Handbook on data envelopment analysis**. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2004.

DANIEL, L. P.; BRAGA, M. J. Impactos do fundo constitucional de financiamento do Norte: evidências do estimador de diferenças em diferenças. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 55, p. 97-146, 2020. DOI: 10.38116/ppp55art4

DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. **Nova Economia**, v. 3, n. 1, p. 35-64, 1993.

EUZEBIO, A. R.; AMARAL, M. P. R. O desempenho na gestão contábil pública com a implantação do sistema integrado de gestão das finanças públicas do estado do Espírito Santo. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 12, e6829, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N12-045

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, part III, p. 253-290, 1957. DOI: 10.2307/2343100

FERGUSON, C. E. **The neoclassical theory of production and distribution**. Cambridge: Cambridge Books, 2008.

FERREIRA, A. Convergence in Brazil: recent trends and long-run prospects. **Applied Economics**, v. 32, n. 4, p. 479-489, 2000. DOI: 10.1080/000368400322642

FERREIRA, C. M. C., GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2020.

GALVÃO, O. A. Crescimento com redução de desigualdades regionais - por que é bom para o Brasil? **Revista Econômica do Nordeste**, v. 50, n. 3, p. 143-160, 2019.

HAIR JR. J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HECKMAN, J. J. The economics of inequality: The value of early childhood education. **American Educator**, v. 35, n. 1, p. 31-35, 2011.

HIRSCHMAN, A. O. **The Strategy of Economic Development**. New Haven: Yale University Press, 1958.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2007.

KADT, E.; TASCA, R. **Promovendo a equidade: um novo enfoque com base no setor da saúde**. São Paulo: Hucitec, 1993.

KRÜGER, J.; CANTNER, U.; HANUSCH, H. Explaining international productivity differences. **Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe**, No. 179. Augsburg: University of Augsburg, 1998.

KRUGMAN, P. Increasing Returns and Economic Geography. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 3, p. 483-499, 1991.

LUSTING, N.; ARIAS, O.; RIGOLINI, J. Poverty reduction and economic growth: a two-way causality. **Sustainable Development Department Technical Papers Series**, POV-111 - Poverty and Inequality Unit. Washington: Inter-American Development Bank, 2002.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

MARINHO, A. **Avaliação organizacional de uma universidade pública: uma abordagem não-paramétrica da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ**. Tese (Doutorado em Economia) – Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro: FGV, 1996.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). **Fundos Constitucionais de Financiamento: Relatório de Gestão 2020**. Secretaria Executiva, Subsecretaria de Fundos e Incentivos

Fiscais. Brasília: MDR, 2020.

MUSGRAVE, R. A.; MUSGRAVE, P. B. **Public finance in theory and practice**. New York: McGraw-Hill Education, 1996.

MYRDAL, G. **Economic Theory and Underdeveloped Regions**. London: Gerald Duckworth, 1957.

OKUN, A. M. **Equality and Efficiency: The Big Tradeoff**. Washington: Brookings Institution Press, 1975.

OLIVEIRA, G. R.; RESENDE, G. M.; OLIVEIRA, F. R. Avaliação de (in)eficiência do programa empresarial do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) em Goiás. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 1, p. 93-110, 2017.

OSBERG, L. The equity/efficiency trade-off in retrospect. **Canadian Business Economics**, v. 3, n. 3, p. 5-19, 1995.

PARETO, V. **Manual de Economía Política**. Série Os Economistas. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 8 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013.

PINTO-ORTIZ, L.; PIAS-MACHADO, D.; COSTA-QUINTANA, A. Geração de valor público nas universidades federais brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación Superior**, v. 15, n. 43, p. 105-122, 2024. DOI: 0.22201/iisue.20072872e.2024.43.1330

RAWLS, J. **A Theory of Justice**. New York: Oxford University Press, 1971. DOI: 10.2307/j.ctvjf-9z6v

REINALDO, R. R. P. **Avaliando a eficiência em unidades de ensino fundamental de Fortaleza usando técnica de análise envoltória de dados (DEA)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.

RESENDE, G. M. Avaliação dos impactos regionais do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte entre 2004 e 2010. **Texto para Discussão**, n. 1973, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: IPEA, 2014.

RESENDE, G.; SILVA, D. F. C.; SILVA FILHO, L. A. Evaluation of the Brazilian regional development funds: a spatial panel data analysis by typology. **Review of Regional Research**, v. 38, n. 2, p. 191-217, 2018. DOI: 10.1007/s10037-018-0123-5

RIBEIRO, M. B. Avaliação do impacto dos empréstimos dos fundos constitucionais destinados ao financiamento do Pronaf nos municípios das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. **Texto para Discussão**, n. 3023, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: IPEA, 2024. DOI: 10.38116/td3023-port

SAMUELSON, P. A. **Economics**. New York: McGraw-Hill Education, 2010.

SANTOS, P. F. O.; MENEGUIN, F. B. Há incompatibilidade entre eficiência e legalidade? **Revista de Informação Legislativa**, v. 51, n. 201, p. 7-16, 2014.

SAWAYA, A. L. Políticas públicas: pontos de método e experiências. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 56, p. 131-148, 2006. DOI: 10.1590/S0103-40142006000100010

SENDRETTI, L. **Justiça e moralidade política na tributação: tensões entre equidade, liberdade e eficiência**. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2019.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR, J. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, A. M. A.; RESENDE, G. M.; SILVEIRA NETO, R. M. Eficácia do gasto público: uma avaliação

do FNE, FNO e FCO. **Estudos Econômicos**, v. 39, n. 1, p. 89-125, 2009. DOI: 10.1590/S0101-41612009000100004

SILVA FILHO, L. A.; AZZONI, C. R.; CHAGAS, A. L. S. The impacts of public financing on the GDP of the municipalities of the north, northeast, and midwest of Brazil. **Estudios Económicos**, v. 41, n. 83, p. 70-92, 2024. DOI: 10.52292/j.estudecon.2024.3497

SOARES, R. B.; VIANA, L. F. G.; GONÇALVES, M. F.; SOUZA, J. M. G. D. Avaliações de impacto e eficiência das empresas beneficiadas pelo FNE: geração de emprego, massa salarial e salário médio 2000-2008. **Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB**, n. 13. Fortaleza: BNB, 2014.

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

SOUSA, J. M. P.; NOTTINGHAM, P. T.; GONÇALVES, M. F. Metodologia para avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). **Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB**, n. 9. Fortaleza: BNB, 2010.

SOUSA, M. C. S.; STOSIC, B. Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement. XX Encontro Nacional de Econometria, Porto Seguro - BA, dezembro de 2003. **Anais**. Rio de Janeiro: SBE, 2003.

SOUSA, M. C. S.; STOSIC, B. Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Nonparametric Frontier Measurements for Outliers. **Journal of Productivity Analysis**, v. 24, p. 155-179, 2005. DOI: 10.1007/s11123-005-4702-4

VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos**. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

WILKINSON, M. T. **Freedom, efficiency and equality**. London: Palgrave Macmillan, 2000.

WHITEHEAD, M. **The concepts and principles of equity and health**. International Journal of Health Services, v. 22, n. 3, p. 429-445, 1992. DOI: 10.2190/986L-LHQ6-2VTE-YRRN

CAPÍTULO 4:

Avaliação do retornos financeiros e sociais do FNO

Fernanda Maria de Almeida



1. INTRODUÇÃO

O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) é um instrumento de política pública, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social da Região Norte por meio da concessão de crédito orientado e subsidiado. Os recursos do FNO são originários do Tesouro Nacional e repassados pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) ao Banco da Amazônia (BASA), responsável pela operacionalização do fundo (SUDAM, 2023).

A finalidade central do FNO é democratizar o acesso ao crédito, com ênfase em pequenos produtores, micro e pequenas empresas. O fundo financia projetos de pessoas físicas e jurídicas que desenvolvam atividades produtivas nos estados da Amazônia Legal, especialmente em áreas rurais. As linhas de crédito têm contemplado, prioritariamente, iniciativas sustentáveis, como a produção de energias renováveis (com destaque para a energia solar), aquisição de veículos elétricos e híbridos para uso na agricultura familiar, investimentos em infraestrutura, e empreendimentos ligados aos setores industrial, comercial, turístico, cultural, de prestação de serviços, agroindustrial, exportador, educacional e de saúde (BANCO DA AMAZÔNIA, 2023).

A governança do fundo é de responsabilidade do Conselho Deliberativo (Condel) da Sudam, que estabelece as diretrizes, prioridades e critérios para aplicação dos recursos, em consonância com a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e com o Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA) (SUDAM, 2023). Essas diretrizes buscam reduzir as desigualdades regionais e fomentar cadeias produtivas sustentáveis, alinhadas à vocação socioeconômica da região Norte (BANCO DA AMAZÔNIA, 2023).

Neste contexto, em função da complexidade socioeconômica e ambiental da região amazônica, marcada por déficits históricos de infraestrutura, serviços públicos e oportunidades econômicas, torna-se importante uma avaliação sistêmica *ex-post* dos retornos gerados pelos investimentos do FNO, com vistas a avaliar sua efetividade como política pública. Essa avaliação deve ir além da análise estritamente financeira, incorporando os impactos sociais resultantes dos investimentos. Nesse contexto, neste relatório propõe-se a realização de uma análise integrada dos retornos financeiro e social decorrentes dos projetos financiados pelo FNO, contribuindo para o aprimoramento de sua gestão estratégica e sua efetividade como instrumento de desenvolvimento regional.

O retorno financeiro se refere à averiguação da viabilidade econômica dos projetos financiados considerando sua sustentabilidade econômica sob a ótica do investidor ou do agente financiador (FNO). Nessa dimensão podem ser mensurados indicadores como o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e a Relação Benefício Custo (B/C) (Damodaran, 2012), que quantifica os benefícios econômicos dos projetos em relação aos custos totais, considerando o valor do dinheiro no tempo benefício (Mishan & Quah, 2007; Boardman et al., 2018). Assim, a dimensão do retorno financeiro é essencial para avaliar a sustentabilidade financeira das iniciativas apoiadas e a capacidade dos agentes proponentes de honrar compromissos e reinvestir resultados, dados os custos e riscos envolvidos. Também permite que os gestores do FNO monitorem o risco das operações e adote critérios mais eficientes de seleção de projetos.

Já o retorno social adquire especial relevância no caso de fundos públicos como o FNO, considerando-se o contexto amazônico, caracterizado por amplas desigualdades territoriais, elevado índice de pobreza multidimensional e forte presença de populações vulneráveis. O retorno social abrange os impactos dos projetos sobre o bem-estar coletivo, o que reflete mudanças estruturais na qualidade de vida da população, como o acesso ampliado à educação e à saúde, o fortalecimento do capital social e cultural, a inclusão de populações marginalizadas no mercado de trabalho, inclusão produtiva e a preservação de práticas produtivas sustentáveis (Sen, 1999; Stiglitz, Sen & Fitoussi, 2009). Na perspectiva da economia do desenvolvimento, tais impactos sociais são considerados fundamentais para a sustentabilidade de longo prazo, especialmente quando incorporam princípios de equidade e justiça distributiva (Rawls, 1971; Alkire & Foster, 2011).

Dada a natureza qualitativa e multidimensional desses efeitos, a avaliação do retorno social exige métodos capazes de captar impactos não monetários, distribuídos entre diferentes grupos e dimensões do bem-estar. Exemplos de abordagens que podem ser utilizadas são a construção de indicadores sintéticos multidimensionais de pobreza e bem-estar, que ponderam fatores como acesso à educação, saúde e condições de moradia (Alkire & Foster, 2011), análises como a *Social Return on Investment* (SROI), a de custo-efetividade e a de retornos distributivos de bem-estar social (Vieira e Monasterio, 2011; Nicholls et al., 2012; Boardman et al., 2018).

Diante do exposto, a lógica da análise de retornos financeiro e social permite ao FNO qualificar sua política de fomento. Além disso, permite ampliar sua capacidade de gerar evidências para o aprimoramento da sua gestão, com alinhamento direto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente os relacionados à erradicação da pobreza, redução das desigualdades e sustentabilidade ambiental.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar o retorno financeiro e o retorno social dos investimentos realizados por meio do FNO.

Objetivos Específicos

- **1.** Avaliar a sustentabilidade financeira dos projetos selecionados, utilizando indicadores clássicos de análise financeira e benefício-custo;
- **2.** Analisar os impactos sociais dos projetos sobre o bem-estar da população beneficiada, por meio da mensuração dos impactos distributivos de bem-estar social; e,
- **3.** Propor recomendações para o aprimoramento dos critérios de seleção, monitoramento e avaliação do FNO, com foco na maximização dos retornos integrais e na redução das desigualdades territoriais.

3. METODOLOGIA

3.1. RETORNOS FINANCEIROS DO FNO

A avaliação dos retornos financeiros do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) configura-se como uma análise *ex-post*, ou seja, realizada após a implementação do projeto de investimento, momento em que é possível mensurar os benefícios obtidos. Conforme apontado por Brasil (2018), esse tipo de análise permite estimativas mais precisas dos resultados alcançados pelos projetos ou políticas públicas em comparação às análises *ex-ante*, anteriores à execução. Essa maior precisão decorre da utilização de informações reais referentes aos fluxos de caixa, abrangendo os custos e benefícios efetivamente observados, em vez de projeções hipotéticas.

As técnicas tradicionais de análise *ex-post* dos retornos financeiros de projetos ou políticas públicas correspondem às mesmas utilizadas nas análises *ex-ante*, como o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL), da Taxa Interna de Retorno (TIR) e da Relação Benefício-Custo (B/C). A distinção fundamental reside no fato de que, na análise *ex-post*, empregam-se dados efetivos, e não estimativas, dos fluxos de caixa, refletindo a evolução concreta dos custos, benefícios e taxas de retorno ao longo do tempo. A aplicação desses indicadores requer a disponibilidade de informações sobre os custos incorridos e os benefícios gerados durante o período de vigência do projeto.

Os benefícios referem-se aos resultados econômicos das atividades favorecidas pela política pública. Os custos, por sua vez, dizem respeito aos investimentos realizados e às despesas associadas à sua execução.

O VPL avalia o retorno do investimento por meio dos fluxos de caixa gerados ao longo do tempo. Algebricamente, pode ser calculado por:

$$VPL_{to} = \left(\sum \frac{FC_{tn}}{(1+i)^n} - \sum \frac{VFin_{tn}}{(1+i)^n} \right) p \quad (1)$$

em que FC_{tn} é o valor dos fluxos de caixa (faturamento ou renda) recebido em cada um dos períodos n ; $VFin_{tn}$ é o valor dos n financiamentos obtidos junto ao FNO ao longo do tempo t ; e i é a taxa mínima de atratividade, o custo do capital ou taxa de desconto intertemporal. Essa taxa indica a taxa de retorno mínima que um investidor ou empresa aceita receber para considerar um projeto ou investimento viável, levando em conta o custo de oportunidade do capital e os riscos envolvidos. De modo geral, a taxa de desconto intertemporal i utilizada corresponde à taxa média de juros praticada no mercado ou a qualquer outra que seja considerada como o patamar mínimo aceitável para a viabilidade de um investimento. No presente estudo, são adotadas duas taxas distintas para fins de análise de sensibilidade: 6% ao ano e 10% ao ano. Além disso, para complemento da análise de sensibilidade, é realizada uma projeção das rendas e receitas para 5 anos futuros, de forma a ter dois cenários de análise. O termo p^{73} é um fator de ponderação para os custos, que considera o prazo total do financiamento e o prazo de carência. Para pessoas físicas p é 0,6118 e para pessoas jurídicas p é 0,5501. Esse termo foi utilizado

73 $p = \frac{1 - [(1+i)^n(1+i)^m - 1]}{N}$, sendo i a taxa de juros do contrato; n o prazo do financiamento; m o prazo da carência e N o total de PF ou PJ da amostra.

como fator de ponderação de algumas inconsistências encontradas na base de dados que superestimavam os resultados dos indicadores.

Como regras de avaliação, se o $VPL > 0$ os benefícios superam os custos e o FNO é economicamente viável no estado; se $VPL < 0$ os custos superam os benefícios e há inviabilidade econômica; e, se $VSPL = 0$ os custos se igualam aos benefícios.

Passando-se para a TIR, Peixoto (2017) define-a como a taxa de oportunidade de investimento no Programa. Algebricamente, ela é a taxa capaz de igualar os fluxos de caixa ao investimento inicial realizado. Dessa forma:

$$VPL_{to} = \left(\sum \frac{FC_{tn}}{(1+TIR)^n} - \sum \frac{VFin_{tn}}{(1+TIR)^n} \right) p = 0 \quad (2)$$

Se a TIR exceder o custo do capital i (6%a.a. e 10%a.a.), o FNO para cada município pode ser considerado economicamente viável.

Finalmente, a razão Benefício/Custo é medida pela relação entre os valores presentes dos benefícios VPB (faturamento ou renda) e dos custos do Programa $VPFin$ (valores financiados) (EU, 2015), ou seja:

$$B/C = \frac{VPB_{to}}{VPFin_{to}} \quad (3)$$

O valor resultado da B/C indica o retorno do Programa para cada real investido. Assim, valores maiores que 1 indicam benefícios superiores aos custos. Em termos percentuais:

$$Retorno = (B/C - 1) \times 100 \quad (4)$$

3.2. RETORNO SOCIAL DO FNO

O retorno social de um projeto ou política pública, medido pela abordagem distributiva permitem averiguar os resultados diversos sobre diferentes grupos da sociedade (Vieira e Monastério, 2011). Assim, com base nos preceitos da Teoria do Bem-Estar e da Lei da Utilidade Marginal Decrescente, Vieira e Monastério (2011), a exemplo de Kula (2002) e Sezer (2006), sugerem o uso de pesos de bem-estar (). Desse modo:

$$w_{it}^z = \left(\frac{RMedP_{it}}{RMedB_{it}} \right)^\varepsilon \quad (5)$$

em que w_{it}^z é o peso de bem-estar social da população do grupo beneficiado pelos recursos do FNO i , no tempo t , para o programa de financiamento ou setor do empreendimento financiado z . $RMedP$ e $RMedB$ são, respectivamente, a renda mediana da população e a dos beneficiários.

O parâmetro ε representa a elasticidade da utilidade marginal da renda, ou coeficiente de aversão à desigualdade na distribuição que é sempre maior que zero. Para

o Brasil, ϵ é estimada com o valor 1,45 (Payeras e Cunha, 2004). O valor de ϵ indica a velocidade em que o peso do bem-estar diminui conforme a renda cresce.

Dessa forma, pesos w indicam o valor social relativo de um real adicional de renda recebido pelos beneficiários do FNO, comparado ao valor de um real recebido por um indivíduo mediano na população.

- Se $w > 1$, significa que os beneficiários têm renda mediana menor que a da população, e, portanto, cada real gerado para eles produz mais bem-estar social do que para o cidadão mediano. Este valor de w pode sinalizar, ainda, a destinação de mais recursos do Fundo para os beneficiários tem importante potencial de gerar mais bem-estar social.
- Se $w = 1$, indica que a renda dos beneficiários é semelhante à mediana da população e o impacto social é neutro.
- Se $w < 1$, sugere que os beneficiários têm renda superior à mediana, e o ganho de renda gera menor retorno social relativo. Este valor de w também sinaliza que os atuais ou novos programas de financiamento com recursos do FNO destinados a novos beneficiários pode contribuir para o ganho de bem-estar social local e regional.

Assim, w é uma medida de eficiência distributiva, de forma que ele pondera os resultados econômicos do FNO (via VPL) pela relevância social dos beneficiários atendidos. A partir dos valores de w , é possível obter os valores dos retornos em bem-estar social, isto é:

$$RES_{it}^z = (IM_{it}^z) (w_{it}^z) \quad (6)$$

em que RES_{it}^z é o impacto em bem-estar social no grupo ou setor beneficiário e IM_{it}^z o impacto monetário também para o grupo ou setor beneficiário. A *proxy* utilizada para o IM foram os valores encontrados para o VPL dos financiamentos de pessoas físicas e jurídicas (Kula, 2002).

O Retorno Social (RES) representa uma medida sintética do impacto socioeconômico dos investimentos financiados pelo FNO, combinando eficiência econômica e relevância distributiva em um único indicador. Por definição, o RES expressa a rentabilidade financeira do projeto, ajustada conforme o perfil de renda dos beneficiários. Dessa forma, o RES traduz não apenas o retorno monetário dos investimentos, mas também o valor social agregado que eles produzem ao beneficiar grupos com diferentes níveis de renda.

Valores mais altos de RES indicam investimentos que maximizam simultaneamente o ganho econômico e o benefício social, refletindo maior capacidade do FNO de gerar renda, reduzir desigualdades e promover desenvolvimento sustentável. Quando o VPL é elevado e o peso w também é alto, o Fundo alcança sua atuação mais eficiente, pois obtém retornos financeiros expressivos em contextos de alta relevância social. Assim, o RES é um indicador de eficácia social do investimento público, permitindo avaliar não apenas se o crédito é rentável, mas se ele é socialmente justo e distributivamente eficiente.

3.4. DADOS, FONTES E TRATAMENTO DOS DADOS

Para este estudo, os indicadores de retorno financeiro e de retorno social descritos foram calculados para pessoas físicas e pessoas jurídicas que foram beneficiadas por financiamentos junto ao FNO entre 2000 e 2024. Para a análise de retorno financeiro, os dados empregados foram disponibilizados pelo Bando da Amazônia (BASA). Esses dados correspondem às informações sobre o valor financiado e o valor da receita ou renda anual de pessoas jurídicas e físicas, respectivamente.

Para a análise do retorno social, além dos dados receita das pessoas físicas beneficiadas, foram utilizadas informações sobre a remuneração média paga pelas pessoas físicas a seus empregados (BASA). Adicionalmente, foram utilizados dados anuais do rendimento médio da população de cada município (renda dos não beneficiados pelo FNO), que tiveram como fonte a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para a construção dos indicadores e análise, também com informações do BASA, foram consideradas agregações das pessoas físicas e jurídicas de acordo com: município e estado de origem; tipologia PNDR do município; pertencimento a área de fronteira; finalidade do crédito; programa de financiamento, objetivo do financiamento; porte do tomador; setor do empreendimento financiado; tipo de risco, rating; programas de financiamento; e, atividade.

Vale destacar que, para o cálculo dos indicadores financeiros, foi necessário realizar procedimentos de limpeza e tratamento dos dados da amostra. Os critérios para isso foram:

- 1) exclusão de todas as pessoas físicas e jurídicas para as quais não havia informações de valores financiados;
- 2) exclusão das pessoas físicas e jurídicas para as quais não havia pelo menos 5 anos de informações sobre renda e faturamento, respectivamente;
- 3) exclusão de todos os anos anteriores ao primeiro ano para o qual havia informação de financiamento;
- 4) interpolação dos dados de renda e receita para os anos de informações faltantes; e,
- 5) deflacionamento das variáveis de renda, receita e valores financiados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE, com o ano 2000 sendo base.

Ao final do tratamento, foram consideradas nas amostras 354 pessoas físicas e 3.061 pessoas jurídicas. A distribuição destas por estados está exposta no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição de financiamentos do FNO

Tomadores	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	Total
Pessoas Físicas	25	9		155	152	1	12	354
Pessoas Jurídicas	256	440	75	1.080	629	69	512	3.061

Fonte: elaborado com base em dados do BASA.

É importante destacar que, pelo fato de as amostras terem sido construídas em função da disponibilidade das informações das pessoas físicas e das pessoas jurídicas, os resultados a serem apresentados nos subtópicos a seguir se restringem especificamente à estas amostras. Casos de inadimplências ou de ausência de declarações de informações sobre rendas ou receitas dos beneficiários ao BASA podem superestimar, em certa medida, a extrapolação das conclusões agregadas.

4. RESULTADOS DA ANÁLISE DOS RETORNOS FINANCEIROS DO FNO

A análise dos retornos financeiros dos investimentos do FNO é composta pela mensuração dos indicadores financeiros Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Benefício-Custo (B-C). Com o objetivo de identificar a variabilidade dos indicadores sob diferentes condições ou cenários, foi considerada uma análise de sensibilidade com taxas de custo de capital i de 6% a.a. e de 10% a.a., além de projeções para 5 anos futuros a partir da última data dos dados disponibilizados sobre o fluxo de caixa do investimento. Os diferentes custos de capital refletem o nível de exigência do retorno dos tomadores de recursos do FNO. Os resultados com a projeção permitem observar se seria necessário mais tempo para recuperação dos recursos do investimento.

4.1. RETORNOS FINANCEIROS DE INVESTIMENTOS DO FNO PARA PESSOAS FÍSICAS

Iniciando-se pelas estatísticas descritivas básicas dos indicadores (média, desvio padrão e valores mínimos e máximos), encontra-se na Tabela 1 os resultados observados para as 354 pessoas físicas da amostra em estudo.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas gerais dos indicadores financeiros de investimentos para pessoas físicas

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
VPL 6% (mil R\$)	75,11	87,74	-129,76	382,97
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	87,70	106,30	-239,33	464,31
VPL 10% (mil R\$)	51,30	72,57	-142,76	323,15
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	60,45	87,99	-243,93	406,12
TIR 6%	0,45	0,71	0,00	6,21
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,45	0,63	0,04	4,89
TIR 10%	0,54	0,85	0,02	8,46
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,53	0,75	0,05	7,07
B-C 6% (mil R\$)	3,08	7,82	0,16	72,85
B-C 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	3,41	8,79	0,17	78,12
B-C 10% (mil R\$)	2,80	6,54	0,13	56,78
B-C 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	3,06	7,20	0,16	57,58

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Embora sejam observados investimentos que não foram economicamente viáveis conforme os valores mínimos, com VPLs negativos, TIRs menores que o custo do capital e B-C menores que a unidade, o VPL médio apresenta valores positivos em todos os cenários. Isso indica viabilidade econômica média dos investimentos analisados. A taxa de 6% resultou em um VPL médio de R\$75,11 mil, aumentando para R\$87,70 mil quando considerada a projeção de 5 anos. Já com o custo de capital de 10%, o VPL médio reduziu para R\$51,30 mil, subindo para R\$60,45 mil na projeção de 5 anos.

Essa diferença demonstra que quanto maior o custo de capital, menor o VPL, pois o desconto aplicado aos fluxos de caixa futuros é mais severo. Ainda assim, a manutenção de VPL positivo em ambos os casos indica resiliência econômica moderada dos projetos. O aumento observado com a projeção de cinco anos reforça que a extensão do horizonte temporal potencializa o retorno total dos investimentos realizados com os recursos do FNO, já que mais fluxos positivos são incorporados ao cálculo.

A TIR média foi superior a 0,45 (ou 45%) em todos os cenários, o que, apesar de parecer elevado, deve ser interpretado com cautela, dado o alto desvio-padrão (variabilidade significativa entre os casos analisados). Para a taxa de desconto de 6%, a TIR média não se alterou. Quando considerada a taxa de 10%, a TIR subiu para 54%, com projeção de 5 anos ligeiramente menor, 53%.

Esses resultados mostram que, mesmo diante de uma taxa de desconto maior, o retorno interno médio ainda supera o custo de capital, sugerindo que a maioria dos investimentos mantém viabilidade financeira. No entanto, os altos desvios-padrão (0,63 a 0,85) indicam heterogeneidade nos desempenhos, o que reforça a importância de avaliar riscos e características específicas de cada investimento ou concessão de crédito aos beneficiários do FNO.

O índice Benefício-Custo (B/C) também confirma a viabilidade geral dos investimentos, já que todos os valores médios são superiores a 1, indicando que os benefícios gerados pelo Fundo superam os custos. A média de 3,08 para o cenário de 6% indica um retorno de R\$3.080,00 para cada R\$1.000,00 investidos com recursos do FNO. O valor 3,41 na projeção de 5 anos indica forte retorno relativo para cada unidade monetária investida. Com 10% de custo de capital, o índice cai para 2,80, subindo para 3,06 com projeção de 5 anos, que é uma tendência coerente com a redução de atratividade em taxas mais elevadas. Assim, o comportamento do B/C reforça que a rentabilidade relativa diminui com o aumento da taxa de desconto, mas ainda se mantém em níveis confortáveis de retorno, mesmo nos cenários mais restritivos.

Portanto, os investimentos analisados foram financeiramente atrativos, especialmente em ambientes de juros moderados e planejamentos de médio prazo. Como forma de ampliar a sumarização dos resultados encontrados, na Tabela 2 apresenta-se o percentual de investimentos para pessoas físicas que foram financeiramente viáveis. Para todos os cenários, verifica-se um alto índice de viabilidade. Considerando-se, por exemplo, o VPL e a TIR para 6%, 95,76% dos investimentos geraram retornos suficientes para que sejam considerados viáveis. Para o B-C calculado com taxa de 10% e projeção de 5 anos, para 308 operações de crédito os benefícios gerados às pessoas físicas superaram os custos.

Tabela 2 – Viabilidade financeira dos investimentos do FNO para pessoas físicas

Medidas de avaliação financeira	Percentual de Pessoas Físicas
Viabilidade VPL e TIR 6%	95,76%
Viabilidade VPL e TIR 10%	95,76%
Viabilidade VPL e TIR 6% Projeção 5 anos	86,44%
Viabilidade VPL e TIR 10% Projeção 5 anos	100,00%
B > C 6%	85,88%
B > C 10%	79,94%
B > C 6% Projeção 5 anos	86,44%
B > C 10% Projeção 5 anos	83,90%

Fonte: resultados do estudo.

Em termos de retornos percentuais do B-C (Tabela 3), em média, os benefícios (*i* de 6%) foram 269,33% superiores aos custos. Projetando as rendas geradas para mais 5 anos, a média dos benefícios que superam os custos passa para 302,57%.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas do B-C em retornos percentuais, pessoas físicas

B-C em retornos	Média (%)	Desvio Padrão (p.p)	Min (%)	Max (%)
B-C 6%	269,33	781,94	-22,35	7245,64
B-C 10%	240,87	653,72	-25,75	5639,53
B-C 6% - Projeção 5 anos	302,57	879,44	-21,16	7773,05
B-C 10% - Projeção 5 anos	267,38	720,57	-22,81	5719,42

Fonte: resultados do estudo.

Embora seja observado alto índice de viabilidade dos investimentos, é notória a grande dispersão entre eles (altos valores dos desvios padrão). Isso indica que há investimentos para pessoas físicas que foram muitíssimos bem-sucedidos em termos de retornos financeiros (grandes valores de VPL, TIR e B-C) e outros que geraram retornos muito pequenos e mesmo negativos. Nesse sentido, encontram-se gráficos *boxplot* nas Figuras 1 a 3, que têm por objetivo a visualização da distribuição dos dados dos indicadores financeiros, fornecendo um resumo rápido das suas variabilidades (mediana, quartis, valores mínimos e máximos), e identificando valores atípicos para mais ou para menos (outliers).

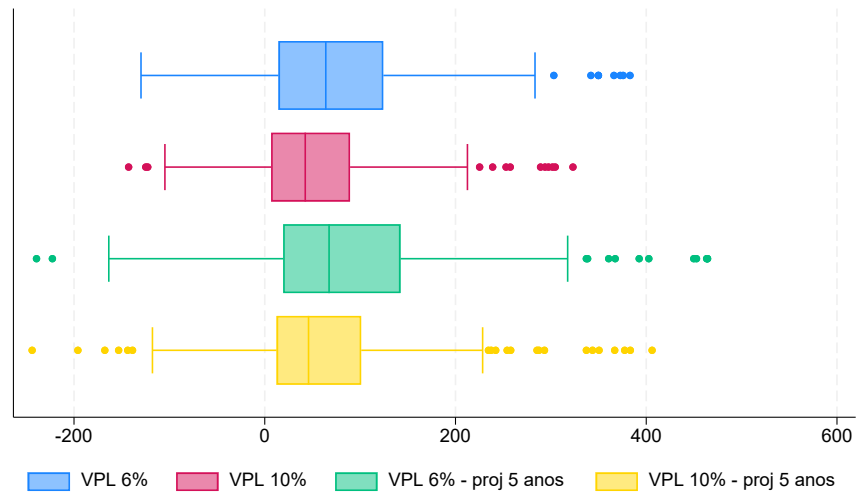


Figura 1 – Variabilidade do VPL de investimentos para pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

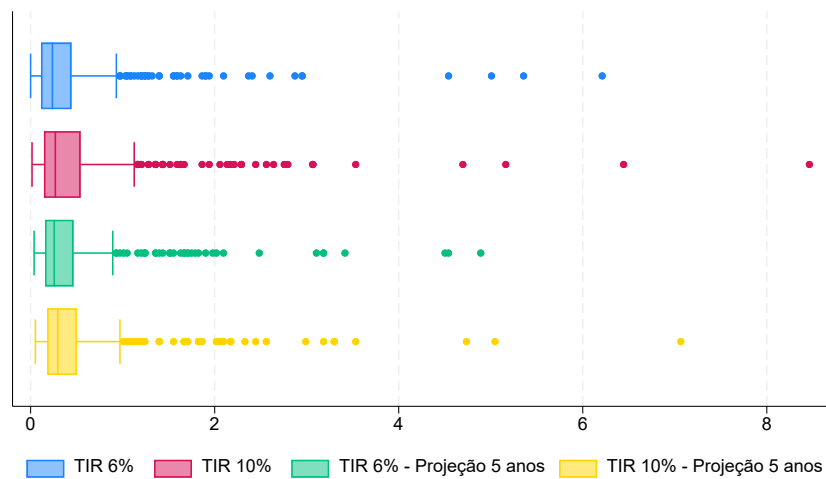


Figura 2 – Variabilidade da TIR de investimentos para pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

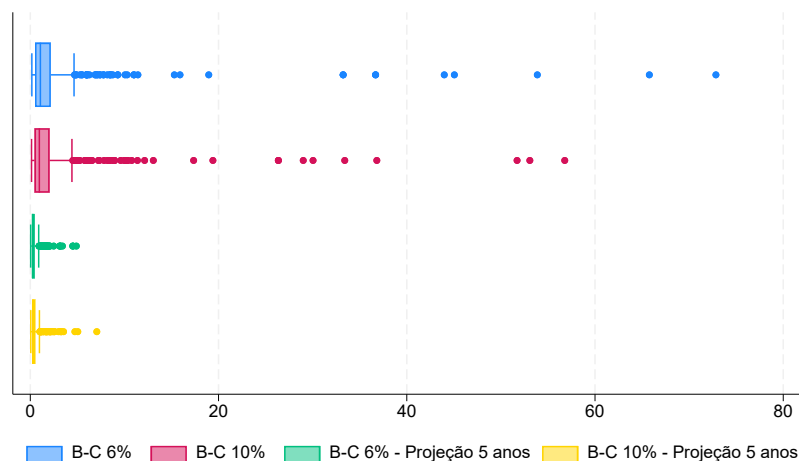


Figura 3 – Variabilidade do B-C de investimentos para pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

Os outliers ou valores atípicos são todos os pontos que estão fora das hastes das caixas de cada indicador financeiro nas Figuras. A presença desses valores indica a heterogeneidade entre os investimentos individuais, o que coexiste com diferentes níveis de risco e rentabilidade. Assim, para ampliar a análise desses investimentos atípicos, encontra-se na Tabela 4 o número de investimentos que geraram retornos financeiros caracterizados como *outliers* para os quatro cenários distintos de taxa de desconto e projeção temporal.

Tabela 4 – Número de outliers para pessoas físicas

Indicador Financeiro	Nº de outliers inferiores	Nº de outliers superiores
VPL 6%		8
VPL 10%	3	10
VPL 6% - Projeção 5 anos	2	11
VPL 10% - Projeção 5 anos	6	15
TIR 6%		42
TIR 10%		41
TIR 6% - Projeção 5 anos		37
TIR 10% - Projeção 5 anos		42
B-C 6%		45
B-C 10%		46
B-C 6% - Projeção 5 anos		41
B-C 10% - Projeção 5 anos		48

Fonte: resultados do estudo.

O número de *outliers* ou investimentos com VPL que se destacam como inviáveis (pontos à esquerda) é relativamente pequeno, quando comparado ao total de 354. Em contrapartida, a presença de *outliers* positivos (pontos à direita) mostram casos de proje-

tos altamente rentáveis, com VPL acima de R\$ 1.000 mil, TIR acima dos custos do capital e benefícios superiores aos custos.

Para além das análises gerais dos investimentos do FNO, que aponta viabilidade financeira para a maioria dos projetos de pessoas físicas, torna-se oportuno identificar as diferenças dos indicadores financeiros entre diferentes níveis de agregação. Iniciando-se pelos estados, na Tabela 5 apresentam-se os resultados médios dos indicadores financeiros calculados para os seis estados da Região Norte: Acre (AC), Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR) e Tocantins (TO). São considerados os valores médios do VPL, da TIR e do B-C para os 4 cenários considerados para a análise, ou seja, taxas de desconto de 6% e 10%, bem como projeções com horizonte de cinco anos. Os resultados permitem observar diferenças entre os estados quanto à rentabilidade e atratividade dos investimentos.

Tabela 5 – Indicadores financeiros por estados da região Norte (médias), pessoas físicas

Indicador Financeiro	AC	AM	PA	RO	RR	TO
VPL 6% (mil R\$)	80,49	22,77	66,86	87,03	47,61	61,15
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	94,79	10,80	79,68	101,66	47,93	60,63
VPL 10% (mil R\$)	54,71	11,77	43,70	61,64	33,68	42,45
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	65,14	0,60	52,81	72,80	33,41	39,92
TIR 6%	0,31	0,16	0,45	0,49	1,32	0,37
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,35	0,19	0,44	0,50	1,63	0,38
TIR 10%	0,37	0,19	0,54	0,59	1,36	0,45
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,41	0,21	0,51	0,59	1,67	0,47
B-C 6%	1,29	0,80	2,79	3,84	11,43	2,08
B-C 6% - Projeção 5 anos	1,49	0,82	2,88	4,45	15,64	2,17
B-C 10%	1,19	0,69	2,57	3,43	8,50	2,14
B-C 10% - Projeção 5	1,41	0,71	2,66	3,89	11,42	2,24
Número de PF (frequência)	25	9	155	152	1	12

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Em todos os estados, o VPL médio é positivo, indicando que os investimentos tendem a gerar retorno superior ao capital investido, mesmo sob taxas de desconto mais elevadas. Rondônia (RO) e Acre (AC) destacam-se com os maiores valores médios de VPL em ambos os cenários, R\$ 87,03 mil e R\$ 80,49 mil, respectivamente, a 6%. Amazonas (AM), por outro lado, apresenta os menores valores (R\$ 22,77 mil a 6% e R\$ 10,80 mil a 10%), sinalizando menor atratividade dos investimentos individuais nesse estado. Vale ponderar o fato de que o número de pessoas físicas beneficiadas no AM foi de apenas 9 na amostra. A ampliação do horizonte de análise para cinco anos resulta em aumento do VPL em quase todos os estados, exceto para o Amazonas. Isso reforça que o alongamento do prazo de projeção potencializa os retornos esperados, sobretudo em economias com fluxos de caixa crescentes ao longo do tempo.

Quanto às médias da TIR, observa-se maior variação entre os estados, refletindo diferentes perfis de retorno percentual dos investimentos. A única pessoa física de Ro-

raima (RR) possui as maiores TIRs médias (entre 132% e 167%), indicando elevada rentabilidade relativa. Pará (PA) e Rondônia (RO) exibem resultados intermediários (entre 44% e 59%). Já Amazonas (AM) e Acre (AC) têm as menores TIRs, sinalizando projetos com comparativo baixo retorno percentual.

A variação entre os estados demonstra que os investimentos não se comportam de maneira homogênea na região, sendo influenciados por fatores locais como estrutura de custos, perfil de receitas e maturidade dos empreendimentos. O impacto da projeção de cinco anos sobre a TIR é relativamente discreto, com pequeno aumento em alguns estados, sugerindo que a extensão temporal beneficia mais o VPL do que a TIR, já que esta é uma medida de taxa, e tende a estabilizar em horizontes longos.

Os índices B/C reforçam o padrão observado no VPL, com valores superiores a 1 em todos os estados, exceto para o Amazonas, confirmando a viabilidade econômica geral dos investimentos e benefícios maiores que os custos. O investimento de Roraima (RR) novamente se destaca, sendo os benefícios médios acima de 8 vezes maiores que os custos. Pegando o B-C com 10% como exemplo, as maiores médias de benefícios em relação aos custos são para RR, RO, PA, TO e AC, respectivamente.

Em suma, a análise dos estados da Região Norte revela heterogeneidade na rentabilidade dos investimentos, aliada à desigual distribuição relativa de pessoas físicas beneficiadas. Todavia, Amazonas é o estado com os retornos mais modestos. Esses resultados indicam que as condições econômicas locais e a maturação dos fluxos de investimento desempenham papel decisivo nas diferenças de viabilidade financeira regional dos recursos do FNO.

Quanto à finalidade do crédito (Tabela 6), observa-se que aqueles destinados a “Investimento” geram maiores retornos financeiros em termos de VPL. Por outro lado, maiores TIR e B-C foram encontrados para “Custeio”, que correspondeu a aproximadamente 22% dos créditos concedidos pelo FNO para pessoas físicas na amostra em estudo.

Tabela 6 – Indicadores financeiros de acordo com a finalidade do crédito (médias), pessoas físicas

Finalidade do crédito	Custeio	Investimento
VPL 6% (mil R\$)	111,58	165,38
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	77,41	124,33
VPL 10% (mil R\$)	136,36	196,17
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	94,14	148,42
TIR 6%	0,45	0,42
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,53	0,49
TIR 10%	0,44	0,33
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,51	0,38
B-C 6%	2,45	2,16
B-C 6% - Projeção 5 anos	2,24	1,98
B-C 10%	2,59	2,00
B-C 10% - Projeção 5 anos	2,33	1,84
Número de PF (frequência)	77	277

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Quanto à classificação dos municípios de origem das pessoas físicas de acordo com a classificação da PNDR, encontram-se na Tabela 7 as médias dos indicadores financeiros para os cenários em análise. Ao todo, são 7 classificações consideradas, a saber: ARBD (Alta Renda e Baixo Dinamismo); ARMD (Alta Renda e Médio Dinamismo); BRAD (Baixa Renda e Alto Dinamismo); BRBD (Baixa Renda e Baixo Dinamismo); BRMD (Baixa Renda e Médio Dinamismo); MRAD (Media Renda e Alto Dinamismo); MRBD (Media Renda e Baixo Dinamismo); MRMD (Media Renda e Médio Dinamismo). Essa tipologia permite avaliar como o perfil socioeconômico e o dinamismo regional influenciam a viabilidade financeira dos investimentos.

Tabela 7 – Indicadores financeiros de acordo com a classificação da PNDR (médias), pessoas físicas

Indicador Financeiro	Classificação PNDR						
	ARMD	BRAD	BRBD	BRMD	MRAD	MRBD	MRMD
VPL 6% (mil R\$)	72,05	50,69	33,68	69,06	61,58	94,55	89,21
VPL 6% (mil R\$) Projeção 5 anos	49,60	29,19	19,46	41,53	38,44	69,88	64,10
VPL 10% (mil R\$)	85,47	63,59	46,39	66,94	78,67	123,22	99,45
VPL 10% (mil R\$) Projeção 5 anos	59,60	38,34	29,28	36,41	51,46	94,05	71,31
TIR 6%	0,56	0,67	0,35	0,28	0,36	0,48	0,43
TIR 6% Projeção 5 anos	0,55	0,63	0,39	0,28	0,36	0,53	0,44
TIR 10%	0,70	0,74	0,43	0,35	0,45	0,57	0,50
TIR 10% Projeção 5 anos	0,67	0,70	0,45	0,33	0,43	0,63	0,50
B-C 6%	5,26	4,17	2,41	1,43	1,67	2,38	3,02
B-C 6% Projeção 5 anos	6,06	4,64	2,67	1,34	1,77	3,03	3,22
B-C 10%	4,67	3,32	2,44	1,38	1,65	2,33	2,76
B-C 10% Projeção 5 anos	5,26	3,72	2,58	1,27	1,76	2,99	2,90
Número de PF (frequência)	64	30	14	36	51	33	126

Obs.: ARBD (Alta Renda e Baixo Dinamismo); ARMD (Alta Renda e Médio Dinamismo); BRAD (Baixa Renda e Alto Dinamismo); BRBD (Baixa Renda e Baixo Dinamismo); BRMD (Baixa Renda e Médio Dinamismo); MRAD (Media Renda e Alto Dinamismo); MRBD (Media Renda e Baixo Dinamismo); MRMD (Media Renda e Médio Dinamismo). A TIR está representada em valores centesimais.

Fonte: resultados do estudo.

Os achados mostram que MRBD (Média Renda e Baixo Dinamismo) e MRMD (Média Renda e Médio Dinamismo) mantêm os melhores resultados combinados em VPL e B/C, indicando que regiões de renda média apresentam forte potencial de retorno absoluto e relativo, mesmo com menor dinamismo econômico. ARMD (Alta Renda e Médio Dinamismo) e BRAD (Baixa Renda e Alto Dinamismo) também se destacam em termos de TIR, revelando eficiência percentual elevada dos investimentos. Por outro lado, BRBD e BRMD (Baixa Renda) continuam sendo as menos rentáveis, com os menores VPLs e B/Cs, refletindo maior vulnerabilidade financeira e possível restrição de acesso a crédito ou capacidade de reinvestimento.

Assim, pode-se dizer que as regiões de renda média concentram o melhor desempenho financeiro, sustentando altos valores de VPL e boas relações B/C. Além disso, o dinamismo econômico influencia positivamente a eficiência (TIR), mas não sendo o único fator determinante. Por outro lado, a baixa renda está associada a retornos menores e

maior sensibilidade ao custo de capital. Com a extensão do horizonte de análise (5 anos) melhora sistematicamente todos os indicadores, reforçando a importância de estratégias de longo prazo para ampliar a viabilidade dos investimentos.

Os municípios de faixa de fronteira da região norte fazem divisas com Guiana, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia. A importância dos investimentos do FNO se dá pela necessidade de geração de renda local, que se acentua pelo fato de eles se caracterizam por extensa área territorial, baixa densidade populacional e menor grau de urbanização em comparação com outras regiões do país. Assim, na Tabela 8 estão os resultados encontrados para os indicadores financeiros para créditos concedidos para pessoas físicas residentes e não residentes nessas áreas.

Tabela 8 – Indicadores financeiros de acordo com localização em faixa de fronteira (médias), pessoas físicas

Indicador Financeiro	Faixa de fronteira	
	Não	Sim
VPL 6% (mil R\$)	71,01	82,45
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	82,81	96,45
VPL 10% (mil R\$)	47,33	58,41
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	55,70	68,94
TIR 6%	0,45	0,46
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,44	0,47
TIR 10%	0,53	0,56
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,52	0,56
B-C 6%	2,88	3,45
B-C 6% - Projeção 5 anos	3,04	4,09
B-C 10%	2,66	3,05
B-C 10% - Projeção 5 anos	2,78	3,56
Número de PF (frequência)	227	127

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Embora o número de pessoas físicas de municípios faixa de fronteira seja menor que o daqueles que não possuem faixa de fronteira, os retornos financeiros são superiores para os primeiros. Os cenários de projeções para 5 anos favorecem o VPL e o B-C para ambas as taxas, embora a TIR diminua levemente mostrando estabilidade das taxas de retornos dos investimentos ao longo do tempo.

Quanto ao porte dos tomadores, os indicadores financeiros encontrados para os 4 cenários estão na Tabela 9. Os portes são: Mini Produtor (298 financiamentos), Produtor familiar PRONAF A (13 financiamentos), Produtor Familiar PRONAF A/C (3) e Produtor Familiar PRONAF B (40).

Tabela 9 – Indicadores financeiros de acordo com o porte do tomador (médias), pessoas físicas

Indicador Financeiro	Porte do tomador			
	Mini Produtor	Prod. Familiar-PRONAF A	Prod. Familiar-PRONAF A/C	Prod. Familiar-PRONAF B
VPL 6% (mil R\$)	82,28	54,69	54,61	29,93
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	95,25	69,05	74,29	38,51
VPL 10% (mil R\$)	55,97	34,90	35,24	23,09
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	65,33	45,87	47,96	29,75
TIR 6%	0,35	0,21	2,52	1,13
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,37	0,26	2,09	0,99
TIR 10%	0,42	0,24	2,62	1,34
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,44	0,29	2,18	1,16
B-C 6%	2,08	1,11	21,84	9,73
B-C 6% - Projeção 5 anos	2,38	1,25	23,69	10,30
B-C 10%	1,96	0,93	15,17	8,71
B-C 10% - Projeção 5 anos	2,19	1,06	16,52	9,17
Número de PF (frequência)	298	13	3	40

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.

Fonte: resultados do estudo.

De modo geral, observa-se que o porte do tomador influencia diretamente a magnitude e a natureza dos retornos financeiros. Os miniprodutores apresentam os maiores valores absolutos de VPL, evidenciando capacidade de gerar retornos expressivos em termos monetários. Contudo, seus índices de TIR e B/C são mais modestos, o que indica que, embora rentáveis, seus projetos tendem a demandar maior volume de capital e prazos mais longos para maturação. Já os produtores enquadrados no Pronaf A e A/C exibem um desempenho mais equilibrado, com níveis intermediários de VPL e elevadas taxas de retorno percentual, especialmente no grupo A/C, que se destaca pela alta eficiência financeira e relação benefício-custo superior. Por sua vez, o Pronaf B, apesar de apresentar os menores valores absolutos de VPL, mantém indicadores positivos de viabilidade econômica, sugerindo que mesmo os produtores de menor escala conseguem alcançar retornos proporcionais satisfatórios quando dispõem de condições adequadas de financiamento.

A projeção de cinco anos reforça essa tendência ao elevar o VPL e o B/C em todas as categorias, evidenciando que estratégias de investimento de longo prazo contribuem para ampliar a sustentabilidade financeira do crédito rural. Assim, os resultados sugerem que políticas públicas que conciliem ampliação do acesso ao crédito com suporte para gestão eficiente dos recursos podem potencializar o desempenho econômico dos diferentes perfis de porte dos tomadores.

Em se tratando dos setores dos empreendimentos financiados (Tabela 10). Para a agricultura são 78 tomadores e para a pecuária 78 e 276 ou cerca de 78% do total.

Tabela 10 – Indicadores financeiros de acordo com o setor do empreendimento financiado (médias), pessoas físicas

Indicador Financeiro	Setor do empreendimento financiado	
	Agricultura	Pecuária
VPL 6% (mil R\$)	68,43	77,00
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	78,88	90,19
VPL 10% (mil R\$)	51,62	51,21
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	59,30	60,77
TIR 6%	0,79	0,36
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,71	0,38
TIR 10%	0,92	0,43
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,82	0,45
B-C 6%	5,03	2,53
B-C 6% - Projeção 5 anos	5,45	2,84
B-C 10%	4,64	2,28
B-C 10% - Projeção 5 anos	5,01	2,51
Número de PF (frequência)	78	276

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

De modo geral, os resultados indicam que tanto a agricultura quanto a pecuária apresentam viabilidade financeira, porém com perfis distintos de retorno. A pecuária se destaca pelos maiores valores absolutos de VPL, o que aponta maior capacidade de geração de riqueza ao longo do tempo, enquanto a agricultura demonstra maior eficiência relativa, refletida em taxas internas de retorno e relações benefício-custo mais elevadas.

Essa diferença sugere que os empreendimentos agrícolas, por envolverem ciclos produtivos mais curtos e menor intensidade de capital, proporcionam retornos proporcionais mais rápidos, ao passo que os investimentos em pecuária (de corte ou leiteira), de natureza mais extensiva e de maturação lenta, tendem a acumular valor em horizontes temporais mais longos. A projeção de cinco anos reforça a robustez e a sustentabilidade econômica de ambos os setores, mostrando que a ampliação do horizonte de análise potencializa os resultados financeiros. Assim, constata-se que a agricultura se mostra mais eficiente no uso do capital oriundo do FNO, enquanto a pecuária se consolida como estratégica para retornos de longo prazo, evidenciando que a escolha do setor ideal depende do perfil do investidor e da temporalidade esperada para o retorno dos recursos aplicados.

Passando-se para a diferenciação dos indicadores financeiros para tipos de riscos (Tabela 11), tem-se o compartilhado, outros riscos e risco da união.

Tabela 11 – Indicadores financeiros de acordo com o tipo de risco (médias), pessoas físicas

Indicador Financeiro	Tipo de Risco		
	Compartilhado	Outro Riscos	Risco da União
VPL 6% (mil R\$)	-6,24	81,65	40,43
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	0,05	94,65	50,83
VPL 10% (mil R\$)	-3,82	55,67	28,14
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	1,42	65,09	35,85
TIR 6%	0,07	0,36	0,92
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,13	0,39	0,82
TIR 10%	0,11	0,44	1,08
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,16	0,46	0,94
B-C 6%	0,36	2,49	6,39
B-C 6% - Projeção 5 anos	0,39	2,86	6,52
B-C 10%	0,37	2,27	5,78
B-C 10% - Projeção 5 anos	0,39	2,57	5,87
Número de PF (frequência)	1	299	54

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.

Fonte: resultados do estudo.

Os valores encontrados para os indicadores financeiros apontam que o tipo de risco do financiamento exerce influência direta sobre a viabilidade financeira dos investimentos, refletindo diferenças significativas nos valores médios de VPL, TIR e B/C. Os financiamentos sob “Risco da União” apresentam indicadores mais robustos e estáveis, com VPL positivo em todos os cenários e médias de R\$ 40,43 mil (6%) e R\$ 28,14 mil (10%), evidenciando a segurança e previsibilidade associadas à cobertura pública do risco. Além disso, esse grupo apresenta as maiores TIRs e relações benefício-custo, o que reforça o papel do risco compartilhado com o governo como fator de fortalecimento da rentabilidade e redução da exposição financeira do tomador. Já os financiamentos classificados como “Outros Riscos” também demonstram resultados favoráveis, com VPLs e TIRs positivos e consistentes, embora de magnitude ligeiramente inferior, o que indica boa performance em condições de mercado mais autônomas. Em contrapartida, o único projeto da amostra projeto sob “Risco Compartilhado” registrou indicadores negativos ou muito baixos, com VPL médio de R\$-6,25 mil e TIR próxima de zero, apontando para maior vulnerabilidade financeira e retorno insuficiente frente ao capital investido. A projeção de cinco anos suaviza parte dessas diferenças, mas mantém a liderança do grupo “Risco da União”, confirmando que a presença do respaldo público contribui para a sustentabilidade e o equilíbrio financeiro dos créditos concedidos pelo Fundo, enquanto o risco integralmente compartilhado tende a comprometer sua atratividade econômica.

Para uma análise quanto às categorias de rating (Tabela 12), são consideradas as classificações A, AA, B, C, D e E.

Tabela 12 – Indicadores financeiros de acordo com o rating (médias), pessoas físicas

Indicador Financeiro	Rating					
	A	AA	B	C	D	E
VPL 6% (mil R\$)	82,90	105,29	86,51	48,09	70,89	17,59
VPL 6% (mil R\$) - Projeção 5 anos	98,38	119,41	94,98	54,37	92,22	112,95
VPL 10% (mil R\$)	55,65	74,86	60,59	31,41	45,60	-13,33
VPL 10% (mil R\$) - Projeção 5 anos	67,32	86,15	65,47	35,72	59,83	64,31
TIR 6%	0,38	0,26	0,56	0,29	0,28	0,10
TIR 6% - Projeção 5 anos	0,42	0,27	0,51	0,30	0,34	0,15
TIR 10%	0,45	0,32	0,68	0,35	0,29	0,11
TIR 10% - Projeção 5 anos	0,48	0,31	0,62	0,35	0,36	0,16
B-C 6%	2,43	1,70	4,55	2,45	2,45	0,42
B-C 6% - Projeção 5 anos	2,87	1,63	4,58	2,90	3,65	0,58
B-C 10%	2,22	1,69	4,14	2,08	1,86	0,36
B-C 10% - Projeção 5 anos	2,57	1,60	4,17	2,45	2,70	0,50
Número de PF (frequência)	185	8	88	35	3	1

Obs: há 34 observações para as quais não havia informação de rating. A TIR está representada em valores centesimais.

Fonte: resultados do estudo.

Os resultados evidenciam que há uma associação entre o rating de crédito e a viabilidade financeira dos investimentos do FNO, refletindo a influência direta do risco sobre o desempenho econômico dos projetos. De modo geral, os tomadores com melhor classificação (AA, A e B) apresentam indicadores mais elevados e consistentes, com VPLs positivos e relações benefício-custo superiores, o que indica menor risco e maior capacidade de retorno dos recursos aplicados. O grupo AA se destaca com os maiores valores médios de VPL (R\$ 105,29 mil a 6% e R\$ 74,86 mil a 10%), além de manter estabilidade nos demais indicadores, confirmando que níveis de risco reduzido estão associados a investimentos mais rentáveis e previsíveis. As classificações A e B também demonstram bom desempenho, com TIRs acima de 36% e índices B/C entre 2,2 e 4,6, reforçando a solidez dos empreendimentos de menor risco. Em contraste, os grupos de rating inferior (C, D e especialmente E) apresentam indicadores substancialmente mais baixos, chegando a valores negativos de VPL e TIR muito reduzidas, o que aponta menor eficiência e maior vulnerabilidade financeira.

A projeção de cinco anos melhora parcialmente os resultados, sobretudo para os ratings mais altos, o que sugere que o tempo tende a potencializar retornos entre tomadores mais adimplentes, enquanto não é suficiente para reverter a fragilidade dos grupos de maior risco. Em síntese, a análise confirma que o rating de crédito é um determinante fundamental da rentabilidade e da sustentabilidade financeira dos investimentos, reforçando a importância da gestão do risco e da estabilidade financeira como fatores-chave para o sucesso dos financiamentos do FNO, oriundos dos Programas PRONAF e FNO Tradicional.

Quanto às demais possibilidades de agregação para a análise do retorno financeiro do FNO, encontram-se no Apêndice A tabelas de resultados para as descrições dos programas, objetivos dos programas e tipos de atividades dos investimentos. De modo

geral, também é possível observar viabilidade financeira dos investimentos realizados com créditos do Fundo para os diferentes cenários considerados.

Em síntese, os resultados dos retornos financeiros para os investimentos de pessoas jurídicas com recursos do FNO demonstram que a viabilidade financeira dos empreendimentos. Entretanto, há diferenças entre grupos de classificações que são condicionadas pelo perfil do tomador, pelo contexto territorial e pelo nível de risco do financiamento. Observa-se que grupos com maior capacidade financeira e menor exposição ao risco apresentam os melhores indicadores de retorno, enquanto contextos de vulnerabilidade econômica tendem a limitar a rentabilidade dos projetos. Além disso, o alongamento do horizonte temporal reforça a atratividade dos investimentos, indicando que o crédito rural, quando bem direcionado e sustentado por garantias e suportes técnicos adequadas, podem se constituir um instrumento efetivo de fortalecimento produtivo e equilíbrio econômico para a região Norte do Brasil.

4.2. RETORNOS FINANCEIROS DE INVESTIMENTOS DO FNO PARA PESSOAS JURÍDICAS

Na Tabela 13 apresentam-se as estatísticas descritivas dos indicadores financeiros para investimentos de pessoas jurídicas com os recursos oriundos do FNO. Para a amostra em estudo, são 3.061 pessoas jurídicas

Tabela 13 – Estatísticas descritivas gerais dos indicadores financeiros de investimentos para pessoas jurídicas

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
VPL 6% (milhões R\$)	75,34	2.296,03	-5,27	124.937,05
VPL 6% (milhões R\$) - Projeção 5 anos	218,92	6.004,88	0,03	318.534,73
VPL 10% (milhões R\$)	60,22	1.824,39	-8,58	99.357,85
VPL 10% (milhões R\$) - Projeção 5 anos	155,41	4.208,25	0,03	223.197,01
TIR 6%	4,62	8,75	0,01	224,05
TIR 6% - Projeção 5 anos	4,27	8,31	0,08	180,68
TIR 10%	5,00	9,12	0,02	232,55
TIR 10% - Projeção 5 anos	4,62	8,67	0,08	187,52
B-C 6%	24,28	54,82	0,40	1.574,46
B-C 6% - Projeção 5 anos	77,88	340,28	0,75	12.133,13
B-C 10%	22,35	47,50	0,33	1.418,99
B-C 10% - Projeção 5 anos	62,16	238,64	0,63	7.802,67

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Os altos valores das médias para o VPL, TIR e B-C indicam um desempenho econômico-financeiro expressivo e heterogêneo. Os valores médios de VPL indicam elevada geração de valor, sobretudo nas projeções de cinco anos com taxa de 6%, que ultrapassam R\$ 218 milhões, reforçando o potencial de longo prazo desses empreendimentos financiados pelo FNO na Região Norte. Mesmo sob uma taxa de desconto de 10%, os

resultados permanecem positivos e consistentes, demonstrando resiliência frente ao aumento do custo de capital.

As médias das Taxas Internas de Retorno (TIR) mantêm-se em níveis elevados, entre 427% e 500% em média, sinalizando viabilidade financeira sólida e capacidade de retorno atrativa. O índice benefício-custo (B-C) também reforça a eficiência dos investimentos, com valores médios superiores a 1 em todos os cenários, alcançando médias particularmente altas nas projeções estendidas.

No conjunto, os resultados evidenciam que as pessoas jurídicas apresentam forte potencial de geração de riqueza e sustentabilidade econômica, com ganhos expressivos em horizontes temporais mais longos e sob condições de financiamento favoráveis. Por outro lado, o alto desvio-padrão observado em todas as variáveis indica ampla dispersão entre os resultados, possivelmente associada a diferenças de escala, estrutura operacional e gestão dos empreendimentos.

Nesse contexto, como forma de caracterizar a distribuição dos resultados e avaliar a presença de *outliers* ou dados atípicos, ilustra-se nas Figuras 4a a 6b os *boxplot* dos indicadores financeiros VPL, TIR e B-C. Nas Figuras 4a, 5a e 6a consideram os dados a amostra completa. Nas Figuras 4b, 5b e 6b estão os dados sem os outliers encontrados, que são de grande magnitude. Para complementar esta análise, tem-se a Tabela 14, que sumariza o número de outliers para cada indicador financeiro.

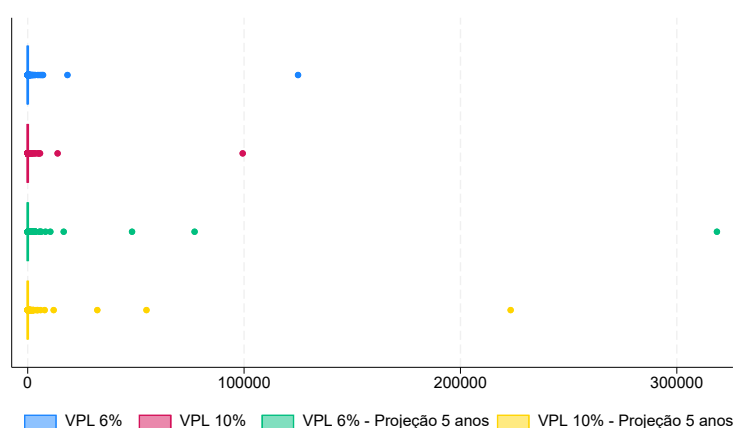


Figura 4a – Variabilidade do VPL de investimentos para pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

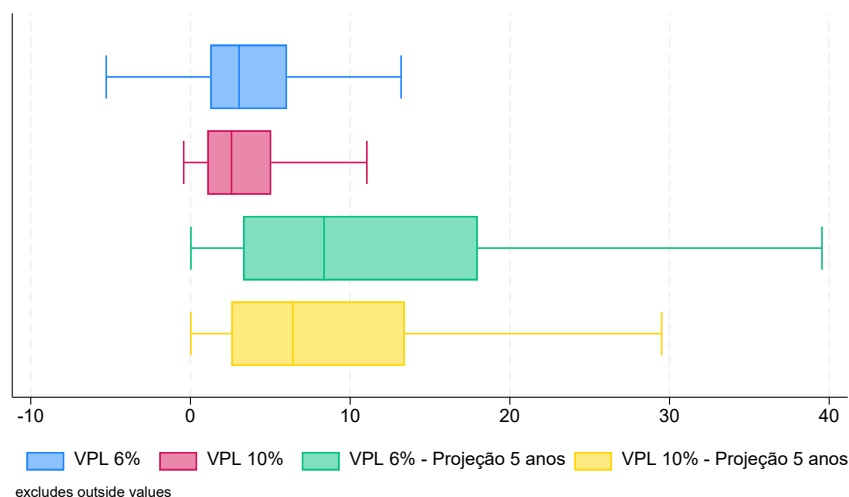


Figura 4b – Variabilidade do VPL de investimentos para pessoas jurídicas, sem outliers.

Fonte: resultados do estudo.

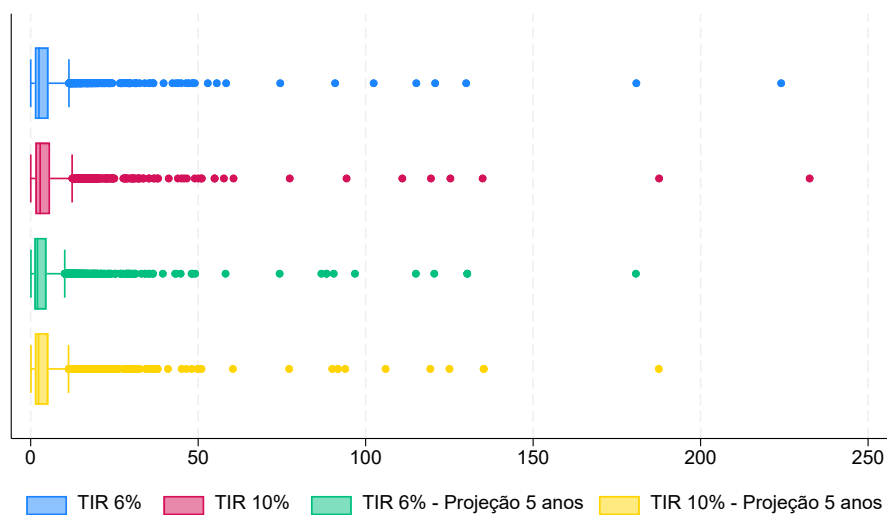


Figura 5a – Variabilidade da TIR de investimentos para pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

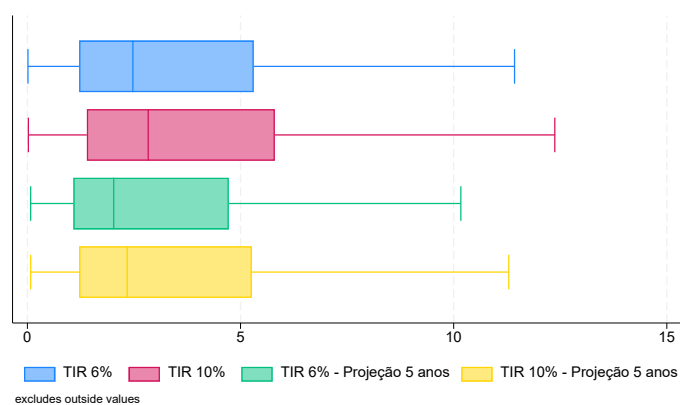


Figura 5b – Variabilidade da TIR de investimentos para pessoas jurídicas, sem outliers.

Fonte: resultados do estudo.

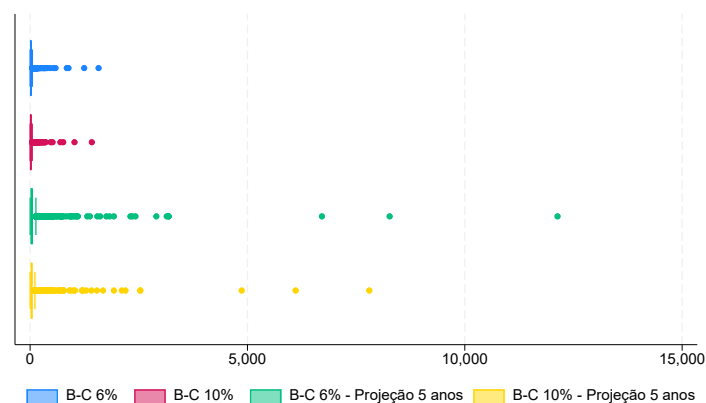


Figura 6a – Variabilidade do B-C de investimentos para pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

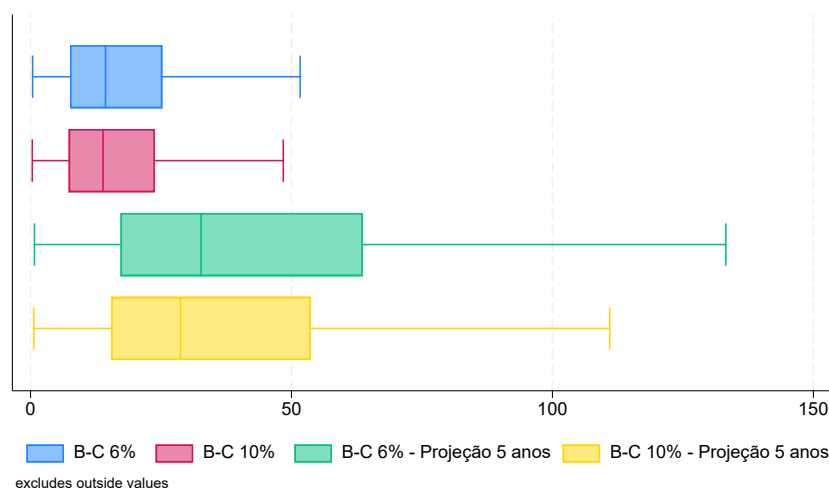


Figura 6b – Variabilidade do B-C de investimentos para pessoas jurídicas, sem outliers.

Fonte: resultados do estudo.

Tabela 14 – Número de outliers para pessoas jurídicas

Indicador financeiro	Nº de outliers inferiores	Nº de outliers superiores
VPL 6% (milhões R\$)		348
VPL 10% (milhões R\$)	1	343
VPL 6% (milhões R\$) - Projeção 5 anos		416
VPL 10% (milhões R\$) - Projeção 5 anos		420
TIR 6%		227
TIR 10%		212
TIR 6% - Projeção 5 anos		277
TIR 10% - Projeção 5 anos		247
B-C 6%		232
B-C 10%		224
B-C 6% - Projeção 5 anos		293
B-C 10% - Projeção 5 anos		288

Fonte: resultados do estudo.

Os *boxplots* do VPL, da TIR e do B-C evidenciam distribuições assimétricas positivas, com a presença de outliers expressivos. Esse padrão indica que, nos diferentes cenários, há mais de 200 investimentos grande escala e altíssimo retorno financeiro (Tabela 14), capazes de elevar substancialmente a média dos indicadores. Essa dispersão sugere forte heterogeneidade entre os investimentos, possivelmente associada a diferenças de porte empresarial, setor de atuação e estrutura de financiamento.

Em conjunto, os achados demonstram que as pessoas jurídicas beneficiadas pelos recursos do FNO possuem grande capacidade de geração de riqueza e resiliência financeira, com retornos amplificados em contextos de planejamento de longo prazo e sob condições favoráveis de financiamento. Isso reforça a importância da gestão estratégica e do uso eficiente do crédito como instrumento de expansão produtiva e sustentabilidade econômica.

Passando-se para uma análise desagregada, inicia-se com a diferenciação dos indicadores financeiros entre os estados da região Norte. Então, na Tabela 15 estão os valores médios do VPL, TIR e B-C nos quatro cenários do estudo.

Tabela 15 - Indicadores financeiros por estados da região Norte (média), pessoas jurídicas

Indicador Financeiro	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO
VPL 6% (bilhões R\$)	18,11	40,04	8,72	145,00	56,69	3,99	29,68
VPL 6% (bilhões R\$) - Projeção 5 anos	80,02	95,15	74,70	367,90	152,49	69,31	203,39
VPL 10% (bilhões R\$)	14,20	33,14	7,18	115,98	44,31	3,29	23,91
VPL 10% (bilhões R\$) - Projeção 5 anos	58,07	70,39	54,87	260,16	106,51	51,38	145,00
TIR 6%	3,44	5,21	3,44	5,43	3,73	4,58	4,27
TIR 6% - Projeção 5 anos	3,49	4,83	3,32	4,57	3,91	4,98	4,04
TIR 10%	3,78	5,63	3,82	5,87	4,04	4,85	4,63
TIR 10% - Projeção 5 anos	3,83	5,21	3,64	4,94	4,22	5,32	4,40
B-C 6%	17,49	27,87	26,93	28,66	18,91	18,86	22,25
B-C 6% - Projeção 5 anos	52,86	100,11	134,64	80,27	60,52	56,89	82,10
B-C 10%	16,15	25,36	24,91	26,51	17,38	17,58	20,43
B-C 10% - Projeção 5 anos	43,91	76,63	103,13	64,65	49,33	49,19	65,14
Nº PJ (frequência)	256	440	75	1.080	629	69	512

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.

Fonte: resultados do estudo.

De forma geral, os resultados indicam viabilidade econômica positiva em todos os estados, mas com amplitudes expressivas entre eles. O Pará (PA) destaca-se como o estado de maior desempenho financeiro em investimentos de pessoas jurídicas financiados pelo FNO, com valores médios de VPL substancialmente superiores, tanto nas taxas de 6% quanto de 10%, refletindo a presença de empreendimentos de maior escala e retorno. Em seguida, Rondônia (RO) e Tocantins (TO) também apresentam resultados robustos, com projeções que reforçam o potencial de geração de valor no longo prazo. Já estados como Roraima (RR), Amapá (AP) e Acre (AC) exibem valores comparativamente mais modestos, o que pode diferenciar nos tipos de empreendimentos e/ou padrões gerenciais.

As taxas internas de retorno (TIR) mantêm-se em níveis altos em todos os estados, entre 344% e 587% em média, confirmando a alta rentabilidade dos investimentos. O índice benefício-custo (B-C) segue a mesma tendência, com destaque para os estados que combinam maior retorno e eficiência na utilização dos recursos. Como destaque tem-se Pará, Amapá e Amazonas, cujos valores projetados se situam entre os mais elevados da região. No conjunto, os resultados sugerem que os investimentos corporativos na região Norte são sustentáveis, e certamente influenciados por fatores locais como infraestrutura, capacidade empresarial e ambiente institucional, reforçando a importância de do FNO para a redução das disparidades e ampliação o dinamismo produtivo na região.

Em termos de tipologia da PNDR, na Tabela 16 encontram-se as médias dos indicadores financeiros para os municípios de origem das empresas dentro das classificações ARBD (Alta Renda e Baixo Dinamismo); ARMD (Alta Renda e Médio Dinamismo); BRAD (Baixa Renda e Alto Dinamismo); BRBD (Baixa Renda e Baixo Dinamismo); BRMD (Baixa Renda e Médio Dinamismo); MRAD (Media Renda e Alto Dinamismo); MRBD (Media Renda e Baixo Dinamismo); MRMD (Media Renda e Médio Dinamismo).

Tabela 16 - Indicadores financeiros de acordo com a tipologia PNDR, pessoas jurídicas

Indicador Financeiro	Tipologia PNDR							
	ARBD	ARMD	BRAD	BRBD	BRMD	MRAD	MRBD	MRMD
VPL 6% (milhões R\$)	84,44	68,00	55,44	4,92	3,98	14,92	24,30	139,27
VPL 10% (milhões R\$)	221,00	153,16	109,24	12,97	16,83	195,99	50,40	368,72
VPL 6% (milhões R\$) - Proj 5 anos	69,95	53,40	46,49	4,08	3,25	12,12	19,07	111,15
VPL 10% (milhões R\$) - Proj 5 anos	163,21	107,13	81,99	9,81	12,54	140,08	36,35	260,25
TIR 6%	5,30	4,36	4,64	4,78	3,61	4,58	4,84	4,75
TIR 10%	5,05	4,63	4,32	4,75	3,25	4,43	4,37	3,95
TIR 6% - Proj 5 anos	5,72	4,73	5,03	5,19	3,94	4,96	5,26	5,12
TIR 10% - Proj 5 anos	5,44	4,99	4,67	5,14	3,54	4,78	4,75	4,29
B-C 6%	35,30	23,44	22,19	24,86	19,86	23,97	23,04	24,03
B-C 10%	168,11	73,62	65,27	70,70	57,42	82,26	63,89	70,05
B-C 6% - Proj 5 anos	31,49	21,62	21,05	22,90	18,40	22,27	21,50	22,03
B-C 10% - Proj 5 anos	123,80	59,55	53,97	58,43	46,76	65,78	52,13	56,57
Nº PJ (frequência)	201	606	110	67	166	534	299	1.078

Obs.: ARBD (Alta Renda e Baixo Dinamismo); ARMD (Alta Renda e Médio Dinamismo); BRAD (Baixa Renda e Alto Dinamismo); BRBD (Baixa Renda e Baixo Dinamismo); BRMD (Baixa Renda e Médio Dinamismo); MRAD (Media Renda e Alto Dinamismo); MRBD (Media Renda e Baixo Dinamismo); MRMD (Media Renda e Médio Dinamismo). A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

De forma geral, observa-se que as tipologias associadas a maior renda e dinamismo (ARBD, MRAD e MRMD) exibem os melhores resultados financeiros médios, com valores de VPL e índices B-C expressivamente superiores, tanto no cenário base quanto nas projeções de cinco anos. O grupo MRMD, em particular, alcança valores notavelmente altos de VPL (superando R\$ 350 milhões nas projeções a 10%), refletindo maior capacidade de investimento e retorno mais robusto sobre o capital aplicado. Já as tipologias

de baixa renda e baixo dinamismo (BRBD e BRMD) registram os menores desempenhos, embora positivos, indicando viabilidade financeira comparativamente menor e mais dependência de condições de financiamento e produtividade local.

As TIRs mantêm variação estreita entre as tipologias, o que demonstra rentabilidade consistente, mas sensível ao contexto regional e à estrutura econômica de cada território. De modo geral, os resultados indicam que territórios de renda média ou alta, combinados a maior dinamismo econômico, apresentam maior capacidade de geração de valor e sustentabilidade financeira no longo prazo, evidenciando o papel determinante dos recursos do FNO.

Diferenciando-se entre municípios de origem das pessoas jurídicas de acordo com faixa de fronteira, na Tabela 17 estão os valores médios do VPL, da TIR e do B-C para cada cenário. Ao contrário do ocorrido para os financiamentos de pessoas físicas, aqui, apesar de alta viabilidade financeiros, os maiores retornos são de empresas que não estão situadas em faixas de fronteira.

Tabela 17 - Indicadores financeiros de acordo com localização em faixa de fronteira (médias), pessoas jurídicas

Indicador Financeiro	Faixa de Fronteira	
	Não	Sim
VPL 6% (milhões R\$)	89,24	36,14
VPL 6% (milhões R\$) - Projeção 5 anos	256,48	112,95
VPL 10% (milhões R\$)	71,68	27,89
VPL 10% (milhões R\$) - Projeção 5 anos	182,57	78,76
TIR 6%	4,93	3,77
TIR 6% - Projeção 5 anos	4,38	3,98
TIR 10%	5,33	4,08
TIR 10% - Projeção 5 anos	4,74	4,30
B-C 6%	26,41	18,25
B-C 6% - Projeção 5 anos	84,29	59,81
B-C 10%	24,29	16,86
B-C 10% - Projeção 5 anos	66,86	48,91
Nº PJ (frequência)	2.260	801

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.

Fonte: resultados do estudo.

O desempenho inferior nas zonas fronteiriças pode estar associado a maiores custos logísticos, limitações de infraestrutura e menor dinamismo econômico, fatores que restringem a expansão e a rentabilidade dos investimentos. Assim, os resultados apontam que, embora os projetos em faixa de fronteira apresentem viabilidade econômica, há desvantagem competitiva em relação às demais localidades, reforçando a necessidade de políticas públicas direcionadas ao fortalecimento empresarial e à melhoria das condições estruturais nessas regiões estratégicas.

Com relação à finalidade do crédito, são consideradas os recursos do FNO destinados a capital de giro, custeio, indústria, investimento, investimento em capital fixo, misto e semifixo. As médias encontradas para os diferentes indicadores e cenários estão na Tabela 18.

Tabela 18 - Indicadores financeiros de acordo com a finalidade do crédito (médias), pessoas jurídicas

Finalidade do crédito	Capital de giro	Custeio	Indústria	Inv.	Inv. Fixo	Inv. Misto	Inv. Semifixo
VPL 6% (milhões R\$)	27,38	91,86	44,27	17,98	296,62	159,38	1,49
VPL 6% (milhões R\$) - Proj 5 anos	102,51	351,56	135,35	61,05	758,44	426,12	4,55
VPL 10% (milhões R\$)	22,29	69,85	34,49	14,08	236,83	122,30	1,27
VPL 10% (milhões R\$) - Proj 5 anos	74,40	237,99	94,22	42,97	534,80	289,65	3,38
TIR 6%	5,39	0,40	0,45	2,44	2,65	1,46	0,54
TIR 6% Proj 5 anos	4,76	0,39	0,39	2,57	3,23	2,06	0,58
TIR 10%	5,84	0,45	0,55	2,77	2,82	1,57	0,62
TIR 10% Proj 5 anos	5,16	0,44	0,45	2,90	3,44	2,22	0,62
B-C 6%	27,71	3,37	3,23	13,72	15,31	11,76	2,35
B-C 10%	25,63	3,24	3,16	12,35	13,72	10,28	2,20
B-C 6% Proj 5 anos	86,98	14,44	7,50	46,51	56,13	42,29	5,74
B-C 10% Proj 5 anos	69,51	12,41	6,70	38,09	44,29	33,20	4,76
Nº PJ (frequência)	2.288	11	2	136	477	144	3

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Observa-se como destaque os financiamentos destinados ao investimento fixo e investimento misto, que apresentam os melhores resultados econômicos, com valores de VPL e índices B-C substancialmente superiores às demais categorias, tanto no cenário atual quanto nas projeções de cinco anos. Essa tendência reflete o maior potencial de retorno de investimentos voltados à ampliação da capacidade produtiva e infraestrutura, em comparação às modalidades de custeio ou capital de giro, cujos resultados, embora positivos, são comparativamente mais modestos.

As TIRs reforçam esse comportamento: as taxas médias mais elevadas estão associadas aos créditos de capital de giro, evidenciando retornos mais rápidos, porém de menor magnitude total. Em contraste, as operações voltadas à indústria e investimentos semifixos apresentam desempenho mais tímido, com VPLs e B-C menores, sugerindo limitações de escala e menor aproveitamento econômico comparativo dos recursos aplicados.

Nas projeções, observa-se uma melhora geral dos indicadores, indicando que os ganhos de médio prazo são mais expressivos em operações de investimento, especialmente nas de maior estruturação produtiva. Assim, os resultados evidenciam que a finalidade do crédito influencia diretamente o tamanho da rentabilidade dos empreendimentos, sendo os investimentos fixos e mistos os mais promissores em termos de sustentabilidade financeira e capacidade de geração de valor no tempo. Possivelmente, estes investimentos foram destinados a atividades de maiores valores agregados.

Quanto às áreas de crédito, indústria e rural, assim como para os outros casos, a viabilidade financeira é alta para os investimentos de pessoas jurídicas (Tabela 19). Em termos comparativos, créditos industriais apresentam desempenho financeiro superior em todos os indicadores analisados, com VPLs, TIRs e índices B-C consistentemente mais elevados tanto no cenário presente quanto nas projeções de cinco anos.

Tabela 19 - Indicadores financeiros de acordo com a área de crédito (médias), pessoas jurídicas

Área de crédito	Indústria	Rural
VPL 6%	75,43	65,24
VPL 10%	60,30	50,69
VPL 6% - Projeção 5 anos	218,95	215,61
VPL 10% - Projeção 5 anos	155,48	147,82
TIR 6%	4,65	1,23
TIR 10%	5,03	1,31
TIR 6% - Projeção 5 anos	4,30	1,51
TIR 10% - Projeção 5 anos	4,65	1,61
B-C 6%	24,40	9,52
B-C 10%	22,47	7,42
B-C 6% - Projeção 5 anos	78,23	37,51
B-C 10% - Projeção 5 anos	62,45	28,81

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

O VPL médio a 6% na indústria atinge R\$ 75,43 milhões, enquanto no crédito rural permanece em torno de R\$ 65,24 milhões, indicando maior geração de valor e retorno econômico nas atividades industriais. As diferenças tornam-se ainda mais evidentes nas TIRs, que chegam a superar 500% no setor industrial, contrastando com médias em torno de 120% no setor rural, sugerindo que as atividades industriais operam em contextos de maior lucratividade e eficiência financeira.

Apesar disso, os resultados do crédito rural continuam altamente positivos, o que reforça a viabilidade econômica dos empreendimentos rurais, ainda que em escala e rentabilidade inferiores. Nas projeções de cinco anos, a expansão dos indicadores é perceptível em ambos os segmentos, com destaque para o crescimento expressivo dos valores de VPL e B-C, o que evidencia potencial de fortalecimento dos investimentos no médio prazo. Assim, os resultados demonstram que, embora os créditos industriais concentrem os retornos mais expressivos, o crédito rural mantém importância estratégica para o equilíbrio regional e para o desenvolvimento produtivo de base territorial.

Passando-se para a análise do retorno financeiro do FNO de acordo com o porte dos tomadores pessoas jurídicas, encontram-se na Tabela 20 os valores médios dos indicadores para os quatro cenários considerados. Ao todo, são 9 categorias de porte, sendo elas: cooperativa; grande produtor; médio 1; médio 2; médio produtor; miniprodutor; pequeno produtor; e, pequeno-médio produtor.

De modo geral, tem-se que os grandes produtores concentram os maiores valores de VPL, TIR e índices B-C, refletindo alta capacidade de geração de retorno e maior eficiência financeira nos investimentos realizados. As variações dos VPLs, com e sem projeções, destacam a robustez econômica e o potencial de expansão dessas operações. Os médios produtores, sobretudo o grupo “médio produtor”, também apresentam resultados significativos, com valores de VPL e TIR expressivos e indicadores B-C elevados, apontando para uma estrutura de capital sólida e boa alocação dos recursos.

Por outro lado, os pequenos e miniprodutores exibem resultados comparativamente mais modestos, ainda que positivos, com menores taxas de retorno e valores de VPL, o que sugere maior vulnerabilidade financeira e dependência de crédito subsidiado ou políticas de apoio, como o FNO. Apesar disso, nas projeções de cinco anos, nota-se melhora generalizada nos indicadores, indicando que a sustentabilidade financeira tende a se ampliar no médio prazo, inclusive entre os portes menores.

De forma complementar, as cooperativas apresentam desempenho intermediário, com bons resultados proporcionais e indicativos de estabilidade econômica, mesmo operando em menor escala. Em síntese, os resultados evidenciam que o porte do tomador é um diferenciador de magnitude de rentabilidade e da viabilidade financeira dos investimentos.

Na Tabela 21 apresentam-se os indicadores financeiros das pessoas jurídicas segundo o setor do empreendimento financiado, permitindo identificar como diferentes atividades econômicas respondem aos investimentos analisados. Observa-se que o setor industrial apresenta o melhor desempenho financeiro global, com valores expressivos de VPL, TIR e relação benefício-custo (B-C), tanto no cenário atual quanto nas projeções de cinco anos. Aqui também as variações dos VPLs, sem e com projeções, refletem alta eficiência produtiva e maior capacidade de retorno sobre o capital investido. Em seguida, destacam-se os setores de comércio e serviços, que apresentam resultados consistentes, com boas taxas de rentabilidade e crescimento significativo nas projeções, sugerindo expansão de atividades de apoio e integração às cadeias produtivas.

O setor agroindustrial e as atividades de agroindústria e beneficiamento exibem resultados relativamente mais modestos, ainda que positivos, com VPLs e TIRs mais baixos, indicando menor escala operacional e margens de retorno reduzidas, embora as projeções revelem tendência de fortalecimento no médio prazo. Já os setores de agricultura e pecuária, embora apresentem ampla presença no número de operações, demonstram retornos financeiros relativamente inferiores, refletindo a influência de fatores estruturais, como custos produtivos e vulnerabilidade a riscos climáticos e de mercado. No conjunto, os dados indicam que os setores industriais e comerciais concentram a maior eficiência financeira, enquanto os setores primários mantêm relevância econômica e social, mas com menor rentabilidade, o que reforça a importância de diversificação e modernização produtiva como estratégia de fortalecimento econômico da região Norte.

Nas Tabelas 22 e 23 encontram-se os indicadores médios por tipo de risco e rating de crédito, respectivamente, permitindo avaliar a relação entre o perfil de risco e a performance econômica dos empreendimentos. Na Tabela 22, nota-se que os financiamentos classificados como “outros riscos” concentram a maior parte das operações e exibem valores médios de VPL, TIR e B-C superiores aos demais tipos, evidenciando que, embora mais diversificados, esses créditos apresentam resultados financeiros sólidos e retornos consistentes. O grupo de risco “exclusivo banco” também demonstra bom desempenho, especialmente nas projeções de cinco anos, o que sugere gestão eficiente e controle de inadimplência por parte das instituições financeiras. Já o grupo de risco compartilhado apresenta indicadores, de forma comparada, mais modestos, possivelmente em razão da existência de empreendimentos de menor porte ou em estágios iniciais, o que tende a reduzir a rentabilidade, apesar de ainda manter viabilidade econômica positiva.

Na Tabela 23 complementa-se essa análise ao detalhar os indicadores por rating de crédito, revelando uma correlação clara entre melhor classificação e melhor desempenho financeiro. Observa-se, de modo geral, uma associação positiva entre ratings mais altos e maior eficiência financeira, expressa pelos indicadores de VPL, TIR e relação benefício-custo (B-C).

Os empreendimentos classificados com ratings AA e A exibem altos resultados de rentabilidade, com TIRs elevadas, relações B-C robustas e VPLs significativos, o que reflete baixo risco, boa gestão financeira e alta capacidade de geração de valor. Esses grupos representam empresas de perfil consolidado e com menor vulnerabilidade a oscilações econômicas.

No entanto, chama atenção o desempenho do rating E, que, apesar de indicar maior risco de crédito, concentra os maiores valores absolutos de VPL. Esse resultado sugere a presença de operações de grande escala, capazes de gerar retornos expressivos mesmo sob maior risco, embora com maior dispersão e volatilidade nos resultados financeiros.

Tabela 20 - Indicadores financeiros de acordo com o porte do tomador (médias), pessoas jurídicas

Porte do tomador	VPL 6%	VPL 6% Proj 5 anos	VPL 10%	VPL 10% Proj 5 anos	TIR 6%	TIR 10%	TIR 6% Proj 5 anos	TIR 10% Proj 5 anos	B-C 6%	B-C 10%	B-C 6% Proj 5 anos	B-C 10% Proj 5 anos	Nº PJ (freq.)
Cooperativa	44,27	135,35	34,49	94,22	0,45	0,55	0,39	0,45	3,23	3,16	7,50	6,70	2
Grande produtor	3.581,51	8.340,17	2.854,10	5.877,37	13,92	15,03	12,54	13,47	102,00	89,45	220,87	175,25	56
Médio 1	63,11	168,71	50,45	121,14	3,28	4,03	3,02	3,70	27,97	27,29	67,93	59,67	28
Médio 2	193,05	450,62	155,17	325,36	3,37	4,36	2,77	3,57	24,51	25,18	54,09	50,81	5
Médio produtor	108,45	300,91	87,51	215,43	10,64	11,44	9,14	9,84	68,42	62,01	188,52	151,61	130
Miniprodutor	0,49	15,47	0,40	10,99	2,47	2,65	2,41	2,60	18,23	16,26	69,61	53,56	405
Pequeno produtor	4,01	60,25	3,35	43,68	4,45	4,82	4,13	4,48	20,85	19,43	69,91	55,98	2.253
Pequeno-médio produtor	21,47	80,71	17,44	57,71	4,64	5,00	4,41	4,75	24,34	22,40	74,82	60,53	182

Obs: os valores do VPL estão em milhões R\$. Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Tabela 21 - Indicadores financeiros de acordo com o setor do empreendimento financiado (médias), pessoas jurídicas

Setor do empreendimento financiado	VPL 6%	VPL 6% Proj 5 anos	VPL 10%	VPL 10% Proj 5 anos	TIR 6%	TIR 6% Proj 5 anos	TIR 10%	TIR 10% Proj 5 anos	B-C 6%	B-C 6% Proj 5 anos	B-C 10%	B-C 10% Proj 5 anos	Nº PJ (freq.)
Agricultura	128,53	410,27	100,02	281,17	0,35	1,07	0,40	1,17	3,23	18,18	3,10	15,78	12
Agroind.de beneficiamento	3,14	9,92	2,68	7,81	0,52	10,71	0,54	11,07	2,16	115,54	1,96	94,44	1
Agroindústria	2,80	8,03	2,52	6,47	1,53	1,80	1,71	2,02	7,36	13,99	7,77	13,11	1
Comércio	34,53	128,61	27,65	91,99	4,64	4,31	5,06	4,69	24,33	75,52	22,59	61,32	2.071
Indústria	483,65	1.175,01	386,19	828,06	6,71	5,13	7,13	5,49	33,80	124,02	30,21	92,44	315
Pecuária	10,99	48,74	8,40	33,52	1,98	1,89	2,09	1,98	14,91	54,07	11,12	39,97	14
Serviços	7,82	43,30	6,36	31,68	3,70	3,83	3,96	4,11	20,11	64,64	18,40	51,50	647

Obs: valores do VPL estão em milhões de R\$. A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Tabela 22 - Indicadores financeiros de acordo com o tipo de risco, pessoas jurídicas

Tipo de risco	VPL 6%	VPL 6% Projeção 5 anos	VPL 10%	VPL 10% Projeção 5 anos	TIR 6%	TIR 6% Projeção 5 anos	TIR 10%	TIR 10% Projeção 5 anos	B-C 6%	B-C 6% Projeção 5 anos	B-C 10%	B-C 10% Projeção 5 anos	Nº PJ (freq.)
Compartilhado	4,71	18,95	3,86	13,85	2,38	2,34	2,80	2,71	13,56	36,67	13,44	32,51	357
Exclusivo Banco	117,92	250,14	93,25	181,71	2,41	2,22	2,93	2,66	20,25	51,53	19,80	45,26	102
Outro Riscos	83,37	245,13	66,66	173,80	5,02	4,62	5,39	4,96	25,90	84,57	23,67	66,90	2.602

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Tabela 23 - Indicadores financeiros de acordo com o rating, pessoas jurídicas

Rating	VPL 6%	VPL 6% Proj 5 anos	VPL 10%	VPL 10% Proj 5 anos	TIR 6%	TIR 6% Proj 5 anos	TIR 10%	TIR 10% Proj 5 anos	B-C 6%	B-C 6% Proj 5 anos	B-C 10%	B-C 10% Proj 5 anos	Nº PJ (freq.)
A	17,22	105,41	13,86	75,79	3,01	2,98	3,37	3,31	18,10	58,41	17,02	47,96	1.315
AA	250,51	625,94	196,12	437,63	5,84	5,39	6,49	5,96	43,04	122,87	39,14	100,83	183
B	15,92	63,90	13,07	46,66	5,30	5,13	5,70	5,52	28,13	88,49	25,64	69,56	377
C	40,48	81,79	33,53	60,88	5,47	5,08	5,82	5,42	24,14	64,98	22,19	53,54	623
D	24,81	78,02	20,42	57,96	9,62	7,22	10,19	7,68	35,97	104,59	32,91	82,57	99
E	2.292,80	5.884,84	1.824,41	4.128,91	8,77	7,38	9,20	7,80	50,29	166,42	44,39	125,75	55
F	15,84	33,54	14,04	25,16	4,45	4,13	4,66	4,33	14,29	34,29	13,35	29,18	13
G	8,51	45,58	7,35	33,05	4,97	6,85	5,16	7,20	14,12	58,78	13,35	48,27	9
H	28,35	3,00	25,83	2,51	12,15	5,53	12,60	5,85	60,56	22,87	57,27	20,21	1

Obs: i) há 386 PJ para as quais não há informações de rating; ii) os valores do VPL estão em milhões R\$. A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Na Tabela 24 mostra-se o desempenho financeiro das pessoas jurídicas segundo os principais programas de crédito do FNO, permitindo comparar sua eficiência econômica, retorno financeiro e abrangência operacional. O destaque principal recai sobre o Programa Amazônia Rural, que apresenta os maiores valores de VPL tanto nas condições reais (R\$ 590,3 milhões a 6%) quanto nas projeções de cinco anos (R\$ 1,42 bilhões), além de TIRs elevadas, superiores a 750%. Esse resultado evidencia que o programa possui alta rentabilidade e forte capacidade de geração de valor agregado, refletindo a relevância do crédito rural na dinâmica econômica regional. A relação benefício-custo (B-C) reforça essa eficiência, alcançando 136 nas projeções, o que demonstra que o Amazônia Rural combina escala, retorno e sustentabilidade financeira.

De forma geral, os resultados indicam que os programas com maior escala de crédito (Amazônia Rural e Amazônia Infra) concentram os maiores VPLs totais, enquanto os programas voltados para empreendimentos produtivos e empresariais apresentam melhor eficiência relativa (TIR e B-C). Essa diferenciação mostra a complementaridade dos instrumentos de crédito regional, onde cada programa cumpre um papel distinto na promoção do desenvolvimento econômico e produtivo da região amazônica.

Tabela 24 - Indicadores financeiros de acordo com os programas, pessoas jurídicas

Indicador Financeiro	Programas				
	Amazônia Empresarial	Amazônia Infra	Amazônia Rural	Outros Programas	PRONAF
VPL 6% (milhões R\$)	7,88	164,71	590,30	12,12	44,27
VPL 10% (milhões R\$)	6,37	150,10	471,27	8,70	34,49
VPL 6% (milhões R\$) Proj 5 anos	60,32	310,76	1.417,84	234,18	135,35
VPL 10% (milhões R\$) Proj 5 anos	43,71	264,24	999,97	161,85	94,22
TIR 6%	4,13	0,71	8,49	3,30	0,45
TIR 10%	4,48	0,86	9,09	3,55	0,55
TIR 6% - Proj 5 anos	3,84	0,81	7,61	3,71	0,39
TIR 10% Proj 5 anos	4,17	0,94	8,15	4,02	0,45
B-C 6%	20,69	2,96	52,04	18,34	3,23
B-C 10%	19,23	3,24	46,72	13,76	3,16
B-C 6% - Proj 5 anos	70,19	4,33	136,19	84,57	7,50
B-C 10% - Proj 5 anos	56,02	4,47	109,03	63,59	6,70
Nº PJ (frequência)	2.678	1	354	26	2

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Por fim, em se tratando do tipo de programa, na Tabela 25 estão as médias dos indicadores financeiros para o FNO Tradicional e para o FNO Verde. Comparativamente, o FNO Tradicional apresenta maiores retornos financeiros em todos os cenários, sendo seus benefícios gerados pelo menos 24 vezes maiores que os custos.

Tabela 25 - Indicadores financeiros de acordo com os tipos de programas, pessoas jurídicas

Indicador Financeiro	Tipo programa	
	FNO Tradicional	FNO Verde
VPL 6% (milhões R\$)	76,42	19,44
VPL 6% (milhões R\$) – Proj. 5 anos	222,13	52,77
VPL 10% (milhões R\$)	61,09	15,42
VPL 10% (milhões R\$) -Proj. 5 anos	157,69	37,37
TIR 6%	4,67	2,11
TIR 6% - Proj. 5 anos	4,32	1,92
TIR 10%	5,05	2,51
TIR 10% - Proj. 5 anos	4,67	2,27
B-C 6%	24,45	15,03
B-C 6% - Proj 5 anos	78,57	42,47
B-C 10%	22,50	14,55
B-C 10% - Proj 5 anos	62,65	36,74
Nº PJ (frequência)	3.003	58

Obs: A TIR está representada em valores centesimais.
Fonte: resultados do estudo.

Por outro lado, o FNO Verde, voltado ao financiamento de atividades sustentáveis e de menor impacto ambiental, apresenta indicadores mais modestos, com VPLs e TIRs inferiores (TIRs médias próximas de 5%) e B-C mais baixas em todos os cenários. Esses resultados, contudo, não devem ser interpretados como fragilidade, mas sim como reflexo de projetos de menor escala, maior maturação e retorno financeiro mais diluído ao longo do tempo, típicos de empreendimentos ambientais ou de inovação tecnológica.

No Apêndice B estão apresentados quadros de indicadores financeiros médios para outras agregações, são elas: programa; objetivo do financiamento; operações de repasse; e instituição operadora.

Em síntese, as análises demonstram que o crédito para pessoas jurídicas cumpre papel estratégico na expansão produtiva e na sustentabilidade econômica da Amazônia e região Norte, equilibrando rentabilidade, escala e impacto social. A consolidação desses resultados reforça a efetividade das políticas de financiamento regional, evidenciando a capacidade do FNO em impulsionar o desenvolvimento integrado, tanto em setores de alta rentabilidade quanto em atividades de relevância socioambiental.

4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DO FNO

A análise do retorno financeiro demonstra que os investimentos financiados com recursos do FNO apresentam sólida viabilidade financeira e contribuem para o desenvolvimento sustentável e social da Região Norte. Isso reforça a importância do Fundo enquanto política pública de incentivo ao fortalecimento da capacidade produtiva e econômica regional, de maneira a promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Analisando comparativamente os resultados para investimentos de pessoas físicas e jurídicas, evidencia-se diferenças estruturais e complementares no desempenho dos investimentos financiados pelo FNO, refletindo o papel específico de cada público na dinâmica do crédito regional. As pessoas jurídicas destacam-se por maiores volumes de investimento e VPLs absolutos significativamente superiores, o que indica maior capacidade de geração de valor e impacto econômico em larga escala. Para a amostra analisada, seus resultados revelam elevada eficiência financeira, com TIRs consistentes e relações benefício-custo positivas, especialmente nos programas Amazônia Rural e FNO Tradicional, confirmando a solidez dos empreendimentos de maior porte e estrutura empresarial.

Já as pessoas físicas, embora apresentem indicadores médios mais modestos, revelam potencial de crescimento nas projeções de longo prazo, o que denota expansão gradual da base produtiva e relevância social das operações individuais. Além disso, os resultados para esse grupo evidenciam heterogeneidade regional e variação segundo o rating, com melhores desempenhos associados a perfis de menor risco e maior capacidade técnica.

Assim, enquanto as pessoas jurídicas concentram os maiores retornos financeiros e protagonismo econômico, as pessoas físicas representam a base de sustentação social e produtiva, fato que amplia o alcance territorial e inclusivo da política de crédito. Em conjunto, ambos os segmentos demonstram que o Fundo atua de forma integrada, eficiente e equilibrada.

5. ANÁLISE DOS RETORNOS SOCIAIS (ARES) DO FNO

A análise dos retornos sociais do FNO é composta pela identificação dos pesos de bem-estar social e pela mensuração do retorno social em termos monetários advindos dos investimentos realizados com recursos do Fundo. Os pesos de bem-estar social w indicam a relação entre o rendimento mediano da população e a mediana do rendimento dos beneficiados pelos recursos do FNO, ponderada pela elasticidade da utilidade marginal da renda ou coeficiente de aversão à desigualdade na distribuição de renda (Payeras e Cunha, 2004). Pesos positivos indicam que os ganhos em bem-estar social gerados pelos investimentos do Fundo são superiores aos ganhos financeiros e, consequentemente, maior a importância relativa do benefício recebido pelos beneficiários.

A partir dos pesos de bem-estar social, calcula-se o retorno social (RES), que é o resultado do produto entre o Valor Presente Líquido dos investimentos e o peso w . Quanto maior o RES, maior o impacto social gerado pelo FNO para os seus beneficiários. Nesse sentido, nas subseções 5.1. e 5.2. são apresentadas as Análises de Retorno Social (ARES) do FNO para Pessoas Físicas e Jurídicas.

5.1. ARES PARA PESSOAS FÍSICAS

Neste subtópico são apresentados os resultados da mensuração dos pesos de bem-estar social w e dos retornos sociais RES das 354 pessoas físicas da amostra de beneficiados pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) no período de

2000 a 2024. A análise foi realizada em diferentes níveis: estadual, considerando a distribuição dos investimentos entre os estados da Amazônia Legal; pelas classificações da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), diferenciando locais de acordo com o desenvolvimento e o dinamismo econômico; faixas de fronteira; finalidades do crédito; porte dos tomadores; setor do empreendimento; tipo de risco; e rating. Também há informações sobre o objetivo e o programa do financiamento.

Nesse sentido, são apresentadas Figuras que ilustram as variações dos pesos de bem-estar social w e dos valores dos RES para cada grupo de agregação. Os RES foram calculados considerando os 4 cenários utilizados na análise dos retornos financeiros, as quais consideram diferentes custos de capital (6% e 10%) e diferentes prazos para o ciclo de vida dos investimentos (período observado e projeção de 5 anos).

Iniciando-se pela Figura 9, ela ilustra a distribuição dos pesos de bem-estar social para as pessoas físicas com investimentos financiados pelo FNO nos diferentes estados da região Norte (eixo secundário). Ainda, apresentam-se os valores dos RES de cada estado, que utilizou os valores do VPL (4 cenários) calculados na análise do retorno financeiro (seção 4) como proxies do impacto monetário do Fundo.

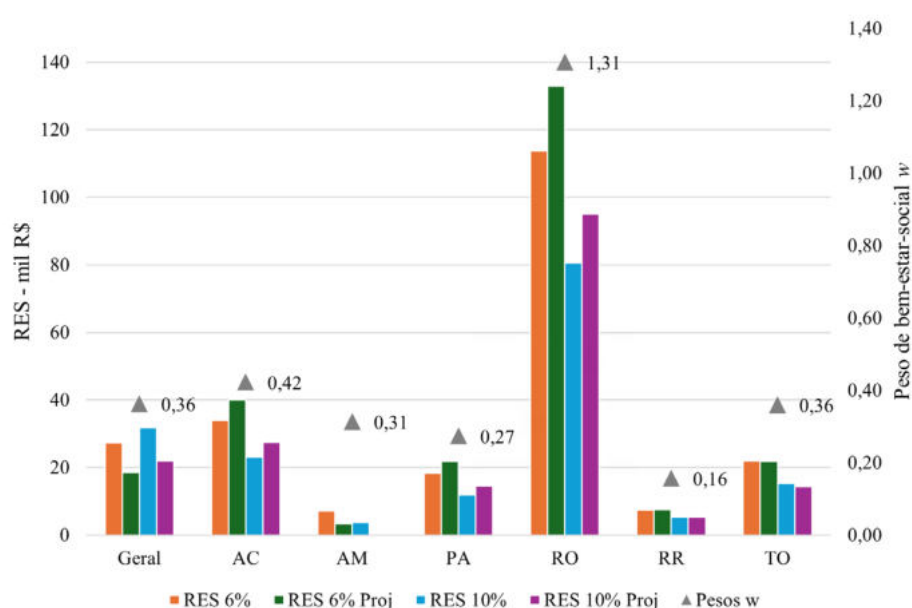


Figura 9 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) por estados da região Norte, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

O Retorno Social (RES) mede o impacto total dos investimentos do FNO, combinando retorno financeiro e relevância social (barras coloridas na Figura). Como resulta do produto entre o VPL e o peso de bem-estar social (w), valores mais altos indicam projetos que geram renda e reduzem desigualdades de forma simultânea, reforçando o papel do Fundo como instrumento de desenvolvimento regional.

Quanto aos pesos de bem-estar social w , eles são representados pelos triângulos cinzas no gráfico. Valores maiores que 1 indicam que os investimentos estão beneficiando

grupos de menor renda, e, portanto, ampliando o bem-estar social de forma progressiva. Quanto maior o w , maior o peso dado a esses ganhos, isto é, o FNO está maximizando o impacto social por real investido ao atuar de forma mais eficaz na redução das desigualdades regionais.

Nesse sentido, o valor mais elevado de w em Rondônia (1,31) indica que os beneficiários do FNO nesse estado possuem renda mediana consideravelmente inferior à da população, o que faz com que cada unidade monetária de renda adicional gere mais utilidade social. Em outras palavras, os ganhos de renda promovidos pelos investimentos do Fundo têm alto valor distributivo, refletindo uma contribuição à redução das desigualdades e ao aumento do bem-estar social nesse estado.

Por outro lado, estados como Roraima (0,16), Pará (0,27) e Amazonas (0,31) apresentam pesos menores, o que indica que os beneficiários possuem renda mais próxima à mediana da população, reduzindo o impacto distributivo relativo do crédito. Ainda assim, os valores de w demonstram que o FNO gera ganhos de bem-estar social em todos os estados, embora com intensidades diferentes.

Quando combinados com os altos valores de Retorno Social (RES), especialmente em Rondônia e Acre, os resultados mostram que o Fundo atua de forma socialmente progressiva, direcionando seus recursos a regiões e públicos com maior necessidade de estímulo econômico e social. Além disso, a boa execução dos recursos e a interiorização do crédito reforçam o papel do Fundo como instrumento de inclusão produtiva e de redução das desigualdades.

Quanto à análise de acordo com a PNDR, pela Figura 10 é possível observar o potencial do FNO em gerar bem-estar social é heterogêneo entre as regiões, embora em nenhuma delas tenha se encontrado pesos maiores que a unidade. Isso indica que, em média, os beneficiários têm rendas superiores à mediana da população, e o ganho de renda pelo Fundo gera menor retorno social relativo.

Também, é observada heterogeneidade em termos de RESs entre as regiões. Maiores valores de RES concentram-se nas regiões de alta renda e médio dinamismo, enquanto os maiores pesos de bem-estar social aparecem em grupos de baixa e média renda, reforçando o caráter redistributivo do FNO. Mesmo em contextos de maior renda, o FNO mantém elevada capacidade de gerar impacto social agregado, especialmente em regiões com atividade econômica mais diversificada. Já os menores RES estão em áreas de baixa renda e baixo dinamismo, refletindo menor retorno econômico dos projetos, ainda que socialmente relevantes.

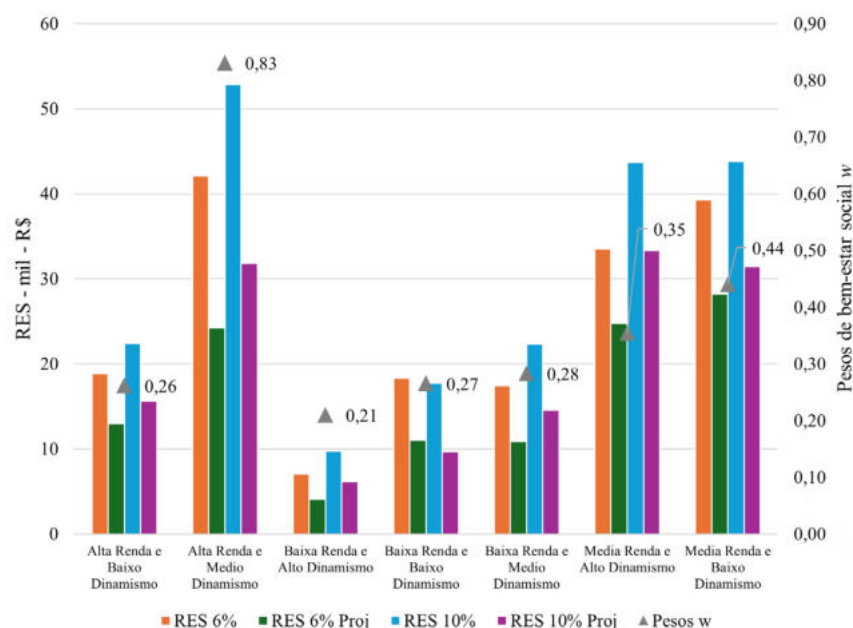


Figura 10 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com a classificação PNDR, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

Passando-se para a diferenciação do retorno social para os 127 municípios de faixas de fronteira da amostra em estudo (Figura 11), os resultados mostram que os municípios situados nessas áreas apresentam valores mais elevados de RES e pesos w . Isso aponta que o impacto social e econômico do FNO é maior nessas localidades. Também, indica que os investimentos realizados nessas regiões geram retorno social comparativamente superior, que cresce ao longo do tempo (RES com projeções são maiores), refletindo o papel estratégico do FNO na dinamização econômica e integração produtiva das zonas fronteiriças, que frequentemente apresentam maiores desafios logísticos e menor acesso a crédito tradicional.

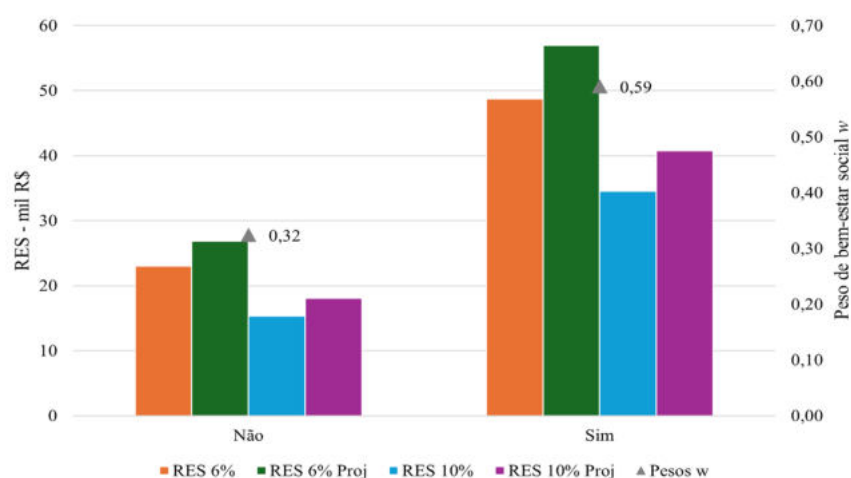


Figura 11 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com a localização em faixa de fronteira, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

Ao diferenciar os retornos de acordo com a finalidade do crédito (custeio e investimentos) a pessoas físicas, na Figura 12 verifica-se que os investimentos direcionados a custeio geram maior impacto de bem-estar social imediato aos beneficiados, uma vez que as rendas medianas destes são inferiores à da população ($w = 1,05$). Em outras palavras, isso indica maior efeito redistributivo e relevância social para o público de menor renda que utiliza de recursos do FNO para custeio.

Os RES associados ao custeio ultrapassam 85 mil R\$, enquanto os de investimento permanecem abaixo de 5,5 mil R\$, independentemente da taxa de desconto. Isso reflete o fato de que os créditos de custeio, geralmente voltados ao financiamento de ciclos produtivos curtos (agricultura, pecuária, extrativismo), geram retornos financeiros e sociais mais rápidos, beneficiando diretamente pequenos produtores e famílias rurais.

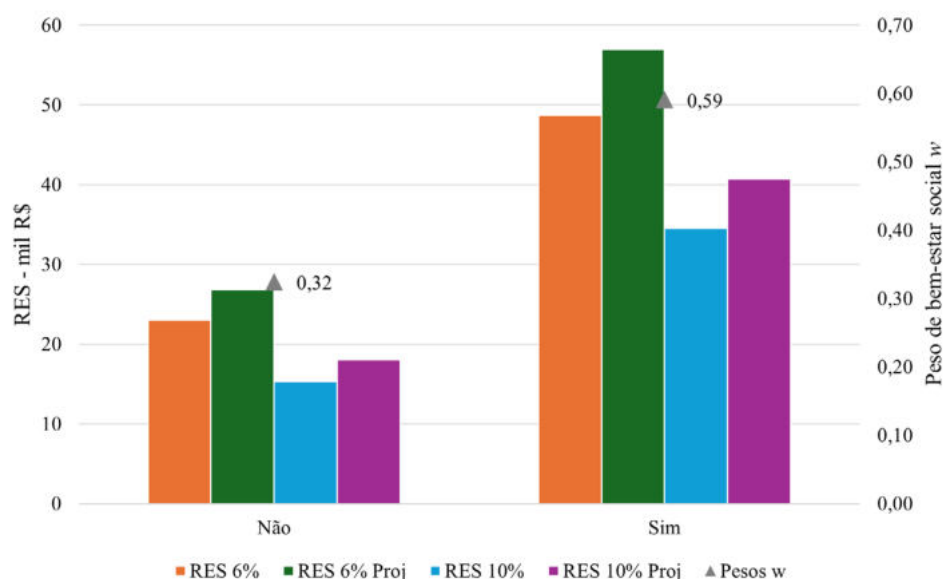


Figura 12 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com a finalidade do crédito, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

A diferença marcante entre as duas finalidades sugere que o FNO atua com maior eficácia social nas operações de custeio, especialmente porque esse tipo de crédito atinge um público mais amplo e vulnerável, com resultados mais imediatos na geração de renda. Já as operações de investimento, embora essenciais para a modernização produtiva, têm retorno social mais lento, refletindo seu caráter de impacto de longo prazo.

Em se tratando do porte dos tomadores, na Figura 13 estão os valores dos RES e dos pesos w para as categorias: mini produtores/empresas; produtores familiares – PRONAF A; produtores familiares – PRONAF A/C; e, produtores familiares – PRONAF B. Os resultados revelam que o maior impacto social ocorre entre os minis produtores e miniempresas, enquanto os grupos de agricultura familiar (PRONAF) apresentam retornos e pesos gradualmente menores, embora ainda positivos.

Os valores de RES são substancialmente mais elevados para mini produtores e miniempresas, superando 70 mil R\$, o que demonstra maior retorno social agregado dessas operações. Isso pode sinalizar que a estrutura produtiva destes tomadores permite transformar o crédito em renda, emprego e produtividade.

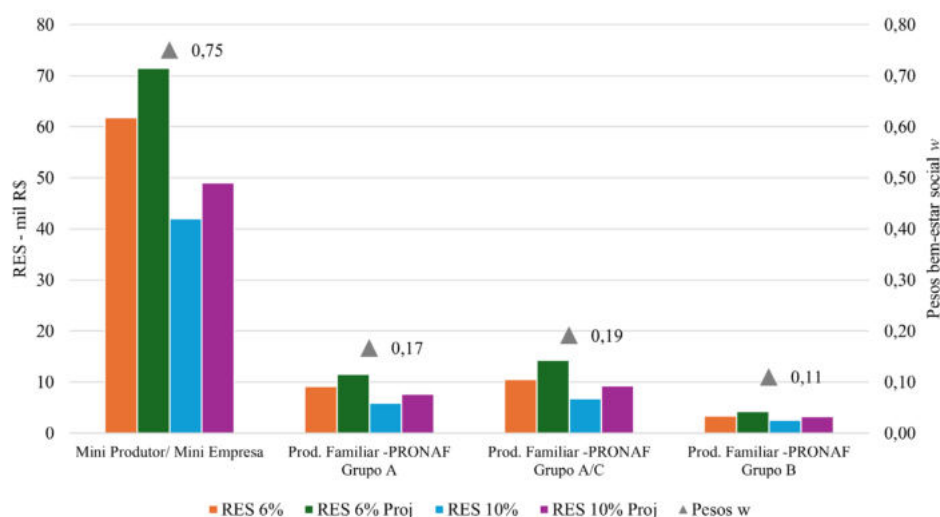


Figura 13 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o porte do tomador, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

Nos grupos PRONAF A e A/C, os RES permanecem positivos, porém com magnitude inferior, refletindo escala produtiva menor e limitações estruturais de capitalização, típicas da agricultura familiar de subsistência. Para a agricultura familiar, o crédito cumpre papel fortemente social e com perspectiva de aumento ao longo do tempo (valores maiores para os RES com projeção), o que pode promover inclusão produtiva e segurança alimentar, ainda que com menor retorno econômico imediato.

Passando-se para os setores dos empreendimentos das 354 pessoas físicas analisadas, na Figura 14 estão os resultados do retorno social para agricultura e pecuária. Para nenhum dos setores as rendas médias dos beneficiados são inferiores à da população no geral, ou seja, os pesos w são menores que um. Todavia, investimentos na agropecuária têm maior potencial de ganhos de bem-estar social.

Essa diferença reflete o perfil produtivo da Região Norte, onde a pecuária, especialmente a bovinocultura de corte e leite, possui estrutura mais consolidada, maior escala e inserção em cadeias de valor regionais e nacionais. Esses fatores contribuem para retornos financeiros mais robustos e impactos sociais amplificados, uma vez que as atividades pecuárias geram emprego, renda e movimentação econômica local com maior intensidade. A magnitude dos RES, especialmente nas taxas de desconto de 6%, confirma a consistência dos efeitos positivos desse setor, que se destaca pela capacidade de transformar o crédito em produtividade e estabilidade de renda entre pequenos e médios produtores.

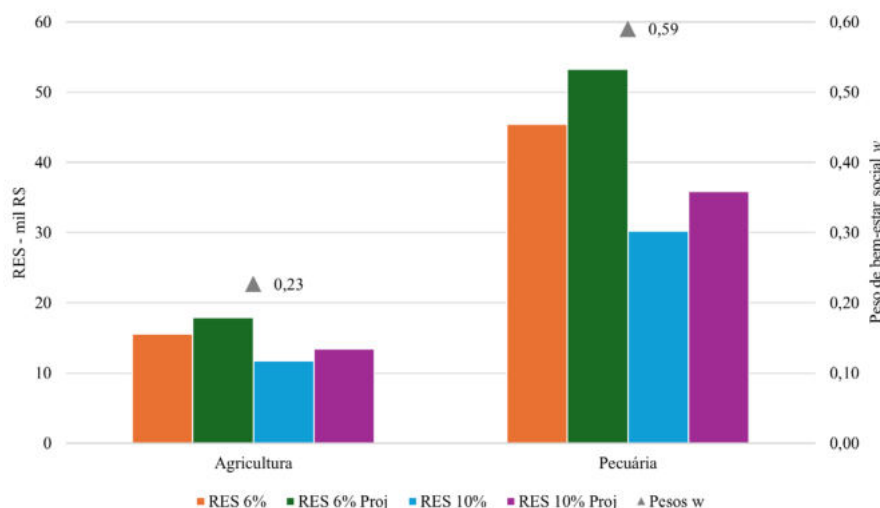


Figura 14 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o setor do empreendimento, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

Por outro lado, embora a agricultura apresente valores de RES mais modestos, o peso positivo de bem-estar social indica sua importância estratégica para a segurança alimentar e a inclusão produtiva de comunidades rurais. A agricultura na Região Norte é majoritariamente familiar, diversificada e de pequena escala, com forte presença de cultivos voltados ao autoconsumo e à subsistência, como mandioca, milho e hortaliças. Nesses contextos, o crédito do FNO exerce papel decisivo na redução da vulnerabilidade social e na manutenção da atividade rural, ainda que os ganhos financeiros sejam menores. Assim, os resultados confirmam que tanto a pecuária quanto a agricultura contribuem de forma complementar para o desenvolvimento sustentável regional: a primeira impulsiona a eficiência econômica e a integração produtiva, enquanto a segunda fortalece a equidade social e a resiliência das famílias rurais.

Quanto ao tipo de risco dos financiamentos, na Figura 15 estão as diferenças entre os retornos sociais e pesos w para “outros riscos” e “riscos da união”. Os financiamentos do FNO classificados como de “outros riscos” apresentam (RES) e pesos w significativamente mais elevados em comparação às operações com risco da União.

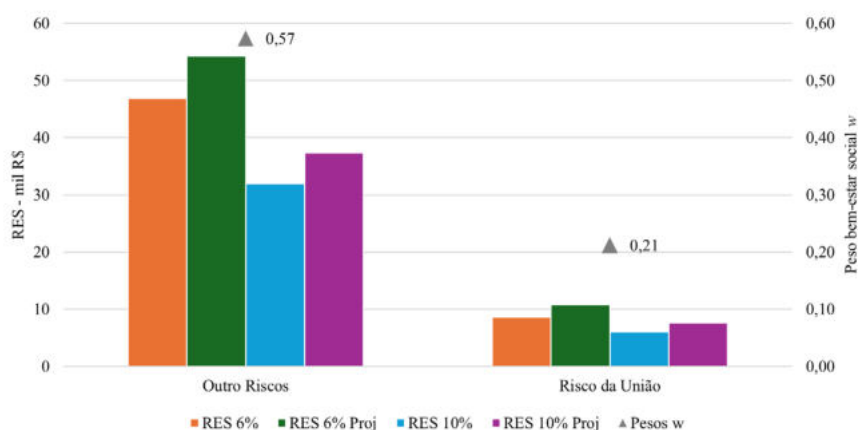


Figura 15 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o tipo de risco, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

Esses resultados indicam que, nas operações em que o risco é assumido pelo agente financeiro ou compartilhado com o tomador, há maior capacidade de geração de impacto social e econômico. Em geral, esses financiamentos tendem a atender empreendimentos de menor porte e produtores mais integrados às dinâmicas produtivas regionais, o que contribui para retornos financeiros mais consistentes e para a ampliação dos efeitos positivos sobre o bem-estar dos beneficiários. A presença de pesos w mais elevados reforça que o crédito concedido sob outras modalidades de risco tem alcançado públicos cuja elevação de renda relativa é mais expressiva.

Por outro lado, os financiamentos com risco da União, apesar de apresentarem menores valores de RES e de pesos de bem-estar, cumprem função essencial na mitigação de vulnerabilidades sociais e produtivas. Essas operações, geralmente direcionadas a tomadores de maior fragilidade econômica ou com menor capacidade de garantia, têm papel estratégico na ampliação do acesso ao crédito e na inclusão financeira. Assim, ainda que seus retornos sociais sejam mais modestos, seu impacto redistributivo permanece relevante, pois representam o esforço do FNO em equilibrar eficiência econômica e equidade social. Em complemento, estão na Figura 16 os resultados de acordo com o rating (A, AA, B, C, D e E).

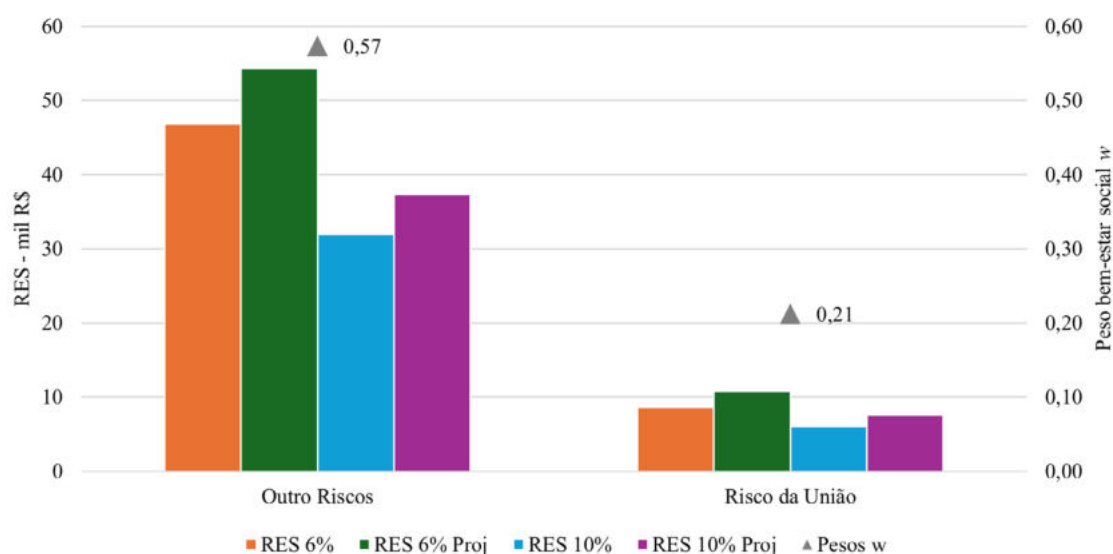


Figura 16 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o rating, pessoas físicas.

Fonte: resultados do estudo.

Aqui, observa-se clara relação entre o rating de crédito e os níveis de retorno social (RES) e peso de bem-estar (w) dos financiamentos do FNO para pessoas físicas. Os resultados mais elevados concentram-se nas faixas AA, A e B com pesos de bem-estar de 3,53, 2,24 e 1,62, respectivamente, o que revela que os beneficiários desses grupos apresentam renda mediana significativamente inferior à da população geral. Isso faz com que os ganhos de renda proporcionados pelos financiamentos tenham alto valor social relativo, ampliando a utilidade marginal dos investimentos. Nesses casos, o FNO demonstra capacidade de gerar impactos simultaneamente econômicos e distributivos,

pois combina rentabilidade financeira com contribuição para a redução das desigualdades de renda regionais.

Nos ratings inferiores (C a E), observa-se uma queda gradual tanto no RES quanto no peso w , indicando que os beneficiários apresentam melhor condição de renda relativa e que os ganhos financeiros geram menor incremento de bem-estar social proporcional. Ainda assim, mesmo com pesos menores, o RES permanece positivo em todas as classes, confirmando que o Fundo mantém eficiência social em diferentes níveis de risco de crédito. Essa relação evidencia a capacidade do FNO de ajustar sua atuação conforme o perfil dos beneficiários, concentrando maiores retornos sociais nos segmentos que mais demandam estímulo econômico e social, e reafirmando seu papel como instrumento de desenvolvimento regional equitativo e sustentável.

Ainda, quando se diferencia os “programas de financiamento”, conforme Quadro 3, os com maiores potenciais de ganhos de bem-estar social são o FNO-PRONAF Custeio Isolado, o FNO-PRONAF ECO e o FNO-PRONAF Mais Alimentos. Comparando-se por “objetivos dos financiamentos” (Quadro 4), tem-se: FNO-PRONAF Custeio ISO-PEC-DE 30 até 100 mil; PRONAF Agricultura familiar-AGRICULT-CUST- até 40 mil; FNO-PRONAF Mais Alimentos demais empreend./Finalid. (66 e 68).

Quadro 3 - Indicadores financeiros de acordo com o programa de financiamento, pessoas físicas

Programa do Financiamento	w	RES 6% (mil R\$)	RES 6% (mil R\$) Proj	RES 10% (mil R\$)	RES 10% (mil R\$) Proj
FNO - 1170 - FNO-PRONAF Mulher	0,32	7,14	4,94	8,84	6,13
FNO - 1230 - FNO-PRONAF Grupo B	0,08	7,26	4,88	7,73	5,17
FNO - 1240 - FNO-PRONAF Grupo A/C	0,21	11,47	7,40	15,60	10,07
FNO - 1320 - FNO-PRONAF ECO	0,44	7,18	4,39	8,50	5,39
FNO - 1330 - FNO-PRONAF Agricultor Familiar	0,51	18,04	6,48	27,34	13,14
FNO - 1340 - FNO-PRONAF Mais Alimentos	0,79	36,26	12,85	49,98	22,45
FNO - 1380 - FNO-PRONAF MPO-Amazônia Florescer Rural	0,08	1,61	1,19	1,91	1,42
FNO - 1570 - FNO-PRONAF Emergencial-Grupo A	0,17	15,91	10,69	17,68	11,76
FNO - 1580 - FNO-PRONAF Emergencial-Grupo AF	0,33	17,74	13,04	21,37	15,51
FNO - 1650 - FNO-PRONAF B MPR Microcrédito Prod. Rural	0,11	4,79	3,67	5,47	4,17
FNO - 1660 - FNO-PRONAF B MPO Amaz. Florescer Rural	0,16	3,66	2,92	4,53	3,63
FNO - 1690 - FNO-PRONAF Floresta Tradicional	0,66	64,80	44,57	66,93	45,59
FNO - 1720 - FNO-PRONAF Grupo A (PNRA)	0,19	9,74	6,69	12,25	8,72
FNO - 1780 - FNO-PRONAF Mulher	0,31	24,18	18,42	25,62	18,96
FNO - 1810 - FNO-PRONAF Custeio Isolado	3,64	559,13	434,31	639,09	498,04
FNO - 1860 - FNO-PRONAF ECO	1,10	24,32	6,73	46,37	23,17
FNO - 1870 - FNO-PRONAF Mais Alimentos	1,20	94,04	64,78	103,99	71,62
FNO - 1880 - FNO-PRONAF Mulher MPO/Grupo B	0,18	2,46	2,09	6,66	5,41
FNO - 821 - FNO-PRONAF Grupo A	0,21	3,14	-1,27	10,92	4,17
FNO - 881 - PRONAF Grupo D	0,82	21,98	8,32	39,22	17,17

Fonte: resultados do estudo.

Quadro 4 - Indicadores financeiros de acordo com o objetivo do financiamento, pessoas físicas

Objetivo do financiamento	w	RES 6% (mil R\$)	RES 6% (mil R\$) Proj	RES 10% (mil R\$)	RES 10% (mil R\$) Proj
1 - FNO-Grupo A/C-Agricultura-Custeio	0,12	6,70	10,08	4,15	6,37
1 - FNO-Mpo Rural-Ativ Agropec-Inv	0,05	0,92	1,09	0,68	0,82
1 - FNO-PRONAF B-Mpo-Agricultura-Inv	0,09	1,71	2,10	1,40	1,74
1 - FNO-PRONAF B-Mpr-Agricultura-Invest	0,03	0,60	0,70	0,49	0,57
1 - FNO-PRONAF Emergencial-Grupo Af-Inv	0,18	17,61	19,57	11,83	13,02
1 - FNO-PRONAF Emergencial-Grupo A-Inv	0,09	5,05	6,09	3,71	4,42
1 - FNO-PRONAF Mais Alimentos-Agr Fam-Inv	0,67	8,22	41,38	-5,54	19,62
1 - Grupo D-Agricultura-Investimento Misto	0,39	19,26	22,03	8,81	8,22
10 - FNO-PRONAF Cust Iso-Pec-De 30 Até 100mil	1,64	204,63	209,93	152,47	155,81
14 - FNO-PRONAF M Alime-Agr/De 10 A 150 Mil	0,45	26,32	36,48	18,80	27,23
15 - FNO-PRONAF M Alime-Pec/De 10 A 150 Mil	0,46	30,54	45,41	17,56	29,83
17 - PRONAF Mulher-Agr Familiar-Inv-Até 36mil	0,29	4,00	5,72	3,40	4,85
18 - FNO-PRONAF Custeio Demais Culturas	0,73	91,81	66,57	68,08	43,59
2 - FNO-Grupo A/C-Pecuaria-Custeio	0,13	4,81	6,13	3,61	4,65
2 - FNO-Grupo A-Agricultura-Inv-C/Ater	0,15	7,25	7,30	5,13	5,09
2 - FNO-PRONAF Cust Iso-Agr-De 10 Até 20 Mil	0,39	26,54	37,98	21,69	30,73
2 - FNO-PRONAF Eco-Agr Fam-Inv-Acima 10 Mil	0,43	5,85	15,36	-1,95	5,70
2 - FNO-PRONAF Floresta-Demais Grp-Inv Trad	0,19	46,87	44,96	33,51	32,16
2 - PRONAF Ag Familiar-Agricul-Inv-Até 18mil	0,35	6,97	10,40	4,08	6,55
20 - FNO-PRONAF M Alime/Pec-Até 750 Mil-Colet	0,79	14,52	-16,60	5,28	-24,73
25 - FNO-Grupo B-Ativ Agropec-Inv	0,04	4,14	4,41	2,78	2,95
25 - FNO-PRONAF Mulher-Agr Fam-Inv-Até 20 Mil	0,18	13,81	14,63	10,52	10,82
3 - FNO-PRONAF B-Mpr-Pec-Inv	0,07	3,95	4,14	1,77	1,82
3 - FNO-PRONAF M Ali-Agr Fam-Aci 10mil C/Ass	0,40	10,59	14,21	8,63	11,55
30 - FNO-PRONAF Mulher-Agr Fam-Inv-Aci 10mil	0,40	8,88	10,98	6,14	7,62
32 - FNO-PRONAF B-Mpo-Pec-Invest-Acima 12 Mil	0,10	1,62	2,21	1,33	1,81
34 - FNO-PRONAF Eco-Cultura Do Dende-Inv	0,26	4,19	4,95	2,56	3,14
35 - FNO-PRONAF M Alim-Pec Moto/Cam 10/150mil	0,58	62,30	63,58	45,62	46,90
4 - FNO-Grupo A-Pecuaria-Investimento	0,11	11,61	14,12	7,89	9,75
44 - FNO-PRONAF M Alime-Agr/Acima 10/30 Mil	0,51	82,44	100,25	62,62	75,80
45 - FNO-PRONAF M Alime-Pec/Acima 10/30 Mil	0,39	53,08	63,39	40,61	49,38
48 - FNO-PRONAF M Alime-Agrc-Acima 30/150 Mil	0,84	187,39	171,44	150,49	135,72
5 - FNO-Grupo A-Pecuaria-Inv-C/Ater	0,09	3,07	3,98	2,09	2,89
5 - FNO-PRONAF Mulher-A,A/C,B-Inv-At 2,5 Mil	0,08	6,48	6,87	4,94	5,08
50 - FNO-Grupo A-Pecuaria-Investimento	0,08	-1,74	1,69	-2,69	-0,40
53 - FNO-Grupo A-Pecuaria-Inv-C/Ater	0,07	3,80	6,00	1,63	3,27
65 - PRONAF Agr Fam-Agricult-Cust-Até 40mil	1,36	133,21	189,43	95,17	134,31
66 - FNO-PRONAF M Alime Demais Empr./Finalid.	1,09	169,48	147,33	136,03	117,07
68 - FNO-PRONAF M Alime Demais Empr./Finalid.	1,23	92,47	78,86	66,59	52,51
7 - FNO-PRONAF Cust Iso-Agr-De 10 Até 30 Mil	0,56	42,39	23,68	34,69	16,58
7 - FNO-PRONAF M Ali-Agr Fam-Aci 10mil Inv	0,38	25,27	24,17	15,72	13,98
74 - FNO-PRONAF Agr Famil-Pec-Inv-Até 10mil	0,19	1,54	4,80	-0,28	2,42
75 - FNO-PRONAF Agr Famil-Pec-Inv-Até 20mil	0,29	1,01	7,61	-1,35	3,87
76 - FNO-PRONAF Agr Famil-Pec-Inv-Até 50mil	0,30	15,82	20,59	5,36	8,35
8 - FNO-PRONAF Cust Iso-Agr-De 30 Até 100mil	3,10	871,72		740,67	1065,25

Objetivo do financiamento	w	RES 6% (mil R\$)	RES 6% (mil R\$) Proj	RES 10% (mil R\$)	RES 10% (mil R\$) Proj
8 - PRONAF Agr Familiar-Pecuar-Inv-Até 36mil	0,37	-40,82	-27,98	-36,17	-25,48
9 - FNO-PRONAF B-Mpr-Agr-Inv-Sbonus	0,08	3,89	4,68	2,94	3,55
9 - FNO-PRONAF Cust Iso-Pec-De 10 Até 30 Mil	0,88	178,79	204,93	129,61	147,42
9 - FNO-PRONAF Mulher-Mpo/Agricultura	0,10	1,37	4,05	1,16	3,27
90 - FNO-PRONAF Agr Famil-Agr-Cus-Até 20mil	0,47	35,81	41,76	25,10	29,39

Fonte: resultados do estudo.

Em síntese, o conjunto das evidências aponta que o FNO atua como um mecanismo de desenvolvimento regional, cuja performance social está diretamente associada à qualidade distributiva do crédito. Apesar da heterogeneidade dos retornos sociais, o Fundo tem conseguido transformar ganhos econômicos em benefícios sociais tangíveis, ampliando a renda de grupos vulneráveis, estimulando atividades produtivas regionais e promovendo crescimento econômico com equidade, em consonância com os princípios da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR).

4.2. ARES PARA PESSOAS JURÍDICAS

Para a análise dos retornos sociais de financiamentos foram consideradas as 3.061 pessoas jurídicas da amostra. Para os cálculos dos pesos de bem-estar social, utilizaram-se dados dos salários medianos recebidos pelas pessoas empregadas nos empreendimentos em questão, a mediana da renda da população não beneficiada. Com isso, é possível mensurar o impacto distributivo do crédito via geração de empregos e remuneração do trabalho. Para a obtenção dos RES, empregaram-se os Valores Presentes Líquidos obtidos na análise de retorno financeiro deste estudo. As interpretações e as análises aqui seguem o mesmo sentido daquelas feitas para as pessoas físicas.

Na Figura 17 estão ilustrados os pesos w (pontos vermelhos) e os RES (barras coloridas) para a Região Norte no geral e para cada um dos seus estados.

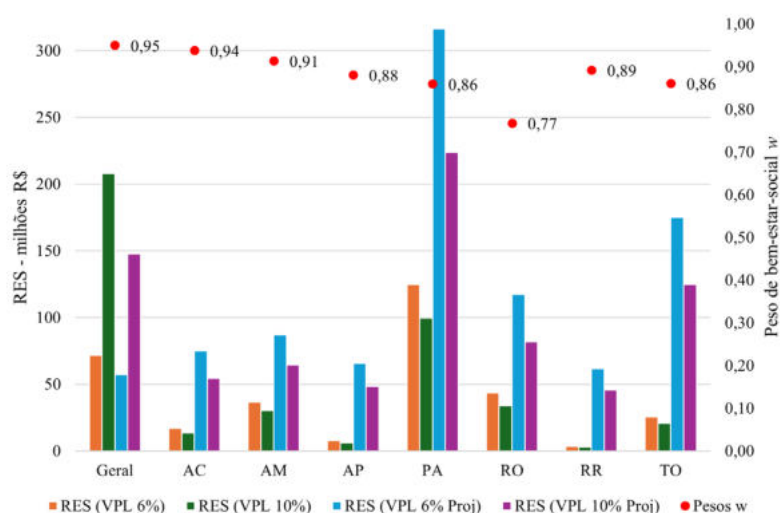


Figura 17 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) por estados da região Norte, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

Nota-se que os retornos sociais (RES) das pessoas jurídicas financiadas pelo FNO variam entre os estados da Região Norte, mas em geral indicam alto nível de eficiência econômica com efeitos sociais consistentes. Os pesos de bem-estar social (w), calculados a partir da relação entre a renda mediana dos empregados das empresas beneficiárias e a renda mediana da população, situam-se entre 0,77 e 0,95, valores próximos da unidade. Isso significa que os trabalhadores dessas empresas têm rendimentos semelhantes à média regional, o que confere aos ganhos obtidos pelos investimentos um impacto social moderado e positivo, especialmente ao favorecer a manutenção e ampliação de postos de trabalho formais.

Em todos os cenários, o estado do Pará se destaca por apresentar os maiores RES, reflexo da maior concentração de empreendimentos produtivos estruturados e de cadeias econômicas dinâmicas, capazes de gerar retornos financeiros favoráveis e externalidades positivas sobre o mercado de trabalho regional.

Nos estados de Amazonas, Rondônia e Tocantins também se observam níveis significativos de RES, indicando que o crédito tem se concentrado em empresas de médio porte e maior estabilidade econômica, cujo impacto se dá mais pela expansão da atividade produtiva do que por ganhos distributivos diretos. Já em Roraima e Acre, os valores dos RES são mais favoráveis no médio prazo (valores com projeções), o que aponta para um menor dinamismo empresarial e menor capacidade de geração de renda e emprego no curto prazo, reduzindo o efeito imediato agregado sobre o bem-estar social.

No conjunto, os resultados mostram que, entre as pessoas jurídicas, o FNO também tem cumprido seu papel de indutor do desenvolvimento produtivo, fortalecendo as bases empresariais regionais e gerando benefícios sociais indiretos via mercado de trabalho, com destaque para os estados de maior integração econômica da região. Esses resultados refletem a atuação do FNO como instrumento de fortalecimento produtivo e de estímulo à geração de emprego formal, com impactos sociais positivos.

Na Figura 18, a análise é aprofundada considerando as classificações dos municípios segundo a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), o que permite observar como os retornos sociais se comportam conforme o nível de renda e o dinamismo econômico local.

Assim como na análise por estados, em todas as classificações da PNDR os pesos de bem-estar social são inferiores à unidade. Isso aponta para o fato de que a remuneração mediana dos trabalhadores das empresas beneficiadas pelo FNO é superior à mediana da renda da população. Isso indica que, embora o FNO gere ganho de renda para os trabalhadores, o retorno social gerado é relativamente menor e pode ser ampliado.

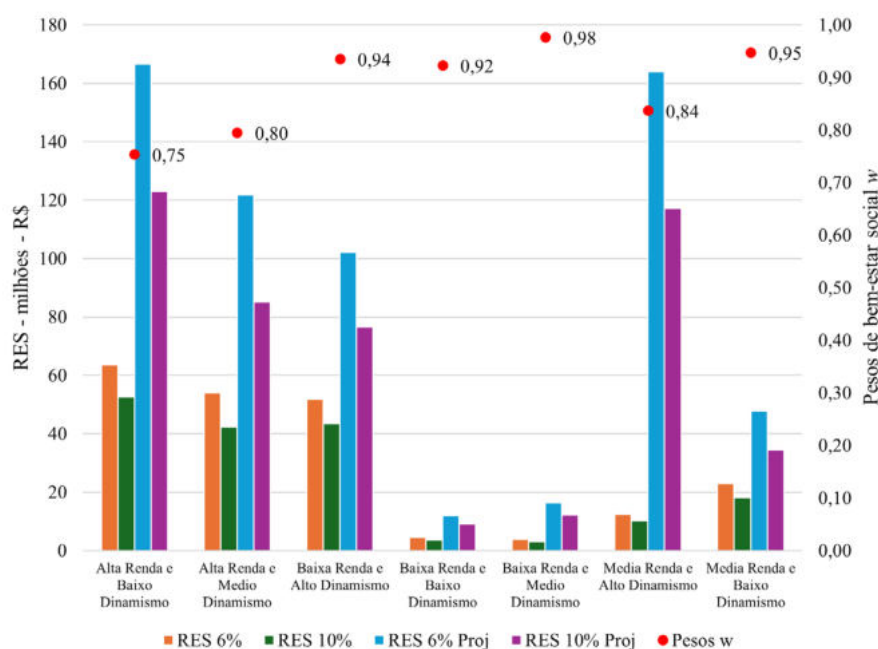


Figura 18 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com PNDR, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

Além disso, evidencia-se que os retornos sociais (RES) das pessoas jurídicas apresentam comportamentos diferenciados conforme a classificação dos municípios segundo a PNDR. Isso reflete a interação entre o dinamismo econômico local e o perfil de renda predominante. Apesar disso, fica que os ganhos com retorno social dos investimentos ocorrem no médio e longo prazo (projeções). Esse aumento pode indicar maturação e ganho de eficiência dos empreendimentos financiados, especialmente nos cenários em que as empresas alcançam maior produtividade e estabilidade operacional. Como o RES resulta do produto entre o Valor Presente Líquido (VPL) e o peso de bem-estar social (w), o crescimento projetado do VPL eleva o retorno total, mesmo que o peso distributivo permaneça relativamente constante. Assim, os valores projetados representam uma tendência de fortalecimento do impacto econômico e social dos financiamentos do FNO, na medida em que os projetos consolidados passam a gerar maior geração de renda, emprego e efeitos multiplicadores sobre as economias locais.

Ainda que no curto prazo os RESs sejam menores, a presença de retornos positivos confirma que o FNO tem alcançado empresas ativas também nesses contextos, contribuindo para a sustentação da atividade produtiva e do emprego local. Em conjunto, os achados indicam que o FNO tem conseguido adequar sua atuação ao perfil econômico dos territórios, maximizando retornos financeiros em polos consolidados e mantendo ação indutora do desenvolvimento nas áreas menos dinâmicas, em linha com os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional.

Para as áreas de fronteira (Figura 19), têm-se os resultados diferenciando as regiões que são áreas de fronteira. Observa-se que o RES das pessoas jurídicas é superior nos municípios não localizados nessas áreas, ainda que as diferenças nos pesos de bem-estar social (w) sejam pequenas (0,87 para áreas de fronteira e 0,85 para as demais). Isso

indica que as empresas beneficiadas em ambos os contextos possuem empregados com níveis de renda medianos semelhantes aos da população regional e, portanto, o impacto distributivo direto do crédito é moderado.

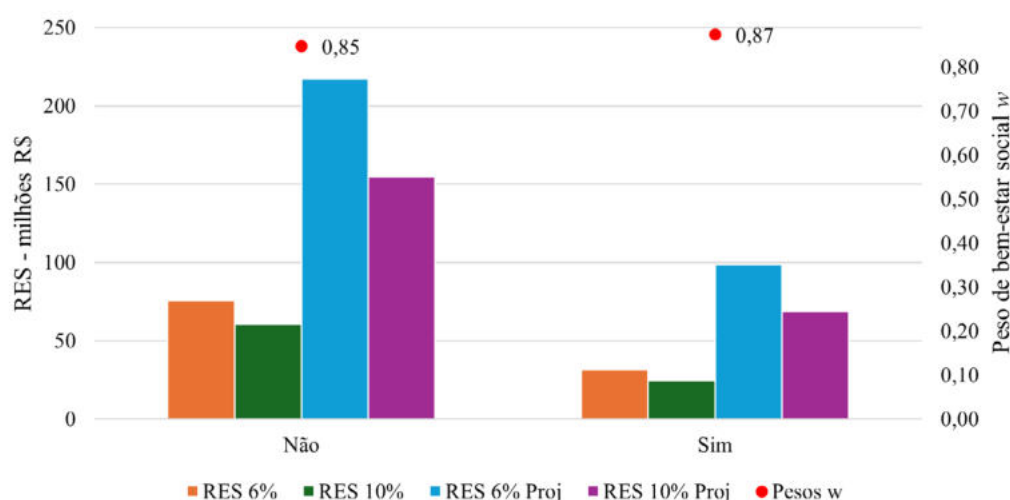


Figura 19 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com localização em área de fronteira, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

O maior RES nas regiões fora da faixa de fronteira reflete, principalmente, diferenças estruturais de produtividade e escala empresarial, uma vez que essas localidades concentram atividades econômicas mais consolidadas, maior densidade de mercado e melhor infraestrutura, fatores que elevam o Valor Presente Líquido (VPL) dos projetos e, consequentemente, o retorno social total.

Nas áreas de fronteira, embora o RES seja mais baixo, o resultado mantém-se positivo e socialmente relevante. Esse desempenho está associado à menor diversificação produtiva e à limitação de infraestrutura, características típicas dessas regiões, mas também revela a presença efetiva do FNO em territórios estratégicos de integração nacional. O leve aumento do peso w nesses municípios (0,87) sugere que os investimentos do Fundo têm alcançado empregos de menor renda relativa, o que reforça sua importância redistributiva. Assim, ainda que os retornos financeiros sejam menores, o crédito em áreas de fronteira exerce um papel compensatório essencial, contribuindo para reduzir disparidades regionais e sustentar atividades produtivas em zonas de menor dinamismo econômico, em consonância com os objetivos de coesão territorial da política regional.

De acordo com a finalidade do crédito (Figura 20), verifica-se diferenças expressivas nos Retornos Sociais (RES) das pessoas jurídicas conforme a finalidade do crédito. Isso revela que os maiores retornos estão associados aos financiamentos de “investimento fixo” e “investimento misto”, cujos RES projetados ultrapassam R\$ 1 bilhão. Esses resultados refletem o elevado Valor Presente Líquido (VPL) dessas operações, típicas de projetos voltados à expansão da capacidade produtiva, aquisição de equipamentos e modernização tecnológica, o que gera impactos econômicos significativos e sustentados. Os seus pesos de bem-estar social de 0,69 e 0,71, respectivamente, indicam que os benefícios são distribuídos entre trabalhadores e regiões com rendas medianas relativa-

mente próximas à média regional, o que confere eficiência econômica, ainda que com impacto redistributivo moderado.

O destaque mais notável, porém, recai sobre a categoria “investimento”, cujo peso de bem-estar social alcança 1,62, o maior entre todas as finalidades. Esse resultado sugere que os financiamentos classificados dessa forma estão beneficiando segmentos empresariais cujos empregados possuem renda mediana inferior à média regional, o que eleva substancialmente o impacto distributivo das operações. Assim, mesmo com RES absolutos menores, o efeito social por unidade de investimento é importante.

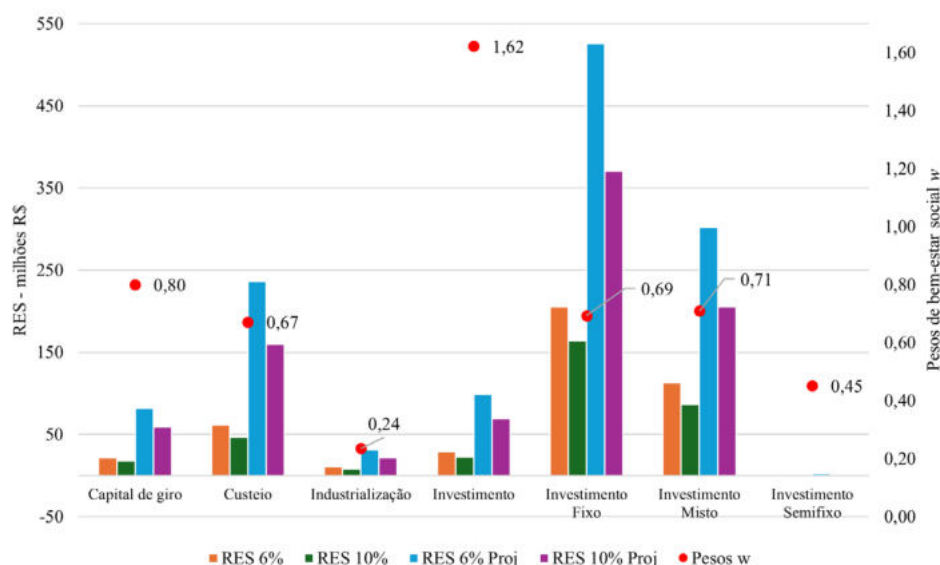


Figura 20 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo finalidade do crédito, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

Em contraste, finalidades como “industrialização” ($w = 0,24$), “investimento semifixo” ($w = 0,45$) e custeio ($w = 0,67$) apresentam retornos sociais mais modestos e pesos menores, o que pode indicar a concentração de crédito em empresas com maior capacidade financeira e menor sensibilidade distributiva. No conjunto, os resultados indicam que o FNO é mais eficaz socialmente quando direciona recursos para investimentos de base produtiva e estruturante, capazes de combinar viabilidade econômica com ganhos sociais mais amplos.

Quanto à área de crédito, na Figura 21 mostra-se uma distribuição bastante equilibrada dos RES entre as áreas industrial e rural, com valores projetados próximos de R\$ 400 milhões em ambos os casos. Essa convergência reflete a importância simultânea das atividades produtivas urbanas e do meio rural no contexto econômico da região Norte, ambas fortemente dependentes do crédito do FNO.

Os pesos de bem-estar social (w), de 0,86 na indústria e 0,85 na área rural, indicam que os investimentos promovem ganhos econômicos significativos, mas com efeitos redistributivos moderados. Isso mostra que as operações têm caráter mais voltado à eficiência produtiva e geração de emprego formal, do que à redução direta das desigualdades de renda.

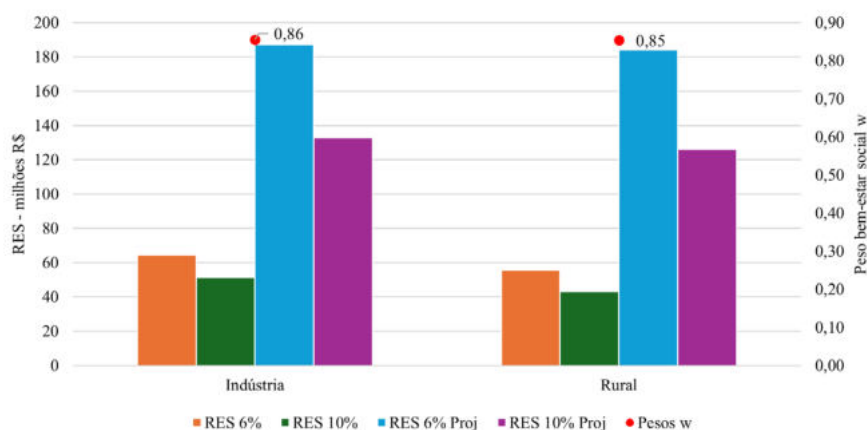


Figura 21 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo a área do crédito, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

Apesar da semelhança nos pesos e nos valores agregados, há diferenças sutis quanto ao impacto social de cada área. Os financiamentos na indústria tendem a gerar maior agregação de valor e a impulsionar cadeias produtivas urbanas, especialmente em segmentos de transformação e logística, o que explica o RES ligeiramente superior. Já na área rural, o retorno social elevado está associado à ampliação da base produtiva agroindustrial e à inclusão de pequenas e médias empresas agrícolas, que, embora apresentem menor produtividade média, têm papel essencial na geração de renda em municípios de menor dinamismo econômico. Assim, os resultados reforçam que o FNO contribui de forma equilibrada tanto para o fortalecimento do setor industrial quanto para o desenvolvimento rural, com impactos consistentes sobre a atividade produtiva e o bem-estar regional.

Em se tratando do porte dos tomadores, aqui os 56 grandes produtores e empresas da amostra são *outliers* quanto ao RES. O RES com custo de capital de 6% é de R\$1,9 bilhões e o com projeção de 5 anos passa a R\$4,5 bilhões. Apesar disso, o peso w é moderado, 0,54. Na Figura 22 estão os resultados do retorno social do FNO para os demais portes dos tomadores.

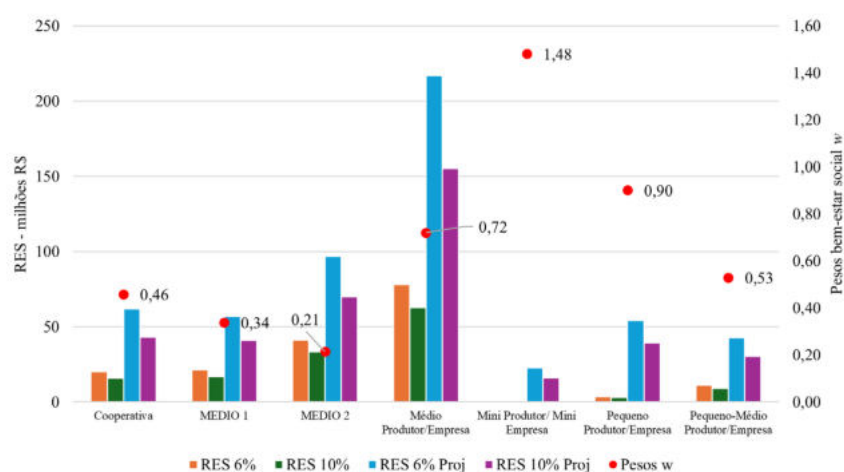


Figura 22 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o porte do tomador, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

Os maiores retornos sociais (RES) são observados para os “médios produtores/empresas” e “médios 1 e 2”, apesar de estes não serem as empresas com os portes para os quais há maiores potenciais de ganhos em termos de bem-estar social. Por outro lado, o peso de bem-estar social de 1,48 para “mini produtores e miniempresas”, indica o maior impacto redistributivo entre todas as categorias analisadas. Esse peso elevado decorre do fato de que a renda mediana dos empregados dessas empresas é substancialmente inferior à média regional, o que amplifica o efeito social de cada real investido pelos recursos advindos do FNO.

Embora o volume financeiro do crédito destinado a esse grupo seja menor que o das médias empresas, o retorno social relativo é expressivo, evidenciando que os recursos aplicados em empreendimentos de pequeno porte e baixa renda promovem ganhos sociais significativos e contribuem diretamente para a redução das desigualdades e o fortalecimento econômico local. Assim, o FNO mostra-se particularmente eficaz ao apoiar segmentos mais vulneráveis, ampliando o impacto social por meio da inclusão produtiva.

De forma geral, respeitando o perfil da amostra do estudo, os resultados demonstram que, enquanto as operações com “médios empreendimentos” são importantes para o crescimento econômico, os financiamentos voltados aos “minis produtores e pequenas empresas” têm papel mais decisivo na promoção do bem-estar social e inclusão econômica na região Norte.

Em se tratando dos setores dos empreendimentos, a Indústria é aquela que se destaca como um outlier com relação ao RES encontrado, R\$1,2 bilhões sem projeção e R\$3 bilhões com projeção no cenário menos restritivo quanto ao custo do capital (6%). Os resultados para os demais setores estão na Figura 23.

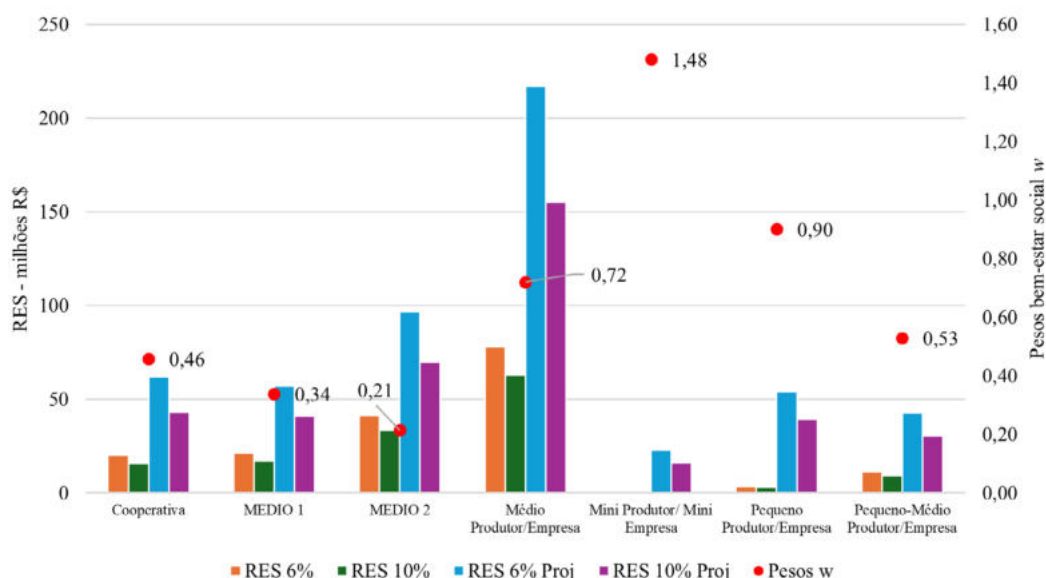


Figura 23 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o setor do empreendimento, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

Observa-se que a agroindústria de beneficiamento apresenta o maior peso de bem-estar social ($w = 1,15$) entre os setores analisados, o que indica alto impacto redistributivo dos investimentos realizados nesse segmento. Todavia, é importante lembrar que na amostra em análise há dados de apenas uma pessoa jurídica. Caso ela seja representativa do que ocorre com a população de empresas deste setor, esse resultado sugere que os empregados das agroindústrias de beneficiamento têm rendimentos medianos relativamente baixos quando comparados à média regional, de modo que o crédito concedido pelo FNO gera efeitos sociais significativos ao elevar o nível de renda e o bem-estar das famílias envolvidas. Embora o volume total de recursos seja inferior ao observado em setores de maior escala, como a agricultura, o elevado valor de w reforça o papel estratégico da agroindustrialização de base regional, que agrega valor à produção primária, amplia a geração de empregos e fortalece cadeias produtivas locais, sobretudo nos municípios com menor dinamismo econômico.

Já o setor agrícola se destaca em termos de volume financeiro do RES, ultrapassando R\$ 700 milhões nas projeções, com peso social intermediário ($w = 0,85$). Isso reflete a relevância econômica do setor na região Norte, fortemente dependente de atividades agrícolas, mas com estrutura produtiva mais consolidada em relação à agroindústria de beneficiamento. Os setores de pecuária ($w = 0,88$) e comércio ($w = 0,86$) também demonstram retornos sociais relativamente importantes, o que reforça o papel do crédito na dinamização das economias locais, ainda que com menor efeito redistributivo.

Em contrapartida, serviços ($w = 0,69$) e agroindústria geral ($w = 0,45$) apresentam menores pesos sociais, possivelmente em razão de níveis salariais mais elevados e menor vulnerabilidade entre os trabalhadores. Assim, os resultados confirmam que a agricultura concentra os maiores valores absolutos de RES.

Em termos de riscos, encontram-se na Figura 24 os retornos sociais encontrados. É possível verificar diferenças entre os tipos de risco no que se refere ao peso de bem-estar social (w) e aos retornos sociais (RES) gerados pelos financiamentos a pessoas jurídicas. O grupo classificado como “outros riscos” apresenta o maior peso social ($w = 0,95$) e o mais elevado RES projetado, ultrapassando R\$ 233 milhões.

Esse resultado sugere que esses financiamentos tendem a atender empresas com menor capacidade de renda relativa entre seus empregados ou com maior relevância social e regional, de modo que o crédito concedido gera benefícios mais expressivos em termos de redistribuição de renda e de bem-estar agregado. Além disso, o aumento do RES nas projeções reforça que, sob cenários de expansão ou consolidação das atividades dessas empresas, o impacto econômico e social tende a ser amplificado.

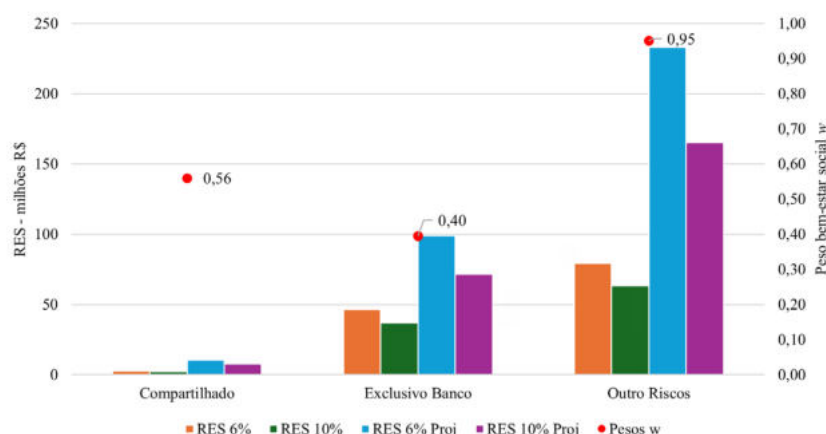


Figura 24 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o tipo de risco, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

Por outro lado, os financiamentos classificados como “exclusivo banco” e “compartilhado” exibem pesos sociais menores, de 0,40 e 0,56, respectivamente, e retornos sociais significativamente mais baixos. Essa diferença reflete o perfil das operações, em geral associadas a empresas mais consolidadas, com menor vulnerabilidade relativa e maior capacidade de acesso ao crédito formal, o que reduz o efeito redistributivo das aplicações. O baixo RES nas operações compartilhadas também pode estar relacionado ao menor volume de crédito destinado a segmentos de maior impacto social, enquanto o risco exclusivo do banco concentra projetos de médio porte e rentabilidades superiores. Em conjunto, os resultados apontam que o maior retorno social está associado a financiamentos que assumem riscos mais diversificados, o que reforça a importância de estratégias de crédito que conciliem sustentabilidade financeira e maximização do impacto social, especialmente nas regiões e setores com maior potencial de transformação econômica. Em complemento, na Figura 25 estão os resultados de acordo com as distintas classificações de rating.

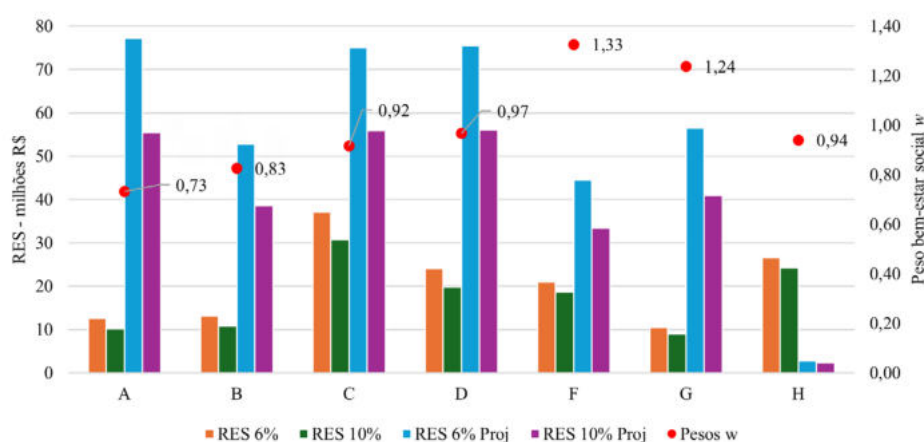


Figura 25 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com o rating, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

É possível identificar uma relação interessante entre os retornos sociais (RES) e os pesos de bem-estar social (w) conforme os diferentes níveis de *rating* das pessoas jurídicas. Nota-se que os maiores pesos sociais ocorrem nos grupos D ($w = 0,97$), F ($w = 1,33$) e G ($w = 1,24$), o que aponta que na medida em que a classificação de risco se eleva, e, portanto, o perfil de vulnerabilidade das empresas tende a aumentar, o impacto redistributivo do crédito também cresce. Isso ocorre, possivelmente porque empresas com menor capacidade financeira e empregados de rendas medianas mais baixas produzem ganhos marginais de bem-estar mais expressivos quando recebem financiamento. Assim, o aumento do peso social reflete o maior efeito de inclusão econômica e o papel do crédito como instrumento de fortalecimento de negócios menos consolidados, que contribuem de forma relevante para a geração de emprego e renda em contextos regionais mais frágeis.

Os resultados também mostram que, embora os grupos de melhor *rating* (A e B) apresentem menores pesos de bem-estar ($w = 0,73$ e $0,83$), seus RES projetados permanecem altos, em razão do maior volume de operações e da estabilidade financeira dessas empresas. Esse contraste evidencia que, enquanto os empreendimentos mais sólidos garantem impactos econômicos consistentes, os de maior risco contribuem mais fortemente para o bem-estar social relativo, ainda que em menor escala monetária. De modo geral, a análise sugere que o efeito total do crédito combina eficiência e equidade: empresas com melhores classificações concentram o retorno econômico, enquanto as de ratings intermediários e mais vulneráveis ampliam o retorno social, reforçando o potencial do crédito regional como instrumento de desenvolvimento equilibrado e socialmente inclusivo.

Por fim, torna-se oportuno avaliar o retorno social de acordo com os programas que oferecem recursos via FNO (Figura 26). Esses programas são: Amazônia Empresarial, Amazônia Infra, Amazônia Rural, Outros Programas e PRONAF.

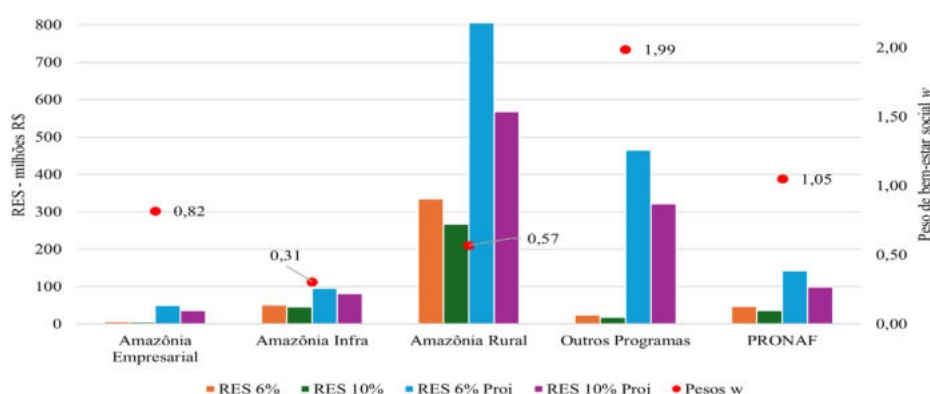


Figura 26 – Peso de bem-estar social w e Retornos Sociais (RES) de acordo com os programas, pessoas jurídicas.

Fonte: resultados do estudo.

É possível observar uma grande variação nos pesos de bem-estar social (w) e nos retornos sociais (RES) entre os diferentes programas de crédito voltados a pessoas jurídicas, o que aponta as diferenças nas contribuições que cada linha de financiamento exerce sobre o desenvolvimento regional. O destaque é para o grupo “Outros Programas”, que apresenta o maior peso de bem-estar ($w = 1,99$) e um RES projetado expressivo, acima de R\$ 465 milhões. Esse resultado indica que os recursos aplicados por meio desses programas têm potencial redistributivo, alcançando empresas e territórios onde o crédito gera ganhos marginais de bem-estar mais elevados, ou seja, onde os empregados apresentam rendas medianas mais baixas.

Já o programa Amazônia Rural, embora apresente o maior RES absoluto (cerca de R\$ 805 milhões projetados), possui um peso social relativamente baixo ($w = 0,57$). Isso significa que, apesar de seu grande impacto econômico, os ganhos relativos de bem-estar são menores, refletindo o fato de que as empresas beneficiadas podem ter estruturas mais consolidadas e trabalhadores com rendas médias mais altas.

Em contraste, o PRONAF ($w = 1,05$) demonstra um bom equilíbrio entre eficiência econômica e equidade social, reafirmando sua importância para o fortalecimento da agricultura familiar e para o desenvolvimento rural e de base local. Por fim, os programas Amazônia Empresarial ($w = 0,82$) e Amazônia Infra ($w = 0,31$) exibem menores retornos sociais e pesos, confirmando que o crédito direcionado a empreendimentos de maior porte ou infraestrutura tende a gerar menor impacto redistributivo, ainda que contribua para o crescimento macroeconômico. Em conjunto, os resultados demonstram que o crédito direcionado a programas com maior alcance territorial e foco em segmentos produtivos menos capitalizados é o que mais contribui para o bem-estar social agregado, consolidando o papel das políticas de crédito como vetor de desenvolvimento sustentável e equitativo na região Norte.

5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ANÁLISE DO RETORNO SOCIAL DO FNO

A análise dos resultados evidencia a heterogeneidade entre os retornos sociais (RES) e os pesos de bem-estar social (w) nas operações de crédito direcionadas a pessoas físicas e jurídicas na região Norte. As estimativas obtidas refletem tanto a heterogeneidade socioeconômica dos beneficiários quanto as características estruturais das atividades produtivas predominantes na região.

No caso das pessoas físicas, observou-se que os maiores pesos de bem-estar social se concentram entre os tomadores de menor renda relativa, localizados em áreas de baixo dinamismo econômico e vinculados a atividades de caráter primário, especialmente agricultura e pecuária. Esses resultados são consistentes com a formulação do indicador, que confere maior relevância social aos segmentos cuja renda mediana é mais distante da média populacional. Assim, ainda que os volumes financeiros absolutos sejam menores, o impacto marginal do crédito sobre o bem-estar coletivo é mais expressivo, indicando alto potencial redistributivo. De modo geral, o crédito voltado a pequenos produtores e empreendedores individuais desempenha papel relevante na inclusão produtiva e redução das desigualdades regionais, contribuindo para a diversificação das bases econômicas locais e para o fortalecimento da economia rural amazônica.

Entre as pessoas jurídicas, verifica-se maior dispersão dos resultados, refletindo as distintas naturezas dos programas e finalidades de crédito. Os maiores retornos sociais foram observados nos programas e modalidades voltadas a empreendimentos de menor porte ou inseridos em contextos de baixa renda, indicando que o crédito empresarial também pode atuar como instrumento de promoção de bem-estar e equidade. Por outro lado, linhas de crédito destinadas a empreendimentos de maior escala ou infraestrutura apresentam pesos de bem-estar relativamente menores, ainda que concentrem maior volume econômico e relevância estratégica para a sustentação do dinamismo regional. As projeções de cenários indicam aumento sistemático dos retornos sociais, sugerindo que a expansão da base produtiva e o fortalecimento institucional das empresas locais podem amplificar o impacto econômico sem comprometer o componente social.

De forma integrada, os resultados demonstram que o crédito, quando orientado por critérios de equidade e focalização territorial, possui dupla função: promover eficiência econômica e justiça distributiva. As diferenças observadas entre pessoas físicas e jurídicas ressaltam a importância de calibrar os créditos oferecidos via FNO conforme o perfil dos beneficiários, equilibrando o apoio à produtividade empresarial com a ampliação do bem-estar coletivo. Em síntese, o conjunto das evidências reforça o potencial do crédito público como instrumento de desenvolvimento regional, capaz de conciliar crescimento econômico, redução das desigualdades e valorização das vocações locais na Amazônia.

6. ESTRATÉGIAS PARA AMPLIAÇÃO DOS GANHOS SOCIAIS E DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO FNO

Os resultados dos retornos financeiros e sociais do FNO demonstraram que os maiores retornos sociais (RES) e pesos de bem-estar social (w) concentram-se entre os beneficiários de menor porte, situados em municípios de baixa renda e baixo dinamismo econômico, e em atividades produtivas primárias e agroindustriais de base regional. Em contrapartida, as operações de maior escala, associadas a empresas consolidadas e a programas voltados à infraestrutura, apresentaram menor impacto redistributivo, ainda que tenham elevado peso econômico. A partir dessas evidências, é possível delinear um conjunto de estratégias que a Sudam, enquanto gestora do FNO, em conjunto com o Banco da Amazônia (BASA) e outros, pode adotar para potencializar os ganhos sociais e de desenvolvimento sustentável do FNO, fortalecendo sua função como instrumento de transformação produtiva e inclusão regional.

1. Focalizar o crédito em segmentos e territórios de maior retorno social

- Os resultados que consideram a classificação de municípios e a distribuição por estados mostraram que as maiores razões de bem-estar e retornos sociais ocorrem em áreas de menor renda relativa, com destaque para municípios classificados como de baixa renda e baixo dinamismo pela PNDR. Assim, pode-se ampliar a focalização territorial do crédito, direcionando parte dos recursos do FNO para regiões onde o impacto

marginal sobre o bem-estar é mais elevado, como os casos em que $w > 1$. Linhas de financiamento específicas para mini produtores, microempresas e cooperativas locais podem intensificar o caráter redistributivo do Fundo, estimulando a geração de renda em áreas de maior vulnerabilidade social.

2. Fortalecer cadeias produtivas com alto peso de bem-estar social

- Em termos setoriais, foi verificado que os maiores pesos sociais se concentram na agroindústria de beneficiamento da amostra e na agricultura familiar, segmentos em que o crédito gera forte impacto sobre o bem-estar coletivo. Diante disso, pode-se priorizar investimentos que integrem produção, beneficiamento e comercialização, estimulando a agroindustrialização de base local e o adensamento das cadeias produtivas sustentáveis. Essa integração aumenta o valor agregado da produção regional e contribui para reduzir a dependência de atividades primárias de baixo rendimento, ampliando o impacto social e ambiental positivo dos financiamentos.

3. Aprimorar o desenho dos programas com foco em equidade e sustentabilidade

- Os resultados por programas de crédito indicaram que iniciativas voltadas a públicos diversos e socialmente sensíveis, como o PRONAF e Outros Programas, apresentaram os maiores retornos sociais relativos, enquanto linhas voltadas à infraestrutura ou grandes empresas mostraram impactos menores em termos de bem-estar. Pode-se, portanto, rever a estrutura e o peso relativo dos programas, fortalecendo aqueles com maior capacidade redistributiva e incorporando critérios socioambientais e de inclusão nos demais, por exemplo. Essa adequação permitirá equilibrar o portfólio do FNO entre eficiência econômica e equidade social, sem comprometer a sustentabilidade financeira.

4. Diversificar mecanismos de financiamento e reduzir barreiras de acesso

- A análise relacionada com tipos de risco e com os ratings mostrou que operações com risco mais elevado tendem a gerar maior retorno social, mas representam menor parcela do crédito total. Para ampliar esse efeito, a diversificação dos instrumentos financeiros é uma boa estratégia, como o caso de garantias solidárias, fundos de aval, microcrédito produtivo orientado e mecanismos digitais de acesso ao crédito. Essas ferramentas permitem incluir empreendimentos emergentes e produtores de menor porte, reduzindo a concentração do crédito e ampliando o alcance do Fundo.

5. Integrar crédito, assistência técnica e monitoramento de resultados

- A ampliação dos ganhos sociais também depende da eficiência e sustentabilidade dos empreendimentos financiados. Assim, recomenda-se fortalecer e ampliar as parcerias com instituições de pesquisa, extensão rural e organizações comunitárias, de modo a garantir acompanhamento téc-

nico e capacitação continuada aos beneficiários. Além disso, é possível aprimorar o sistema de monitoramento e avaliação de impacto, utilizando indicadores de retorno social, produtividade e sustentabilidade ambiental para orientar a alocação dos recursos e a revisão periódica das políticas de crédito. Particularmente, tornam-se relevantes medidas que possibilitem a criação e manutenção de um banco de dados mais detalhado sobre os beneficiários do Fundo.

Em conjunto, essas estratégias apontam para um modelo de atuação que reconhece a diversidade territorial e produtiva da Amazônia e busca equilibrar eficiência econômica, equidade social e sustentabilidade ambiental. Ao reforçar o apoio a segmentos e regiões com maior potencial de retorno social, o FNO pode se consolidar como um dos principais instrumentos de desenvolvimento sustentável do país, ampliando os efeitos positivos do crédito sobre o bem-estar coletivo, a inclusão produtiva e a valorização das vocações regionais.

REFERÊNCIAS

- Aiken, M., Cairns, B., & Thake, S. (2023). **Measuring Social Impact: Practice, Progress and Challenges**. Social Enterprise Journal.
- Alkire, S., & Foster, J. (2011). **Counting and Multidimensional Poverty Measurement**. Journal of Public Economics.
- BANCO DA AMAZÔNIA. **Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO**. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/fno>. Acesso em: jul. 2025.
- Boiardi, P., Le Pendeven, B., & Moleskis, M. (2023). **Social Impact Incentives (SIINC): An Innovative Finance Tool for Development**. Journal of Impact Finance.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). **Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice** (5th ed.). Cambridge University Press.
- Damodaran, A. (2012). **Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset**. Wiley.
- Decancq, K., & Lugo, M. A. (2013). **Weights in Multidimensional Indices of Wellbeing: An Overview**. Econometric Reviews, 32(1), 7–34.
- Estrella, M., & Gaventa, J. (1998). **Who Counts Reality? Participatory Monitoring and Evaluation**. IDS.
- Haddad, E. A., & Domingues, E. P. (2005). **Matriz insumo-produto e modelos de equilíbrio geral computável: Aplicações à economia brasileira**. Revista de Economia Contemporânea, 9(2), 289–314.
- IPEA (2018). **Panorama da crise econômica brasileira: impactos e perspectivas**.
- Mishan, E. J., & Quah, E. (2007). **Cost-Benefit Analysis** (5th ed.). Routledge.
- Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1989). **Public Finance in Theory and Practice**. McGraw-Hill.
- Mertens, D. M. (2007). **Transformative Paradigm: Mixed Methods and Social Justice**. Journal of Mixed Methods Research, 1(3), 212–225.

- Neri, M. (2019). **Crise e pós-crise no Brasil: retrato social de uma década**. FGV Social.
- Nicholls, J., Lawlor, E., Neitzert, E., & Goodspeed, T. (2012). **A Guide to Social Return on Investment** (2nd ed.). SROI Network.
- Payeras, J. A.; Cunha, M. S. (2004). **O princípio do sacrifício equitativo no sistema tributário brasileiro**. Revista Economia, v. 5, n. 2, p. 297-339.
- Sen, A. (1999). **Development as Freedom**. Oxford University Press.
- Serafeim, G., Zochowski, R., & Downing, J. (2020). **Impact-Weighted Financial Accounts: The Missing Piece for an Impact Economy**. Harvard Business School Working Paper.
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J. P. (2009). **Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress**.
- SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (2017). **Relatório de gestão institucional**.
- SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. **Condell/FNO – Diretrizes e Aplicações**. Disponível em: <https://www.gov.br/sudam/pt-br>. Acesso em: jul. 2025.
- Vieira, R. da S.; Monasterio, L. M. (2011). **Pesos regionais na função de bem-estar social: uma aplicação para o Fundo de Participação dos Estados (FPE)**. Brasília: Ipea, Texto para Discussão, n. 1656.

APÊNDICE

A - ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DO FNO – PESSOAS FÍSICAS

Quadro 1A – Indicadores financeiros de acordo com a descrição do programa (média), pessoa física

Descrição do Programa	Nº PF (Freq.)	VPL 6%	VPL 10%	VPL 6% - Proj. 5 anos	VPL 10% - Proj. 5 anos	TIR 6%	TIR 6% Proj. 5 anos	TIR 10%	TIR 10%	B-C 6%	B-C 6% - Proj. 5 anos	B-C 10%	B-C 10% - Proj. 5 anos
FNO - 1170	1	22,32	27,61	15,45	19,15	0,45	0,50	0,52	0,54	1,44	1,80	1,23	1,48
FNO - 1230	4	95,40	101,60	64,18	67,88	1,55	1,63	1,59	1,67	40,59	50,91	29,24	37,09
FNO - 1240	3	54,61	74,29	35,24	47,96	2,52	2,09	2,62	2,18	21,84	23,69	15,17	16,52
FNO - 1320	1	16,13	19,10	9,86	12,11	0,15	0,21	0,16	0,22	0,65	0,73	0,56	0,61
FNO - 1330	19	35,36	53,59	12,70	25,75	0,23	0,29	0,26	0,32	1,13	1,32	0,90	1,05
FNO - 1340	36	45,65	62,91	16,18	28,26	0,17	0,23	0,20	0,25	0,90	1,07	0,71	0,84
FNO - 1380	1	19,35	23,04	14,29	17,15	1,16	1,24	1,36	1,40	6,00	7,60	5,19	6,37
FNO - 1570	1	95,43	106,05	64,13	70,55	0,39	0,36	0,47	0,43	2,04	1,78	1,69	1,50
FNO - 1580	2	53,77	64,80	39,54	47,02	0,29	0,28	0,31	0,30	1,70	1,71	1,42	1,42
FNO - 1650	5	43,54	49,76	33,39	37,87	1,98	2,00	2,14	2,12	16,76	19,58	13,82	15,76
FNO - 1660	24	22,66	28,05	18,11	22,50	0,92	0,73	1,07	0,85	5,56	4,78	5,16	4,53
FNO - 1690	4	98,65	101,89	67,84	69,40	0,32	0,38	0,38	0,43	1,61	1,74	1,39	1,52
FNO - 1720	9	51,38	64,58	35,29	45,99	0,19	0,25	0,21	0,27	1,08	1,27	0,93	1,11
FNO - 1780	1	78,26	82,90	59,61	61,34	2,95	3,18	3,07	3,30	33,24	38,13	26,35	29,37
FNO - 1810	40	153,49	175,44	119,22	136,72	0,68	0,66	0,87	0,83	3,99	4,29	4,27	4,54
FNO - 1860	3	22,02	41,98	6,09	20,97	0,12	0,23	0,16	0,29	0,61	0,95	0,56	0,91
FNO - 1870	172	78,37	86,66	53,98	59,69	0,26	0,28	0,30	0,32	1,35	1,52	1,23	1,36
FNO - 1880	6	13,95	37,76	11,82	30,67	0,51	0,48	0,63	0,60	1,81	2,27	1,94	2,48
FNO - 1890	2	120,44	139,55	89,07	103,19	1,07	0,92	1,59	1,34	6,05	5,41	7,19	6,46
FNO - 1920	1	-6,24	0,05	-3,82	1,42	0,07	0,13	0,11	0,16	0,36	0,39	0,37	0,39
FNO - 2070	1	139,01	182,71	91,50	120,14	0,47	0,47	0,58	0,54	3,97	3,98	3,80	3,81
FNO - 2200	1	64,86	87,39	54,62	71,58	5,36	4,50	8,46	7,07	36,68	40,35	51,72	55,37
FNO - 2201	10	137,90	162,55	103,23	122,33	0,98	1,01	1,32	1,32	6,62	7,43	7,00	7,86
FNO - 3111	1	73,35	80,19	49,81	55,29	0,24	0,26	0,33	0,33	1,16	1,05	1,24	1,13
FNO - 821	4	14,95	51,99	-6,05	19,86	0,19	0,23	0,21	0,25	0,75	0,89	0,56	0,66
FNO - 881	2	26,84	47,88	10,16	20,96	0,23	0,22	0,26	0,24	0,81	0,79	0,57	0,60

Fonte: resultados do estudo.

Quadro 2A – Indicadores financeiros de acordo com o objetivo do financiamento (média), pessoa física

Objetivo do financiamento	Nº PF (freq.)	VPL 6%	VPL 6% Proj 5 anos	VPL 10%	VPL 10% Proj 5 anos	TIR 6%	TIR 6% Proj 5 anos	TIR 10%	TIR 10% Proj 5 anos	B-C 6%	B-C 6% Proj 5 anos	B-C 10%	B-C 10% Proj 5 anos
1 - FNO-GRUPO A/C-AGRICULTURA-CUSTEIO	2	58,11	87,46	36,02	55,23	3,12	2,32	3,25	2,43	27,05	27,71	18,51	19,08
1 - FNO-MPO RURAL-ATIV AGROPEC-INV	1	19,35	23,04	14,29	17,15	1,16	1,24	1,36	1,40	6,00	7,60	5,19	6,37
1 - FNO-PRONAF B-MPO-AGRICULTURA-INV	19	19,37	23,82	15,88	19,65	0,96	0,72	1,08	0,81	5,97	4,79	5,40	4,40
1 - FNO-PRONAF B-MPR-AGR-INV	2	18,80	21,69	15,20	17,58	0,92	0,66	1,18	0,82	5,03	3,57	5,34	3,83
1 - FNO-PRONAF EMERGENCIAL-GRUPO A-INV	1	95,43	106,05	64,13	70,55	0,39	0,36	0,47	0,43	2,04	1,78	1,69	1,50
1 - FNO-PRONAF EMERGENCIAL-GRUPO AF-INV	2	53,77	64,80	39,54	47,02	0,29	0,28	0,31	0,30	1,70	1,71	1,42	1,42
1 - FNO-PRONAF MAIS ALIMENTOS-AGR FAM-INV	11	12,34	62,15	-8,32	29,46	0,14	0,24	0,17	0,26	0,87	1,42	0,69	1,11
1 - FNO-PRONAF-CUS-AGR-CULTURAS ESPECIFICAS	1	252,99	317,60	178,85	228,46	1,90	1,90	2,45	2,45	18,96	23,50	19,40	24,47
1 - GRUPO D-AGRICULTURA-INVESTIMENTO MISTO	1	49,30	56,37	22,55	21,03	0,38	0,28	0,39	0,28	1,21	0,90	0,78	0,59
10 - FNO-PRONAF CUST ISO-PEC-DE 30 ATÉ 100MIL	3	124,81	128,05	93,00	95,04	0,28	0,35	0,33	0,41	1,30	1,61	1,22	1,49
14 - FNO-PRONAF CUSTEIO CULTURAS ESPECIFICAS	1	375,77	464,31	323,15	406,12	1,94	1,98	2,29	2,33	8,77	10,92	8,91	11,19
14 - FNO-PRONAF M ALIME-AGR/DE 10 A 150 MIL	5	58,28	80,80	41,65	60,31	0,16	0,20	0,20	0,23	0,61	0,69	0,56	0,63
15 - FNO-PRONAF CUSTEIO LEITE/PSICULT/OVINOC	5	176,53	193,09	131,15	141,70	0,84	0,75	1,15	1,02	5,61	5,35	6,12	5,83
15 - FNO-PRONAF M ALIME-PEC/DE 10 A 150 MIL	47	66,79	99,34	38,42	65,26	0,19	0,26	0,21	0,28	0,89	1,13	0,76	0,97
17 - FNO-PRONAF MULHER-MPO/AGRIC ACIMA-12MIL	1	13,98	20,02	11,88	16,98	0,53	0,47	0,59	0,54	1,98	2,22	1,91	2,19
174 - M ALIM DEMAIS EMPR./FINALID.-PEC-INS-PRE	1	73,35	80,19	49,81	55,29	0,24	0,26	0,33	0,33	1,16	1,05	1,24	1,13
18 - FNO-PRONAF CUSTEIO DEMAIS CULTURAS	2	125,02	90,65	92,70	59,36	0,53	0,70	0,68	0,92	3,61	6,51	3,59	6,56
19 - FNO-PRONAF CUSTEIO DEMAIS CULTURAS	11	134,57	158,71	104,29	123,58	0,84	0,76	1,10	0,99	5,12	4,72	5,59	5,16
2 - FNO-GRUPO A-AGRICULTURA-INV-C/ATÉR	1	37,96	48,42	28,51	36,67	0,20	0,29	0,23	0,31	0,92	1,27	0,85	1,14
2 - FNO-GRUPO A/C-PECUARIA-CUSTEIO	1	47,61	47,93	33,68	33,41	1,32	1,63	1,36	1,67	11,43	15,64	8,50	11,42
2 - FNO-PRONAF CUST ISO-AGR-DE 10 ATÉ 20 MIL	1	68,57	98,15	56,04	79,42	0,20	0,34	0,26	0,43	1,01	1,85	1,06	1,94
2 - FNO-PRONAF ECO-AGR FAM-INV-ACIMA 10 MIL	2	13,47	35,33	-4,48	13,11	0,09	0,17	0,10	0,17	0,46	0,58	0,36	0,46
2 - FNO-PRONAF FLORESTA-DEMAIS GRP-INV TRAD	1	245,33	235,30	175,41	168,33	0,54	0,54	0,58	0,54	2,84	2,50	2,20	1,95
2 - FNO-PRONAF-CUS-PEC-LEITE/PSICULT/OVINOC	1	19,27	18,75	16,68	15,85	0,11	0,15	0,16	0,19	0,64	0,60	0,73	0,66
2 - PRONAF AG FAMILIAR-AGRICUL-INV-ATÉ 18MIL	1	19,80	29,53	11,58	18,59	0,37	0,43	0,45	0,54	0,95	1,29	0,81	1,14
20 - FNO-PRONAF CUSTEIO REcria E ENGORDA	13	149,58	174,42	117,44	138,70	0,54	0,50	0,72	0,64	3,19	3,11	3,55	3,45
20 - FNO-PRONAF M ALIME/PEC-ATÉ 750 MIL-COLET	1	18,34	-20,98	6,68	-31,24	0,10	0,08	0,11	0,09	0,46	0,34	0,42	0,31
25 - FNO-GRUPO B-ATIV AGROPEC-INV	4	95,40	101,60	64,18	67,88	1,55	1,63	1,59	1,67	40,59	50,91	29,24	37,09

Objetivo do financiamento	Nº PF (freq.)	VPL 6%	VPL 6% Proj 5 anos	VPL 10%	VPL 10% Proj 5 anos	TIR 6%	TIR 6% Proj 5 anos	TIR 10%	TIR 10% Proj 5 anos	B-C 6%	B-C 6% Proj 5 anos	B-C 10%	B-C 10% Proj 5 anos
3 - FNO-PRONAF ABC/BIOEC DEMAIS FINALIDADES	1	44,45	52,10	33,06	37,76	0,28	0,34	0,43	0,50	1,10	1,33	1,32	1,58
3 - FNO-PRONAF B-MPO-PECUARIA-INVEST	3	44,25	54,09	32,54	39,71	0,84	0,84	1,13	1,11	4,39	5,04	4,74	5,51
3 - FNO-PRONAF B-MPR-PEC-INV	1	78,26	82,90	59,61	61,34	2,95	3,18	3,07	3,30	33,24	38,13	26,35	29,37
3 - FNO-PRONAF M ALI-AGR FAM-ACI 10MIL C/ASS	25	60,31	63,25	26,96	27,74	0,19	0,22	0,21	0,24	0,91	0,91	0,72	0,72
30 - FNO-PRONAF B-MPO-AGRIC-INV ACIMA 12 MIL	1	26,63	35,72	21,69	29,03	0,89	0,93	1,09	1,13	4,76	6,46	4,94	6,73
30 - FNO-PRONAF MULHER-AGR FAM-INV-ACI 10MIL	1	22,32	27,61	15,45	19,15	0,45	0,50	0,52	0,54	1,44	1,80	1,23	1,48
32 - FNO-PRONAF B-MPO-PEC-INVEST-ACIMA 12 MIL	1	16,60	22,62	13,61	18,54	0,52	0,43	0,58	0,47	2,19	2,12	2,03	1,99
323 - FNO-AMAZ SUST-PEC-RETENCAO CRIA CUSTEIO	1	139,01	182,71	91,50	120,14	0,47	0,47	0,58	0,54	3,97	3,98	3,80	3,81
34 - FNO-PRONAF ECO-CULTURA DO DENDE-INV	1	16,13	19,10	9,86	12,11	0,15	0,21	0,16	0,22	0,65	0,73	0,56	0,61
35 - FNO-PRONAF M ALIM-PEC MOTO/CAM 10/150MIL	3	108,26	110,48	79,27	81,49	0,34	0,42	0,37	0,47	3,11	4,46	2,63	3,79
37 - FNO-PRONAF ECO	1	39,12	55,29	27,23	36,70	0,20	0,35	0,29	0,50	0,90	1,69	0,95	1,81
4 - FNO-GRUPO A-PECUARIA-INVESTIMENTO	2	110,14	133,98	74,90	92,52	0,30	0,35	0,33	0,37	2,08	2,46	1,76	2,09
4 - FNO-PRONAF ABC/BIOEC DEMAIS FINALIDADES	1	196,43	227,01	145,08	168,61	1,86	1,51	2,76	2,17	11,00	9,50	13,07	11,34
44 - FNO-PRONAF M ALIME-AGR/ACIMA 10/30 MIL	1	163,10	198,34	123,89	149,96	1,24	1,82	1,28	1,86	15,30	30,58	12,14	24,08
45 - FNO-PRONAF M ALIME-PEC/ACIMA 10/30 MIL	2	136,84	163,42	104,70	127,30	0,85	1,22	0,87	1,28	5,54	11,05	4,61	9,24
48 - FNO-PRONAF M ALIME-AGRC-ACIMA 30/150 MIL	1	223,40	204,38	179,41	161,80	0,41	0,23	0,45	0,25	1,93	0,98	1,80	0,93
49 - FNO-PRONAF M ALIME-PEC-ACIMA 30/150 MIL	20	74,21	107,03	47,69	75,37	0,24	0,34	0,25	0,35	1,12	1,70	0,95	1,43
5 - FNO-GRUPO A-PECUARIA-INV-C/ATÉR	6	34,03	44,15	23,21	32,03	0,14	0,21	0,17	0,23	0,76	0,86	0,67	0,77
5 - FNO-PRONAF FLORESTA-SIST AGROFL-INV TRAD	3	49,75	57,41	31,99	36,42	0,25	0,32	0,32	0,39	1,20	1,49	1,12	1,37
5 - FNO-PRONAF MULHER-A,A/C,B-INV-AT 2,5 MIL	1	78,26	82,90	59,61	61,34	2,95	3,18	3,07	3,30	33,24	38,13	26,35	29,37
50 - FNO-GRUPO A-PECUARIA-INVESTIMENTO	2	-22,21	21,61	-34,46	-5,15	0,17	0,19	0,20	0,22	0,65	0,61	0,51	0,48
53 - FNO-GRUPO A-PECUARIA-INV-C/ATÉR	2	52,10	82,36	22,36	44,86	0,21	0,27	0,23	0,29	0,83	1,15	0,60	0,84
6 - FNO-PRONAF-CUS-PEC-DEMAIS CULTURAS	7	139,13	162,78	104,45	122,69	1,07	1,10	1,45	1,45	6,34	6,89	6,80	7,35
65 - PRONAF AGR FAM-AGRICULT-CUST-ATÉ 40MIL	1	98,26	139,72	70,20	99,07	0,42	0,34	0,48	0,43	1,25	1,28	1,11	1,15
66 - FNO-PRONAF M ALIME DEMAIS EMPR./FINALID.	7	155,54	135,22	124,84	107,44	0,40	0,24	0,47	0,28	1,93	1,12	1,84	1,08
68 - FNO-PRONAF M ALIME DEMAIS EMPR./FINALID.	79	75,05	64,00	54,05	42,62	0,26	0,24	0,33	0,29	1,30	1,11	1,26	1,09
7 - FNO-PRONAF CUST ISO-AGR-DE 10 ATÉ 30 MIL	1	75,56	42,21	61,84	29,56	0,33	0,14	0,35	0,15	1,46	0,56	1,33	0,52

Objetivo do financiamento	Nº PF (freq.)	VPL 6%	VPL 6% Proj 5 anos	VPL 10%	VPL 10% Proj 5 anos	TIR 6%	TIR 6% Proj 5 anos	TIR 10%	TIR 10% Proj 5 anos	B-C 6%	B-C 6% Proj 5 anos	B-C 10%	B-C 10% Proj 5 anos
7 - FNO-PRONAF M ALI-AGR FAM-ACI 10MIL INV	2	67,35	64,41	41,89	37,26	0,18	0,21	0,19	0,22	1,27	1,22	1,06	1,01
7 - FNO-PRONAF-CUS-PEC-RECRIA E ENGORDA	1	132,86	149,72	105,65	120,12	0,33	0,33	0,43	0,43	2,17	1,99	2,27	2,09
7 - GRUPO D-PECUARIA-INVESTIMENTO MISTO	1	4,39	39,40	-2,24	20,90	0,09	0,16	0,13	0,20	0,41	0,67	0,37	0,61
74 - FNO-PRONAF AGR FAMIL-PEC-INV-ATÉ 10MIL	4	8,21	25,55	-1,49	12,86	0,10	0,17	0,13	0,19	0,57	0,61	0,52	0,56
74 - FNO-PRONAF MAIS ALIMENTOS CAMINHONETE	2	102,83	104,61	82,76	84,55	0,64	0,42	0,72	0,48	3,08	1,88	2,96	1,81
75 - FNO-PRONAF AGR FAMIL-PEC-INV-ATÉ 20MIL	1	3,52	26,53	-4,70	13,50	0,10	0,25	0,12	0,27	0,42	0,91	0,33	0,69
76 - FNO-PRONAF AGR FAMIL-PEC-INV-ATÉ 50MIL	9	52,86	68,79	17,92	27,89	0,21	0,26	0,23	0,29	0,96	1,18	0,75	0,93
8 - FNO-PRONAF CUST ISO-AGR-DE 30 ATÉ 100MIL	1	281,24	402,71	238,96	343,68	1,40	2,02	1,44	2,06	7,40	17,10	6,57	15,19
8 - PRONAF AGR FAMILIAR-PECUAR-INV-ATÉ 36MIL	1	-109,30	-74,92	-96,87	-68,23	0,02	0,10	0,04	0,13	0,19	0,24	0,16	0,21
85 - FNO-PRONAF AQU.ISOLADA MARIZ-REPROD.	2	101,10	155,84	83,58	123,82	0,15	0,26	0,22	0,34	0,68	1,19	0,74	1,27
9 - FNO-PRONAF AMAZON-REC DE MAIS ATÉ 10 MIL	1	-6,24	0,05	-3,82	1,42	0,07	0,13	0,11	0,16	0,36	0,39	0,37	0,39
9 - FNO-PRONAF B-MPR-AGR-INV-SBONUS	2	50,93	61,26	38,46	46,42	2,54	2,74	2,64	2,83	20,25	26,31	16,03	20,89
9 - FNO-PRONAF CUST ISO-PEC-DE 10 ATÉ 30 MIL	2	203,25	232,95	147,33	167,58	0,41	0,40	0,52	0,50	2,07	2,10	2,04	2,18
9 - FNO-PRONAF MULHER-MPO/AGRICULTURA	5	13,94	41,30	11,82	33,41	0,50	0,48	0,64	0,61	1,78	2,28	1,94	2,54
9 - FNO-PRONAF-B-MPR-AGR-INV-SBONUS	1	64,86	87,39	54,62	71,58	5,36	4,50	8,46	7,07	36,68	40,35	51,72	55,37
90 - FNO-PRONAF AGR FAMIL-AGR-CUS-ATÉ 20MIL	2	75,48	88,02	52,92	61,95	0,60	0,66	0,66	0,70	3,88	4,12	2,91	3,08

Obs: VPL em mil R\$.

Fonte: resultados do estudo.

Quadro 3A - Indicadores financeiros de acordo com a atividade (médias), pessoas físicas

Atividade	Nº PF (freq.)	VPL 6%	VPL 10%	TIR 6%	TIR 10%	B-C 6%	B-C 10%
Açaí formação de culturas perene-não zoneado	3	95,82	97,48	67,48	68,69	0,45	0,49
Açaí não zoneado	4	126,65	163,99	89,36	116,70	0,84	0,94
Adubação intensiva do solo	1	199,57	278,04	170,71	242,17	0,27	0,31
Armazém-construção/reforma e aparelhagem	2	54,01	72,38	33,72	47,62	0,23	0,24
Avicultura	1	16,60	22,62	13,61	18,54	0,52	0,43
Avicultura-recría e engorda - parceria	1	47,61	47,93	33,68	33,41	1,32	1,63
Bovino-prod. leite-reprod. P/ povoamento	21	30,25	47,57	11,19	23,32	0,12	0,17
Bovinos	19	130,91	152,69	101,15	118,42	0,85	0,85
Bovinos-prod. carne - bezeros p/recría	10	143,20	168,82	110,08	130,96	0,58	0,51
Bovinos-prod. carne-matriz p/ povoamento	4	162,69	167,17	125,30	127,62	0,64	0,53
Bovinos-prod. carne-reprodutor p/ povoam.	2	78,26	82,90	59,61	61,34	2,95	3,18
Bovinos-prod. leite-matriz p/ povoamento	15	110,45	95,79	78,20	62,68	0,23	0,23
Cacau não zoneado	16	73,48	54,62	43,99	25,09	0,21	0,26
Café	54	62,30	77,22	39,53	50,85	0,28	0,29
Café (lavoura) - irrigada não zoneada	1	-24,72	-101,80	-28,27	-94,52	0,07	0,07
Carne bovina	5	160,54	186,67	116,03	134,71	0,80	0,72
Cultivadores motoriz. (microtratores)	2	66,17	78,72	41,76	49,81	0,24	0,30
Cupuaçu formação culturas perene-não zoneado	1	375,77	464,31	323,15	406,12	1,94	1,98
Custo assessoria empresarial e técnica	8	88,51	104,71	64,32	78,11	0,96	1,01
Dendê	2	72,07	70,18	58,94	54,49	0,26	0,24
Desbravamento de glebas rurais	4	165,99	169,39	127,35	130,54	0,64	0,54
Granjas avícolas	11	36,90	41,36	29,63	33,42	0,48	0,43
Instalações p/industrialização e beneficiamento	1	109,39	61,49	90,33	47,19	0,27	0,14
Instalações-const./reforma e aparelhagem	1	22,46	58,65	11,88	40,84	0,14	0,28
Irrigação	2	179,16	232,05	136,98	181,19	0,54	0,84
Laranja	1	16,13	19,10	9,86	12,11	0,15	0,21
Mandioca	1	138,61	184,62	111,38	149,32	0,43	0,38
Mandioca (aipim, macax)1esafra-nao zoneada	1	39,12	55,29	27,23	36,70	0,20	0,35
Máquinas e aparel. p/ explor. pecuárias	1	7,92	4,50	-1,03	-3,26	0,08	0,13
Máquinas para processamento de prod agr	2	139,90	186,60	105,97	141,32	0,55	0,49
Maracujá	2	120,44	139,55	89,07	103,19	1,07	0,92
Outras aplicações de investimento	4	76,97	9,91	51,22	-12,89	0,21	0,16
Outras aplicações de investimentos agrícola	16	24,93	40,28	5,09	15,64	0,14	0,19
Outros animais - aquisição de animais	5	124,92	143,92	81,53	93,88	0,40	0,42
Outros melhoramentos n.e. (cerca, curral)	1	14,38	17,30	12,24	14,57	1,09	1,16
Outros melhoramentos não especificados	23	14,60	21,36	11,17	16,51	0,68	0,57

Atividade	Nº PF (freq.)	VPL 6%	VPL 10%	TIR 6%	TIR 10%	B-C 6%	B-C 10%
Outros sist. captação, ret. e aprov.de água	1	12,04	14,17	8,71	10,19	0,35	0,36
Outros veículos n.e	3	61,91	80,49	39,72	51,71	2,40	1,90
Pastagens	6	20,08	32,59	7,94	16,62	0,14	0,18
Pecuária bovina mista (prod. carne/leite)	1	303,11	392,58	257,39	337,23	0,58	0,50
Piscicultura (cultivo de peixe)	4	84,09	128,68	54,61	85,52	0,15	0,23
Residências rurais	1	224,78	241,25	182,88	197,50	0,39	0,28
Soja	1	18,22	56,03	-4,61	25,55	0,10	0,18
Soja de sequeiro (zoneamento agrícola)	1	64,86	87,39	54,62	71,58	5,36	4,50
Tratores nacionais	1	15,19	19,31	12,24	15,41	0,64	0,54
Utilitários (jipes e semelhantes)	4	16,83	19,29	14,66	16,86	0,66	0,46
Vacinas, sais minerais e medicamentos	10	78,47	107,76	51,36	76,58	0,35	0,42

Obs: VPL em mil R\$

Fonte: resultados do estudo.

B - ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DO FNO – PESSOAS JURÍDICAS

Quadro 1B – Indicadores Financeiros por programa (média), pessoas jurídicas

Descrição do programa	VPL 6%	VPL 10%	VPL 6% - Proj 5 anos	VPL 10% - Proj 5 anos	TIR 6%	TIR 10%	TIR 6% - Proj 5 anos	TIR 10% - Proj 5 anos	B-C 6%	B-C 10%	B-C 6% - Proj 5 anos	B-C 10% - Proj 5 anos
FNO - 1220 - FNO-E	8,87	7,31	16,25	12,53	4,14	4,54	4,56	4,89	13,34	12,22	43,36	36,02
FNO - 1300 - FNO-A	6,19	4,29	386,26	271,04	3,60	3,77	3,52	3,73	22,53	16,65	89,70	67,77
FNO - 1360 - FNO-A	3,98	3,34	79,35	57,35	5,76	6,18	5,01	5,39	26,66	24,64	90,35	71,18
FNO - 1420 - FNO-A	5,49	3,79	30,87	21,99	0,25	0,26	0,39	0,41	0,94	0,80	3,13	2,43
FNO - 1430 - FNO-M	0,06	0,04	0,22	0,15	1,43	1,69	1,33	1,55	7,73	7,01	28,11	23,79
FNO - 1450 - FNO-A	4,25	3,52	12,64	8,62	3,62	3,76	5,01	5,27	16,59	14,14	95,20	72,64
FNO - 1470 - FNO-B	37,31	31,90	10,26	7,49	0,46	0,48	2,44	2,67	2,42	2,07	18,72	15,64
FNO - 1490 - FNO-A	803,92	641,98	1.919,66	1.354,12	9,95	10,63	8,89	9,47	62,71	56,26	162,40	129,59
FNO - 1500 - FNO-A	11,17	9,26	67,71	43,99	0,28	0,30	0,35	0,37	1,16	1,06	5,31	3,82
FNO - 1520 - FNO-E	0,23	0,19	6,03	4,24	2,25	2,40	2,34	2,50	18,34	16,24	78,44	59,51
FNO - 1530 - FNO-M	3,57	2,93	27,98	20,53	1,66	1,77	2,51	2,69	8,00	7,27	35,43	28,86
FNO - 1560 - FNO-A	2,91	2,29	16,69	12,75	4,89	5,22	4,43	4,74	23,94	20,66	52,66	42,05
FNO - 1950 - FNO-M	4,70	4,03	10,03	7,92	2,07	2,24	1,83	1,99	14,08	13,11	32,66	27,66
FNO - 2030 - FNO-A	274,91	207,64	753,07	504,18	0,32	0,36	0,41	0,42	3,01	2,78	8,78	7,14
FNO - 2050 - FNO-P	44,27	34,49	135,35	94,22	0,45	0,55	0,39	0,45	3,23	3,16	7,50	6,70
FNO - 2070 - FNO-A	42,32	33,35	198,14	137,18	0,42	0,49	0,66	0,72	3,00	2,83	13,43	11,50
FNO - 2080 - FNO E	5,46	4,31	16,18	11,31	1,48	1,68	1,66	1,93	8,45	8,14	23,88	20,95
FNO - 2120 - FNO-F	73,50	58,32	216,91	153,24	11,04	12,25	9,91	11,10	58,80	53,98	187,74	153,46
FNO - 2130 - FNO-F	0,10	0,08	0,39	0,28	1,99	2,23	1,69	1,90	10,87	10,23	29,01	24,87
FNO - 2150 - FNO-G	4,13	3,43	25,86	19,40	2,77	3,20	2,91	3,25	14,65	14,24	38,95	33,45
FNO - 2160 - FNO-F	27,24	24,29	93,59	73,59	7,65	8,14	7,87	8,32	42,14	39,96	107,05	89,49
FNO - 2170 - FNO-M	0,07	0,06	0,31	0,22	0,78	0,88	0,63	0,70	4,80	4,60	13,98	12,06
FNO - 2190 - FNO-M	5,84	4,86	10,68	8,20	1,87	2,13	1,73	1,93	14,39	13,99	25,26	22,30
FNO - 3020 - FNO-R	38,50	29,78	129,82	89,72	4,50	5,31	3,15	3,78	42,81	39,29	113,29	94,15
FNO - 3050 - FNO-R	6,29	5,40	22,07	17,15	2,65	3,01	2,37	2,70	14,68	14,00	37,96	32,96
FNO - 6022 - FNO A	5,64	4,75	10,86	8,65	3,60	4,09	2,83	3,28	16,35	15,52	26,51	24,07
FNO - 6026 - FNO A	6,07	5,08	7,93	5,69	1,00	1,16	1,05	1,17	7,59	7,63	16,61	14,76

FNO - 6027 - FNO A	3,70	2,86	9,88	7,02	1,87	2,29	1,48	1,80	16,60	16,12	46,90	39,88
FNO - 6028 - FNO A	0,18	0,16	49,22	37,10	2,14	2,27	1,39	1,53	17,56	16,56	44,94	39,73
FNO - 6030 - FNO A	3,41	2,73	12,30	8,69	1,61	1,92	1,80	2,11	13,72	13,23	61,60	52,66
FNO - 6031 - FNO A	4,59	3,77	19,83	14,92	2,63	3,05	3,13	3,52	14,50	14,25	46,78	40,86
FNO - 6032 - FNO A	0,15	0,13	45,20	34,21	1,93	2,13	2,78	3,01	11,35	10,69	55,69	47,66
FNO - 6100 - FNO-A	2,72	2,16	19,48	13,05	0,14	0,19	0,15	0,18	0,88	0,91	3,28	3,04
FNO - 6101 - FNO-A	1,64	1,11	20,42	14,75	0,06	0,08	0,12	0,13	0,54	0,52	1,42	1,25
FNO - 6102 - FNO-R	75,79	61,41	318,61	225,44	0,42	0,51	0,41	0,49	4,29	4,36	20,97	18,93
FNO - 6104 - FNO-R	12,65	10,55	52,91	39,67	0,27	0,28	0,30	0,31	1,83	1,69	4,69	3,86
FNO - 6126 - FNO A	73,31	58,73	196,53	137,93	5,53	6,70	4,39	5,31	30,70	30,16	67,44	57,40
FNO - 6127 - FNO A	184,06	143,89	258,28	190,90	2,25	2,61	2,79	3,22	50,39	44,46	81,08	67,08
FNO - 6130 - FNO A	561,27	439,24	829,18	620,18	1,15	1,30	1,17	1,33	12,32	10,96	26,90	21,87
FNO - 6132 - FNO A	534,69	417,75	994,18	718,19	4,47	5,33	3,25	3,82	40,87	40,34	78,22	69,27
FNO - 6226 - FNO A	4,86	3,92	10,93	8,42	0,99	1,21	0,72	0,85	8,54	8,82	15,78	15,67
FNO - 6231 - FNO A	7,29	5,84	21,92	15,25	2,07	2,61	1,48	1,89	13,60	13,74	32,11	28,37
FNO - 6254 - FNO-E	164,71	150,10	310,76	264,24	0,71	0,86	0,81	0,94	2,96	3,24	4,33	4,47
FNO - 6330 - FNO A	13,63	10,33	39,55	27,38	0,31	0,37	0,25	0,29	3,41	3,31	6,74	6,00
FNO - 6332 - FNO A	91,16	71,78	222,12	156,70	1,21	1,46	1,92	2,25	16,84	16,30	57,98	49,17
FNO - 641 - PROGRA	82,08	44,55	509,26	297,62	9,49	12,42	8,64	11,56	44,54	32,24	270,68	211,36
FNO - 6426 - FNO A	3,86	3,28	10,38	7,78	2,94	3,41	3,14	3,61	14,16	13,98	52,79	45,77
FNO - 6427 - FNO A	4,28	3,43	11,75	8,69	1,73	2,07	1,49	1,80	12,42	12,35	29,58	27,97
FNO - 6428 - FNO A	0,13	0,10	15,28	8,70	1,57	1,78	1,18	1,32	8,64	8,32	15,26	13,50
FNO - 6429 - FNO A	0,09	0,07	0,27	0,21	1,26	1,53	1,21	1,44	7,34	7,19	19,38	18,10
FNO - 6430 - FNO A	4,13	3,41	10,50	7,73	2,29	2,84	2,09	2,52	12,33	12,60	24,90	22,72
FNO - 6431 - FNO A	3,63	3,01	12,76	9,52	2,48	2,96	2,38	2,78	13,72	13,80	33,49	30,39
FNO - 6432 - FNO A	0,11	0,09	0,53	0,40	1,30	1,51	1,23	1,39	6,80	6,62	19,58	16,89
FNO - 6433 - FNO A	0,10	0,09	0,22	0,18	2,07	2,29	2,11	2,29	7,67	7,47	12,85	11,71
FNO - 6526 - FNO A	24,09	18,39	95,11	62,84	1,57	1,84	1,39	1,66	14,24	13,03	65,61	50,32
FNO - 6527 - FNO A	16,06	12,43	41,92	29,80	3,04	3,86	2,09	2,70	22,31	22,32	51,12	48,27
FNO - 6530 - FNO A	25,26	20,79	81,65	59,78	2,95	3,67	2,96	3,64	15,63	16,18	40,37	37,61
FNO - 6532 - FNO A	45,69	36,62	110,03	80,10	2,28	2,79	2,20	2,64	18,95	18,54	51,04	45,41

FNO - 6822 - FNO A	6,01	5,12	17,13	12,35	2,34	2,83	1,84	2,25	10,49	10,69	25,28	21,97
FNO - 6826 - FNO A	16,62	14,33	44,77	34,86	2,16	2,25	2,56	2,70	31,57	29,05	77,52	63,58
FNO - 6830 - FNO A	21,23	16,93	84,56	57,10	1,24	1,39	1,15	1,29	9,58	8,97	29,17	23,80
FNO - 6831 - FNO A	5,64	4,69	66,46	51,66	1,91	2,28	1,89	2,12	15,78	15,77	39,18	34,34
FNO - 6930 - FNO A	299,30	259,63	1.283,18	987,49	1,12	1,17	0,90	0,94	14,69	13,53	46,87	38,26
FNO - 71360 - FNO-	3,90	3,46	11,01	9,23	11,65	12,10	7,86	8,22	52,36	47,92	42,31	38,51
FNO - 71490 - FNO-	2,35	1,56	11,62	8,04	0,20	0,21	0,21	0,22	0,96	0,80	2,92	2,23
FNO - 791 - PROG.D	5,13	2,53	25,11	13,13	3,46	3,60	3,19	3,33	21,42	11,20	103,13	56,15
FNO - 811 - PROGRA	2,60	1,91	21,77	15,18	2,70	2,79	2,61	2,70	4,44	3,49	33,88	24,65
FNO - 91530 - FNO	41,46	29,84	179,67	114,41	3,91	4,05	4,18	4,32	14,01	10,58	58,61	38,88
FNO - 91532 - FNO	29,51	26,63	20,44	14,19	11,70	12,12	3,58	3,98	46,76	43,95	32,92	29,63
FNO - 96430 - FNO	2,62	2,28	9,20	6,75	4,00	4,18	4,05	4,18	8,11	7,34	29,28	22,42
FNO - 96431 - FNO	2,18	1,90	7,18	5,58	4,20	4,37	4,07	4,24	11,32	10,15	44,85	35,42

Fonte: resultados do estudo.

CAPÍTULO 5:

Avaliação do retorno econômico do Fundo de Financiamento do Norte (FNO)

Angelo Costa Gurgel

Marcos Spínola Nazareth

Rayan Wolf



1. Introdução

O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) é um instrumento de política pública, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social da Região Norte por meio da concessão de crédito orientado e subsidiado. Os recursos do FNO são originários do Tesouro Nacional e repassados pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) ao Banco da Amazônia (BASA), responsável pela operacionalização do fundo (SUDAM, 2023).

A finalidade central do FNO é democratizar o acesso ao crédito, com ênfase em pequenos produtores, micro e pequenas empresas. O fundo financia projetos de pessoas físicas e jurídicas que desenvolvam atividades produtivas nos estados da Amazônia Legal, especialmente em áreas rurais. As linhas de crédito têm contemplado, prioritariamente, iniciativas sustentáveis, como a produção de energias renováveis (com destaque para a energia solar), aquisição de veículos elétricos e híbridos para uso na agricultura familiar, investimentos em infraestrutura e empreendimentos ligados aos setores industrial, comercial, turístico, cultural, de prestação de serviços, agroindustrial, exportador, educacional e de saúde (BANCO DA AMAZÔNIA, 2023).

A governança do fundo é de responsabilidade do Conselho Deliberativo (Condel) da Sudam, que estabelece as diretrizes, prioridades e critérios para aplicação dos recursos, em consonância com a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e com o Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA) (SUDAM, 2023). Essas diretrizes buscam reduzir as desigualdades regionais e fomentar cadeias produtivas sustentáveis, alinhadas à vocação socioeconômica da região Norte (BANCO DA AMAZÔNIA, 2023).

Neste contexto, em função da complexidade socioeconômica e ambiental da região amazônica, marcada por déficits históricos de infraestrutura, serviços públicos e oportunidades econômicas, torna-se importante uma avaliação sistêmica *ex-post* dos retornos gerados pelos investimentos do FNO, com vistas a avaliar sua efetividade como política pública. Essa avaliação deve ir além da análise estritamente financeira, incorporando dimensões econômicas mais amplas e, sobretudo, os impactos sociais resultantes dos investimentos.

Nesse sentido, a importância do FNO como política pública reside não apenas no volume direcionado de crédito, mas também em sua capacidade de ativar encadeamentos produtivos ao longo das cadeias regionais. Projetos financiados pelo Fundo demandam mão de obra, capital e insumos intermediários de setores complementares, provocando efeitos multiplicadores que se disseminam pela economia local e inter-regional. Dessa forma, os impactos esperados ultrapassam os ganhos diretos das unidades financiadas, alcançando setores não contemplados diretamente, famílias e governos subnacionais por meio da ampliação da base produtiva, elevação da renda e arrecadação tributária.

Isto posto, o retorno econômico pode ser compreendido como a capacidade dos projetos de gerar impactos positivos sobre variáveis agregadas e setoriais da economia local, como o Produto Interno Bruto (PIB), o valor adicionado setorial, a renda e os encadeamentos produtivos (Boardman et al., 2018; Haddad e Domingues, 2005). Projetos de infraestrutura, logística, apoio a arranjos produtivos locais e cadeias de valor regionais são exemplos de iniciativas com potencial de indução econômica significativa.

Nesse sentido, a mensuração desses efeitos pode ser realizada por meio de métodos como análise insumo-produto e modelagem computável de equilíbrio geral (CGE). A ênfase está na eficiência alocativa dos recursos e na contribuição dos projetos para o dinamismo econômico sustentável da região.

Os modelos de insumo-produto (IP) são bastante eficazes em capturar todas as relações existentes no sistema econômico. Tais classes de modelos têm como característica principal a capacidade de retratar os efeitos diretos e indiretos de choque econômicos dos agentes de demanda final em setores e regiões selecionados, representando mudanças nas preferências do consumidor, decisões de investimento de firmas, políticas públicas e alterações na balança comercial.

Normalmente, permitem responder questões relacionadas a estrutura tecnológica da economia, em termos de participações intersetoriais no valor da produção, e as reações da economia a determinados choques no sistema. Assim, os modelos de IP são extremamente relevantes na definição e avaliação de políticas de planejamento setoriais e regionais.

O Banco da Amazônia (2013), por exemplo, usou um modelo IP, construído para 2008, com o objetivo de calcular multiplicadores de impacto e determinação de setores-chaves para avaliar impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) aplicados nos estados do Norte do Brasil. Novamente, os resultados encontrados apontaram para uma eficiência relativa no sentido de que parte dos estados e setores que receberam a maior parte dos recursos apresentavam os maiores valores de multiplicadores de impacto.

Contudo, embora os resultados dos modelos de insumo-produto normalmente caminhem na mesma direção dos resultados dos modelos de EGC, algumas variáveis de interesse e magnitudes podem divergir. Isso ocorre porque esses últimos são mais flexíveis por permitir a competição por recursos produtivos entre setores e substituições entre bens no consumo final e intermediário devido a mudanças em preços relativos, ou, de outro modo, por considerar a disputa pela oferta de fatores primários de produção e uma relação de complementariedade na demanda por insumos e bens. Sendo assim, a aplicação das duas abordagens juntas para avaliar políticas se mostram úteis e complementares.

Pearson *et al.* (2014) consideram os modelos de Equilíbrio Geral Computável (EGC) uma ferramenta essencial que permite entender a economia como um sistema totalmente interdependente, ou seja, mudanças em qualquer componente da economia repercutem em todos os demais. Mais do que isso, Devarajan e Robinson (2013), consideram que a aplicação dessa classe de modelos se destina fundamentalmente à informar os formuladores de políticas sobre a força relativa dos impactos potenciais das mudanças nas políticas e, dessa forma, analisar *ex post* políticas de intervenção.

Ademais, ao contrário da análise parcial, que se concentra em bens ou serviços específicos, um modelo EGC descreve todas as atividades econômicas dos setores (indústrias, governo e famílias). Esses modelos consistem em equações que descrevem o modelo e um banco de dados consistente com essas mesmas equações (MATSUMOTO E FUJIMORI, 2019).

Nesse sentido, um modelo de equilíbrio geral computável (EGC), flexível, modelado para diferentes regiões é um instrumento de formulação e avaliação de política bem útil, especialmente para um país como o Brasil, com muitas disparidades regionais. Portanto, um modelo EGC regional representa um significativo avanço permitindo que se observem impactos de políticas em um nível local de detalhe.

Rizal, Apriliani and Permana (2020), por exemplo, estudaram o impacto de uma política fiscal do governo e de uma política monetária na indústria e no desempenho econômico utilizando um modelo de EGC para Java Ocidental, uma província na Indonésia. Mais recentemente, diversos estudos têm se dedicado à analisar os impactos da pandemia do COVID-19 nas economias de diversos países. Cabe citar, à título de exemplo, Keogh-Brown *et. al.* (2020) que analisam os impactos da pandemia na economia do Reino Unido e Laborde, Martin e Vos (2021) que analisaram o efeito da pandemia na pobreza mundial.

No Brasil, o mesmo estudo do Banco da Amazônia (2013) citado antes mostrou que os gastos do FNO promoveram um aquecimento consistente das economias estaduais da Região Norte, ampliando a produção dos setores diretamente financiados e estimulando a demanda por insumos intermediários e por fatores de produção, notadamente trabalho e capital. Esse processo resultou em aumento da massa salarial, da remuneração do capital, da renda das famílias e do consumo agregado, com propagação dos efeitos para setores não diretamente beneficiados, em especial energia, transportes e agroindústrias. Os impactos, entretanto, foram heterogêneos no tempo e no espaço, refletindo a própria distribuição dos desembolsos. A expansão setorial esteve fortemente associada aos setores que mais captaram recursos embora em situações de elevada concentração de recursos os ganhos tenham sido predominantemente proporcionais ao montante investido, com menor ativação de encadeamentos produtivos indiretos.

Ademais, os resultados do modelo EGC desse estudo confirmou a direção geral dos resultados obtidos pela análise insumo-produto, mas apontou magnitudes mais moderadas dos multiplicadores, sobretudo quando houve concentração setorial ou territorial dos gastos. Essa diferença decorre do tratamento mais realista do EGC, que considera a competição por fatores produtivos escassos e a substituição entre bens em resposta a variações de preços relativos, limitando a expansão quando há restrições de oferta. Observou-se ainda que os benefícios do FNO permaneceram majoritariamente restritos à Região Norte, com efeitos externos bastante modestos sobre o restante do país. O estudo ressalta que distribuições mais equilibradas dos recursos entre estados e setores potencializam os multiplicadores regionais e ampliam o alcance sistêmico dos impactos do Fundo.

Outro trabalho que usou modelo de equilíbrio geral com MIP desagregada regionalmente para avaliar fundo constitucional foi Gonçalves *et al.* (2022). Analisando o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), encontrou resultados positivos deste tipo financiamento diferenciado ao setor produtivo, no sentido de reduzir a assimetria de crédito e desigualdade inter-regional entre o Nordeste e demais regiões brasileiras. Os autores utilizaram uma base de dados para o ano de 2009 e realizaram a simulação da remoção do FNE da economia, considerando um valor médio de recursos aplicado entre os anos de 2006 e 2015, não investigando, portanto, o impacto do Fundo para um horizonte mais longo de aplicação dos recursos.

Nascimento e Haddad (2017) também utilizaram um modelo de equilíbrio geral computável para investigar o efeito do FNE sobre a desigualdade regional. Os autores partiram de uma matriz inter-regional de insumo-produto calibrada para o ano de 2011 para construir o modelo e simulou choques de redução dos investimentos realizados via FNE, referentes à média de recursos aplicada no período de 2000 a 2011. Os resultados encontrados indicam que o FNE contribui para o crescimento econômico e a redução da desigualdade regional no país, embora no último caso, os autores destacam que são efeitos marginais.

Ribeiro *et al.* (2020) investigaram os impactos do FNE “ex-ante”, utilizando uma abordagem inter-regional de equilíbrio geral a partir de uma matriz de insumo-produto para o ano de 2013. Os autores consideraram um modelo dinâmico, fazendo projeções de aplicações de recursos para anos futuros. Os resultados do estudo sugerem que os recursos do FNE, se aplicados em valores e proporções similares aos dos anos de 2014 e 2015, seriam capazes de contribuir para aumentar o PIB do Nordeste em 3,51% até 2025. Ainda, segundo os autores, o FNE contribuiria para reduzir a desigualdade regional entre os estados da região, porém, de forma modesta.

De maneira mais ampla, diversos outros estudos analisaram impactos de políticas públicas no Brasil utilizando modelos EGCs, particularmente o PAEG (Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira). Cabe destacar Nazareth, Gurgel e Vieira (2017) que analisaram a implementação do federalismo fiscal *marketing-preserving* no Brasil. Wolf *et al.* (2018), por sua vez, usaram o modelo para analisar o impacto do Programa Bolsa Família no bem-estar econômico das famílias nas macrorregiões brasileiras. Wolf *et al.* (2020) avaliaram o efeito de redução de impostos sobre alimentos e produtos agrícolas no bem-estar das famílias nas regiões brasileiras. Além de Gelatti (2020), que buscou mensurar os possíveis impactos econômicos e distributivos que o Acordo Abrangente e Progressivo para a Parceria Transpacífico (CPTPP) pode causar sobre os principais setores nas macrorregiões brasileiras, dentre outros.

Nessa perspectiva, quanto ao processo de avaliação do FNO, tem-se a seguinte questão: quais os impactos econômicos gerados pelos programas do Fundo? Sendo assim, para avaliar os impactos econômicos da aplicação dos recursos do FNO sobre a economia das regiões jurisdicionadas no período de 2000 a 2023, aplicou-se choques representativos dos repasses dos recursos por meio de um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) a fim de capturar os efeitos na produção, investimentos, renda dos fatores e preços na região e no restante do país.

Sendo assim, o presente relatório se propõe a realizar uma análise dos retornos econômico decorrentes dos projetos financiados pelo FNO, contribuindo para o aprimoramento de sua gestão estratégica e sua efetividade como instrumento de desenvolvimento regional.

A análise de retornos econômicos permite ao Banco da Amazônia qualificar sua política de fomento. Além disso, permite ampliar sua capacidade de gerar evidências para o aprimoramento da sua gestão, com alinhamento direto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente os relacionados à erradicação da pobreza, redução das desigualdades e sustentabilidade ambiental.

1.1. Objetivo

O objetivo geral deste relatório foi estimar matrizes de insumo-produto inter-regional e construir um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável com vistas a avaliar o retorno econômico da aplicação dos recursos do FNO, nas regiões jurisdicionadas pelo Banco da Amazônia, no período de 2000 a 2023, simulando impactos de equilíbrio geral nas principais variáveis macroeconômicas: Valor Bruto da Produção (VBP), PIB, bem-estar das famílias e variação nos preços dos bens.

2. Modelo

Tendo em vista o objetivo de se avaliar o retorno econômico da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) por meio de equilíbrio geral computável (EGC), essa seção apresenta os fundamentos teóricos dos modelos empregados, as fontes de dados utilizadas, além dos procedimentos e estratégias de avaliação adotados.

2.1. Modelo de Equilíbrio Geral Computável

Os modelos de Equilíbrio Geral Computável (EGC) assumem a estrutura de uma economia concorrencial *walrasiana*. A pressuposição básica é que nessa economia há três agentes principais: firmas, famílias e governos que produzem, consomem bens, serviços e fatores e pagam impostos, no mercado nacional e internacional. Neste projeto usou-se um modelo de EGC capaz de analisar o impacto de políticas públicas: o Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG) que pode representar de forma desagregada as regiões brasileiras.

O PAEG é um modelo econômico multirregional e multissetorial, construído com vistas a analisar a economia brasileira de forma regional, sendo em cada uma das regiões é representada por uma estrutura de demanda intermediária e final, composta por setores selecionados e despesas públicas e privadas com bens e serviços (Teixeira et al., 2013). Ele está plenamente integrado ao modelo e base de dados do *Global Trade Analysis Project* (GTAP), que inclui os fluxos de transações econômicas globais pela compatibilização de matrizes de insumo-produto (MIPs) nacionais⁷⁴.

O PAEG baseia-se nas pressuposições microeconômicas clássicas para o comportamento dos agentes econômicos: o consumidor representativo e o governo buscam otimizar seu bem-estar sujeito a uma restrição orçamentária, e os setores produtivos combinam insumos intermediários e fatores primários de produção, com vistas a minimizar os custos, dada a tecnologia⁷⁵.

⁷⁴ Para uma descrição completa do GTAP, ver Hertel (1997).

⁷⁵ As regras de fechamento microeconômicas e macroeconômicas do modelo PAEG estão bem documentadas em Teixeira et al. (2013).

Por hipótese, as preferências são contínuas e convexas, das quais resultam funções de demanda contínuas e homogêneas de grau zero em relação aos preços, ou seja, somente os preços relativos podem ser determinados. Pelo lado das firmas, a tecnologia é representada por uma função de produção com rendimentos constantes de escala, significando que o lucro econômico das firmas é nulo no equilíbrio, agindo em mercados perfeitamente competitivos.

Dessa forma, podem-se enumerar três condições essenciais de consistências da base de dados: equilíbrio dos mercados (oferta igual à demanda para todos os bens e fatores); balanço da renda, isto é, renda líquida igual à despesa líquida para cada agente econômico; e, por último, a renda é exaurida pelas unidades produtivas, dado um conjunto de identidades que se aplicam a cada um dos setores produtivos: lucro econômico igual a zero.

Nesse sentido, do ponto de vista microeconômico, opera-se estritamente numa economia pela sua ótica produtiva ou real, desconsiderando, portanto, o fenômeno inflacionário. Em certo sentido, opera-se numa perspectiva de longo prazo por causa da mobilidade dos fatores primários de produção entre setores e regiões da economia brasileira. Isso ocorre porque os agentes tomadores de decisões não terem restrições de ajustar suas escolhas ótimas à medida que os preços relativos se alterem.

Quanto às regras de fechamento macroeconômicas, elas são, na verdade, desdobramentos naturais das anteriores, conferindo coerência teórica ao modelo. Como dito anteriormente, a demanda de investimento e os fluxos de capitais internacionais são fixados exogenamente nos valores do ano base. Dessa forma, mudanças na taxa real de câmbio devem ocorrer para acomodar alterações nos fluxos de exportações e importações após os choques, mantendo o saldo do balanço de pagamentos constante.

A dotação total de fatores de produção não se altera, mas são móveis entre setores e entre as regiões brasileiras. Na verdade, há três tipos de mobilidade de fatores de produção no modelo utilizado: no primeiro caso, sem migração de fatores, os rendimentos de capital e trabalho se equalizam entre setores somente dentro da sua própria região de origem. No segundo tipo, denominada mobilidade imperfeita, ocorre a equalização da renda nominal dos fatores, sem considerar as variações nos preços de bens e serviços, entre setores e regiões do Brasil. E por último, mobilidade perfeita de fatores com equalização dos rendimentos reais entre setores e regiões brasileiras mais uma vez.

Deste modo, os pressupostos macroeconômicos reforçam a ideia de uma economia modelada pelo lado real e com equilíbrio de longo prazo. Evidentemente, como o investimento é fixo, portanto, sem acumulação de capital, e não há um fluxo endógeno de renda líquida de fatores externos pela conta financeira no balanço de pagamentos, não se faz inferências de trajetória de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) no modelo.

Nos trabalhos de Teixeira et al. (2013), Gurgel (2002) e Rutherford & Paltsev (2000) tem-se a exposição completa das equações comportamentais e de equilíbrio do modelo base do PAEG e das suas fontes originárias: GTAP e GTAPinGAMS.

Em termos computacionais, cabe comentar que o modelo PAEG tem flexibilidade para permitir diversas possibilidades de desagregações setoriais e regionais. A partir do modelo padrão PAEG/GTAPinGAMS descrito acima, fez-se um conjunto de alterações no

código base em MPSGE no GAMS a fim de representar a nova desagregação regional e setorial desenvolvida. Em seguida, checkou-se a existência do equilíbrio de preços e quantidades em todos os mercados representados, preparando-o para a implementação dos choques previstos.

2.2 Cálculo do Bem-Estar

A proxy para verificar os ganhos de bem-estar nas regiões do modelo em função das simulações previstas neste relatório foi a medida de variação equivalente, que tem sido comumente utilizada para mensuração de ganhos de bem-estar em modelos aplicados de equilíbrio geral. As mudanças nos níveis de bem-estar auferidas pelo conceito de variação equivalente, expressa em termos percentual e monetário, reflete as consequências de diversas mudanças no consumo, na renda, na produção, fluxos comerciais e preços da economia. Ela pode ser calculada da seguinte forma:

$$VE = \left(\frac{U^f - U^0}{U^0} \right) \cdot C^0 \quad (1)$$

em que VE representa a variação equivalente, U^f representa o nível de utilidade final, U^0 retrata o nível de utilidade inicial e C^0 descreve a renda das famílias no equilíbrio inicial.

Assim, a medida de variação equivalente reflete a mudança no consumo necessário, a partir de um novo conjunto de preços, para que se mantenha o mesmo nível de utilidade das famílias, aos preços do equilíbrio inicial. A rigor, reflete o aumento da utilidade em termos de aumento do consumo. Ela indica aumentos de bem-estar para valores positivos e queda de bem-estar para valores negativos. Sendo assim, a possível elevação do bem-estar em virtude de choques no modelo representará ganhos diretos para as famílias em termos de aumento de renda para consumir mais e, portanto, ganhos de utilidade.

2.3. Fonte e tratamento dos dados

Foram estimadas para os estados jurisdicionados da Sudam 5 (cinco) matrizes de insumo-produto dos anos 2002, 2007, 2012, 2017 e 2022, representativas do período de 2000 a 2023. Essas desagregações partiram de uma ampla gama de informações coletadas da base de dados do Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS). Logo, é de se esperar que tenha exigido procedimentos técnicos sequenciados logicamente para consistência e consolidação dos dados.

Assim sendo, o primeiro passo foi a elaboração de um tradutor de setores que pudesse equiparar o conjunto de atividades entre as bases de dados e a agregação desses nas suas respectivas regiões por meio do somatório correspondente, permitindo o passo seguinte. Definiu-se para esse relatório um total de 10 setores econômicos na matriz para os 7 (sete) estados da região Norte jurisdicionados da Sudam, mais uma região reunindo todos os demais estados, denominado Restante do Brasil - RB, conforme Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Desagregação setorial e regional MIPs Sudam

Setor	Descrição	Região	Descrição
S1	Agricultura	RO	Rondônia
S2	Pecuária	AC	Acre
S3	Extrativa	AM	Amazonas
S4	Transformação	RR	Roraima
S5	Agroindústria	PA	Pará
S6	Construção	AP	Amapá
S7	SIUP	TO	Tocantins
S8	Comércio	RS	Resto do Brasil
S9	Transportes		
S10	Serviços		

Fonte: elaborado pelos autores.

Em seguida, partindo-se de uma matriz de insumo-produto inter-regional de 2011 com todos os estados brasileiros desagregados estimada por Guilhoto *et al.* (2019) procedeu-se a estimação e compatibilização temporal das MIPs requeridas para cada ano escolhido utilizando-se dos cálculos do Valor Bruto da Produção (VBP), Valor Adicionado (VA), Investimentos, Consumo Intermediário (CI) e Impostos Indiretos Líquidos (IIL) para os 10 setores e 8 regiões selecionadas, extraídas no Sistema de Contas Regionais do IBGE de 2002-2022. A partir dessas informações, obteve-se, pelas funções de identidade da Contabilidade Nacional, os valores de Demanda Final e Produto Nacional.

Em seguida, de posse desses vetores “de margem” das transações intermediárias dos setores da MIP de cada ano foi possível atualizar a matriz de coeficientes técnicos para cada ano do período por meio uma técnica não-censitária denominada *RAS*⁷⁶. A técnica basicamente estabelece um método iterativo de atualização desses coeficientes que os faça resultar nos vetores linha e coluna de consumo intermediário fixados de antemão (e conhecidos censitariamente no ano de interesse fornecido pelo IBGE). Essa técnica recebe esse nome por causa do “visual” da expressão matricial de estimação abaixo:

$$A(1) = \hat{r}A(0)\hat{s} \quad (2)$$

em que $A(1)$ é a matriz de coeficiente técnicos atualizada (2022, por exemplo) e $\hat{r}$ e $\hat{s}$ são matrizes calculadas a partir de ajustamentos dos vetores linha e coluna conhecidos do consumo intermediários de cada setor em cada região nas “bordas” (2022), onde cada elemento r_i de $\hat{r}$ multiplica cada elemento i da linha de $A(0)$ e cada elemento s_j de $\hat{s}$ multiplica cada elemento j da coluna de $A(0)$ ⁷⁷, para todo $i, j = 1, \dots, n$.

76 Não-censitário porque são usados métodos matemáticos de estimação dos coeficientes, isto é, não foram coletados por órgãos competentes a partir de dados oficiais da própria base geradora dos fluxos. Esses fluxos intersetoriais e inter-regionais são, por sua própria natureza, de difícil e custosa apuração ficando, por isso, com defasagens de tempo consideráveis.

77 Nesse relatório, o tempo “0” de $A(0)$ é 2011. Para os anos anteriores a lógica de estimação se mantém.

A técnica RAS de atualização dos coeficientes técnicos é capaz de capturar certos fenômenos econômicos estruturais chamados efeito-substituição e o efeito-fabricação. O primeiro refere-se ao surgimento de substitutos no processo produtivo. Por exemplo, se houve uma redução do uso de borracha no ano mais recente, este insumo terá proporcionalmente sua utilização reduzida em todos os setores que fazem uso dele. Já o efeito-fabricação considera a alteração na proporção entre valor adicionado e consumo intermediário nas compras totais do setor, ou seja, um setor que demonstre variação na relação citada terá todos os seus coeficientes de consumo intermediário ajustados proporcionalmente (Miller e Blair, 2009).

Enfim, checou-se o balanceamento de cada uma das MIPs estimada, isto é, o somatório de todas as linhas da matriz quadrada deve ser necessariamente igual ao somatório das colunas. Registra-se também a consistência do produto interno bruto (PIB) calculado pela ótica da renda, do produto e da demanda agregada com as informações oficiais do IBGE para cada ano do período estimado. De resto, a compatibilização dos setores das Matrizes de Insumo Produto com os setores que receberam repasses do FNO foi feita com base nos códigos e CNAEs do IBGE.

2.4. Estratégia de Avaliação

Além dos cálculos dos multiplicadores de produção, PIB, salários, tributos e importações e os índices de ligação com identificação de setores-chaves para insights acerca de projeções setoriais, para avaliar o retorno econômico FNO seguiu-se uma estratégia de implementação de um modelo equilíbrio geral computável (EGC), construídos para análise das economias estaduais beneficiadas com recursos do FNO, através da simulação de choques de concessão de recursos aos setores contemplados.

Assumiu-se que os setores receptores de recursos do FNO em cada estado utilizam tais recursos para ampliar a produção em um montante equivalente, pelo uso desses recursos para contratação de trabalho, ampliação de investimentos em capital, e aquisição de insumos intermediários. Essas transações econômicas, por sua vez, terão impactos sobre os demais setores da economia, tanto pela maior demanda de recursos e insumos pelos setores contemplados com o FNO, quanto pelo aumento da oferta disponível de bens e serviços pelos setores contemplados.

Dessa forma, no modelo EGC, os choques aplicados expressam os ganhos de produção de cada setor nas regiões devido a investimentos via FNO, da seguinte forma:

- a) Calcula-se a proporção dos recursos do FNO em relação ao valor da produção setorial em cada estado;
- b) Aplica-se a proporção calculada como choque de expansão da produção setorial nos estados.

A hipótese assumida considera, portanto, que a injeção de novos recursos na economia não será capaz de captar possíveis aspectos relacionados ao custo de oportunidade de se empregar os recursos do FNO em outras atividades, ou dos recursos serem utilizados de outra forma pelo poder público. Isso significa que os resultados de impactos aqui obtidos dizem respeito aos efeitos esperados da aplicação de recursos que, se não fossem destinados ao FNO, não seriam utilizados para qualquer outro fim.

Um último aspecto importante sobre a estratégia de implementação é a hipótese de que os montantes dos recursos do FNO que já circulam na economia no ano de construção da matriz de insumo-produto base do modelo não afetam os possíveis efeitos de longo prazo que serão captados a partir do choque de injeção de recursos nas economias aqui simulados. Dois pontos podem ser listados para justificar tal hipótese:

- 1) Os montantes aplicados pelo FNO são proporções relativamente pequenas em relação ao produto agregado da economia do Estado, e a matriz de insumo-produto, sendo uma base de dados estática para o modelo, não reflete os efeitos potenciais de encadeamentos desses recursos;
- 2) Os impactos proporcionados por esses recursos vão além de impactos de curto prazo, ou seja, se propagam por vários períodos, na medida em que são liberados e utilizados ao longo do tempo para a compra de insumos intermediários e contratação de fatores produtivos, o que permite supor que os valores na matriz de insumo-produto captam apenas parte desses efeitos, e portanto, os choques de recursos adicionais aqui aplicados refletem a contento os impactos de longo prazo.

Dessa forma, os gastos do FNO implícitos no ano base da matriz de insumo-produto apenas significam um ponto de partida ligeiramente superior nos valores iniciais do modelo para efeitos de simulação e, portanto, não devem afetar os resultados das simulações baseadas na injeção desses recursos no modelo.

3. Resultados

Essa seção do relatório é reservada para apresentação de todos os resultados encontrados com uso da modelagem por equilíbrio geral computável (EGC) utilizados no âmbito deste projeto com vistas a avaliar o retorno econômico da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO.

Inicialmente, exibe-se os valores de crédito concedido ao longo do período acompanhados de alguns destaques. Na sequência, são apresentados os resultados dos exercícios de simulação no modelo de equilíbrio geral computável construído.

A Tabela 2 apresenta os recursos do FNO liberados em 2002, 2007, 2012, 2017 e 2022, e que foram utilizados para as simulações. Os valores de crédito concedidos nos diversos anos mostram-se crescentes (em termos nominais) ao longo do tempo e distribuídos de forma bastante heterogênea entre setores e estados da região Norte (Tabela 2 e Figura 1).

O Pará recebeu maiores volumes de recursos em quase todos os anos, que alcançaram cerca de R\$ 74 milhões em 2002, R\$ 81 milhões em 2007, R\$ 395 milhões em 2012, R\$ 733 milhões em 2017 e R\$ 2,5 bilhões em 2022. O Tocantins foi o estado que recebeu mais recursos após o Pará, que atingiram R\$ 2,1 bilhões em 2022, seguido de Rondônia, que recebeu R\$ 1,95 bilhões em 2022.

A indústria foi o setor que mais recebeu recursos do FNO em 2002 na região Norte, da ordem de R\$ 55,2 milhões naquele ano. Porém, em todos os demais anos de análise, a

pecuária e a agricultura foram os setores que mais receberam recursos, que alcançaram as cifras de R\$ 2,7 bilhões e R\$ 3,5 bilhões, respectivamente, em 2022.

Já os estados de Roraima e Amapá foram os que menos receberam recursos ao longo dos anos analisados. Essa distribuição de recursos de forma mais concentrada em alguns estados e setores produtivos implica em efeitos diferenciados regionais e setoriais, que serão apresentados e discutidos a seguir.

Tabela 2 - Recursos do FNO liberados em anos selecionados

Valor liberado total por estado (Milhões de Reais do ano corrente)								
	Setor	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO
2002	AGRICULTURA	0,47	0,29	0,00	8,97	1,93	0,86	12,07
	INDUSTRIA	0,00	2,55	0,01	49,10	1,63	0,16	1,73
	PECUARIA	4,55	0,68	0,00	15,55	2,22	0,11	5,32
2007	AGRICULTURA	1,42	1,77	0,09	15,05	7,43	1,21	52,37
	AGROIND.DE TRANSF.	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	COMERCIO	3,23	5,13	0,14	4,97	1,78	0,19	0,00
	INDUSTRIA	4,52	14,19	0,55	14,71	0,65	0,36	3,52
	PECUARIA	17,65	5,14	1,26	45,71	27,63	2,47	30,08
	SERVICOS	0,00	0,17	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00
2012	AGRICULTURA	10,34	16,94	2,01	70,61	36,90	2,31	128,27
	AGROIND.DE BENEFIC.	0,00	0,00	0,00	0,00	4,39	0,00	0,00
	COMERCIO	36,01	35,81	3,31	67,16	26,12	2,02	10,26
	INDUSTRIA	9,88	93,60	0,27	74,53	24,48	0,47	34,45
	PECUARIA	37,72	22,07	2,74	177,29	139,82	9,84	116,15
	SERVICOS	0,10	0,55	0,08	5,22	1,51	0,00	0,38
2017	AGRICULTURA	18,47	22,79	3,17	128,57	126,82	5,40	259,38
	COMERCIO	43,09	102,29	9,83	168,98	72,95	6,68	38,35
	INDUSTRIA	8,25	55,10	1,13	81,23	21,94	0,32	80,51
	PECUARIA	25,92	41,21	0,49	306,59	285,46	3,70	215,46
	SERVICOS	1,94	7,63	9,26	47,30	9,70	0,56	7,47
2022	AGRICULTURA	39,31	40,85	9,82	1052,28	825,13	219,27	1314,99
	AGROIND.DE BENEFIC.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	AGROINDUSTRIA	0,00	0,10	0,00	0,60	0,00	0,00	0,20
	COMERCIO	41,48	137,21	16,23	203,21	106,56	22,07	128,51
	INDUSTRIA	18,45	87,21	0,93	122,91	38,33	0,10	13,58
	OUTROS	0,00	0,00	0,00	0,08	1,82	0,00	0,00
	PECUARIA	134,22	85,45	3,07	847,36	954,57	35,64	623,96
	SERVICOS	7,42	31,31	2,07	126,48	32,73	2,25	19,38

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do BASA (2025)

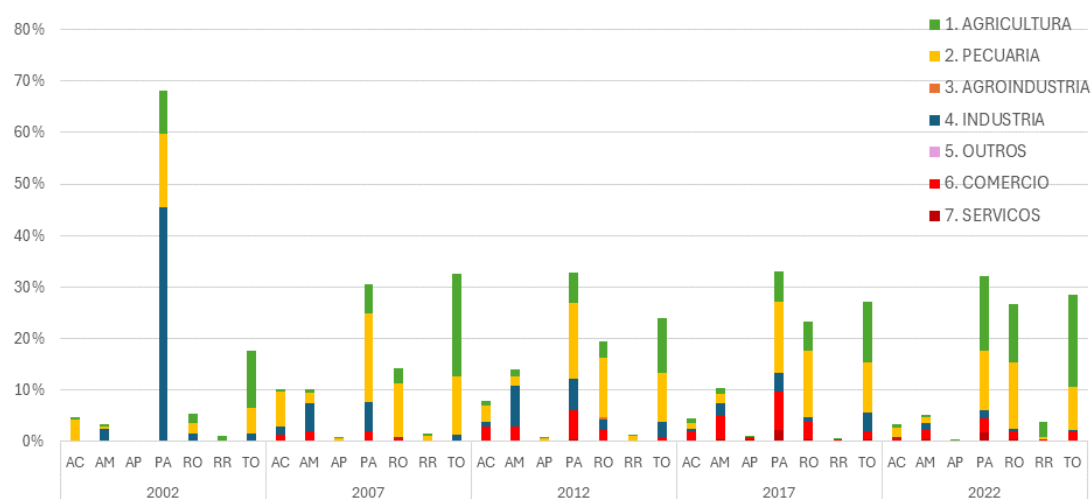


Figura 1 – Proporção dos desembolsos do FNO por estado e setor contemplado para cada um dos anos analisados (2002, 2007, 2012, 2017 e 2022)

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do BASA (2025)

3.1. Simulações modelo EGC

Passa-se a apresentar os resultados dos exercícios de simulação no modelo de equilíbrio geral computável construído com o objetivo a avaliar o retorno econômico da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO.

Para avaliação dos impactos do FNO sobre as economias dos estados da região Norte utilizando o modelo EGC, considerou-se que esses recursos são integralmente empregados para aumentar a produção dos setores contemplados, em montante equivalente ao valor do recurso desembolsado. Diversos são os impactos desse tipo de choque na economia.

Os setores contemplados com recursos do FNO devem contratar recursos produtivos (mão de obra e serviços de capital) e adquirir insumos intermediários para ampliar o valor da produção em igual montante ao dos recursos recebidos. Isso implica em aumento na demanda por insumos intermediários de outros setores da economia, que tendem a reagir ampliando sua produção para atender a esse aumento da demanda, bem como por fatores primários de produção, como capital e trabalho. O maior emprego de mão de obra e capital leva a um incremento na procura por esses recursos, que devem pressionar os salários e as remunerações do capital, bem como gerar reduções no desemprego e na capacidade ociosa. Por outro lado, o aumento no valor da produção gera crescimento na oferta daqueles setores contemplados pelo programa. Dessa forma, espera-se queda no preço desses bens para os setores demandantes de insumos e consumidores finais e aumento nos fluxos de vendas estaduais, inter-regionais e externas.

Ao mesmo tempo, o aumento na contratação de mão de obra e capital e em suas remunerações melhora as rendas das famílias, o que por sua vez estimula mais um incremento de fluxo de demanda por bens e serviços. Essas variações positivas em oferta e demanda repetem-se nas economias estaduais e regional até que os preços e as quantidades ofertadas e demandadas em todos os mercados se equilibrem, de forma a acomodar todos esses efeitos. Assim, a aplicação dos recursos do FNO deve fomentar

as economias dos estados do Norte diretamente, e do restante do país indiretamente, podendo gerar efeitos mais pronunciados na atividade econômica do que os valores inicialmente concedidos através do programa, uma vez que estimulam o aumento na demanda de recursos e insumos e a oferta dos bens que se propagam em diversos mercados.

A Figura 2 apresenta os impactos do FNO sobre o valor da produção setorial nos diferentes estados, em termos percentuais, em cada ano de aplicação do recurso. A Figura também mostra a proporção dos gastos do FNO em relação ao valor da produção que foram introduzidos como choques no modelo EGC, permitindo assim comparar os impactos de equilíbrio geral em relação aos choques de gastos do FNO simulados no modelo.

Em linhas gerais, a agricultura e a pecuária foram os setores que apresentaram os maiores aumentos percentuais em produção, que superaram os 50% em relação ao valor da produção no Acre nos anos de 2012 e 2017, e em Rondônia e Roraima nos anos de 2002 e 2007. Esses aumentos refletem o elevado volume de recursos do FNO liberados para essas atividades econômicas nos estados e anos mencionados.

Analizando os impactos no valor da produção para cada estado, a pecuária foi o setor mais impactado no Acre, com aumentos no valor bruto da produção entre 18% (no ano de 2022) e 65% (no ano de 2012). Em seguida, a indústria da transformação foi o segundo setor com maiores níveis de investimentos do FNO naquele estado, que proporcionaram crescimento entre 7% (em 2007) e 21% (em 2012) no valor bruto da produção. Os setores da agricultura e do comércio também receberam recursos do FNO, que levaram a incrementos no valor da produção entre 1% e 8% nos anos considerados. Os demais setores econômicos não receberam recursos do FNO, mas todos experimentaram crescimento no valor da produção, que variaram entre 2% e 8% em diferentes anos e setores, por conta dos impactos indiretos do FNO na economia do estado.

No estado do Amazonas, a pecuária também recebeu maior recursos em termos do valor da produção, que geraram impactos de 5% (em 2002) a 9% (em 2022) no valor da produção do setor. A agricultura experimentou aumentos de 1,5% a 4% no valor da produção, enquanto o comércio cresceu em 3% em 2002 e 2% nos demais períodos analisados. A indústria da transformação recebeu volumes de recursos inferiores da ordem de 0,3% do seu valor da produção, mas experimentou crescimentos próximos de 1%, por conta de efeitos indiretos positivos na economia. Os demais setores também experimentaram aumentos em valor da produção, que variaram entre 1% e 2% do valor da produção destes setores.

No Amapá, a agricultura recebeu maiores volumes de recursos, que permitiram ganhos de 4,5% (em 2007) a 8% (em 2002) no valor da produção do setor. A pecuária experimentou volumes de recursos e aumentos em produção similares, porém ligeiramente menores (4% a 7%). O setor de comércio recebeu recursos que geraram aumentos da ordem de 1% do valor da produção em todos os anos analisados, enquanto a indústria da transformação experimentou aumentos de 0,5%. O setor de outros serviços recebeu volumes do FNO bem modestos, equivalente a 0,1% do valor da produção, mas que levaram a aumentos de 0,3% a 0,4%. Os demais setores não receberam recursos do FNO, mas experimentaram ganhos no valor da produção entre 0,2% e 2,7%, como consequência de efeitos indiretos de aquecimento da economia estadual.

A pecuária também recebeu maior volume de recursos do que os demais setores no estado do Pará em relação ao valor da produção setorial, recursos esses que geraram crescimento de 12% (em 2002) a 20% (em 2012) no valor da produção da pecuária. A agricultura experimentou aumentos em valor da produção de 7% a 9,4%, tendo recebido a segunda maior quantia de recursos do FNO em relação ao valor da produção. A indústria da transformação e o comércio receberam recursos que permitiram crescimentos de 1,4% a 3,3% do valor da produção no período analisado. Os demais setores não receberam recursos, mas auferiram aumentos em valor da produção de 1,4% a 4,1% como consequência de crescimento na atividade econômica do estado. A agroindústria experimentou os maiores efeitos indiretos em relação ao valor da produção setorial.

Em Rondônia, os recursos do FNO contemplaram proporcionalmente mais a agricultura em 2002 e 2007, e a pecuária nos anos de 2012, 2017 e 2022. Esses recursos permitem à agricultura crescimentos entre 10% (em 2022) e 55% (em 2002), e à pecuária crescimentos entre 23% (em 2007) e 46% (em 2012). A indústria da transformação e o comércio receberam menores volumes de recursos em relação ao valor da produção, que permitiram crescimentos entre 3,2% e 5,5% no valor da produção desses setores. Os demais setores praticamente não receberam recursos do FNO, mas experimentaram ganhos em valor de produção entre 2,1% e 8,4%, consequência de efeitos multiplicadores gerados pelos recursos do FNO recebidos pelos demais setores.

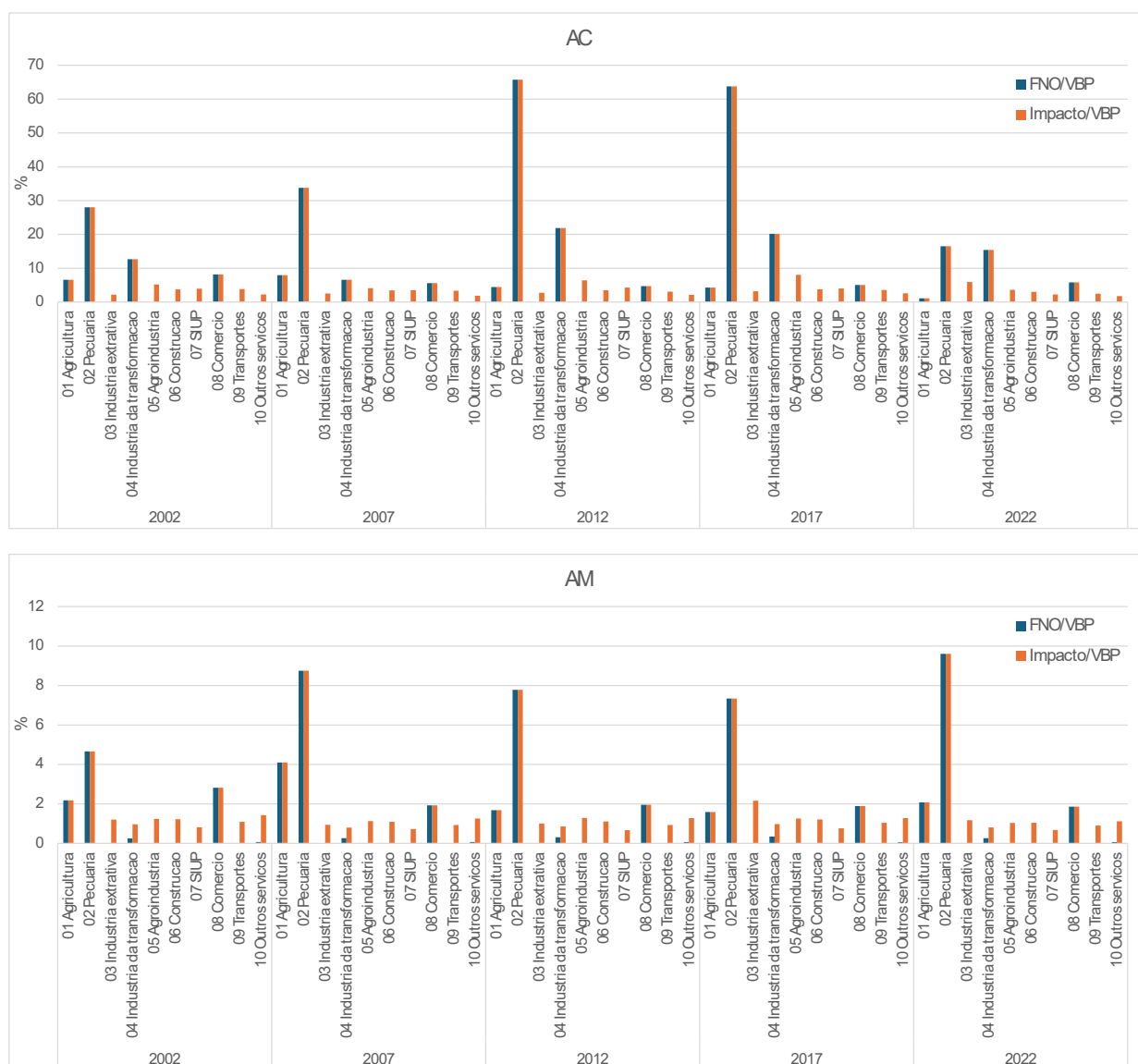
Roraima recebeu maiores volumes de recursos do FNO como proporção do valor da produção no setor da agricultura, que experimentou os maiores aumentos em valor da produção, entre 10% (em 2022) e 55% (em 2002). A pecuária foi o segundo setor que recebeu mais recursos, que geraram ganhos em valor de produção entre 10% e 35%. A indústria da transformação e o comércio receberam recursos entre 1% e 3,7% do valor da produção, e experimentaram crescimento entre 1,4% e 3,7%. Os demais setores não receberam recursos, mas os efeitos indiretos de aquecimento da economia do estado permitiram aumentos em valor da produção nesses setores entre 1% e 3,7%.

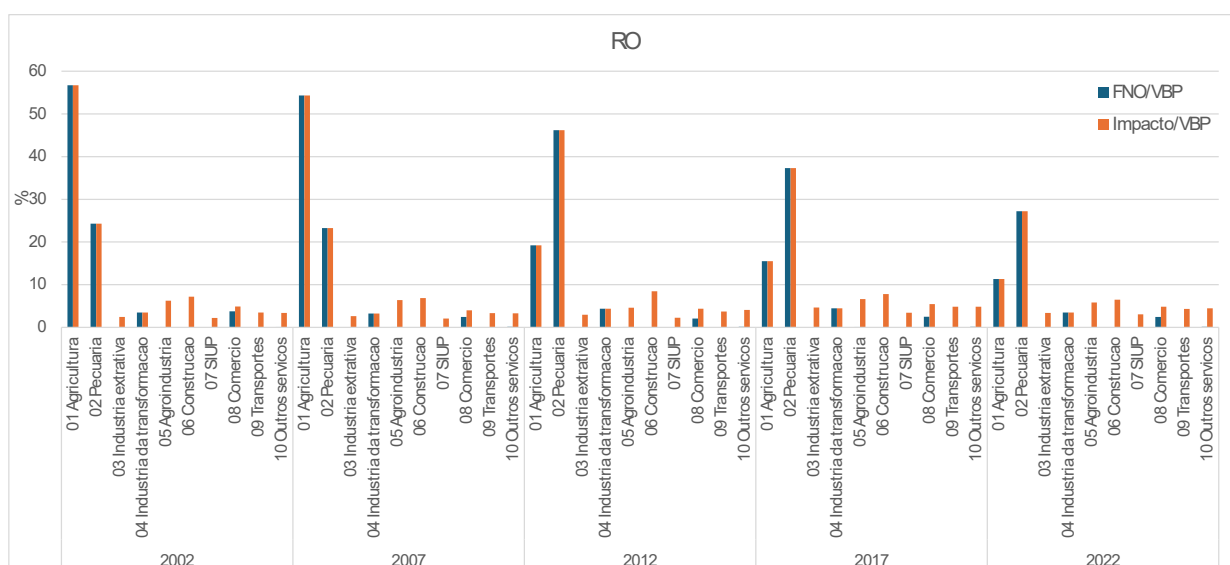
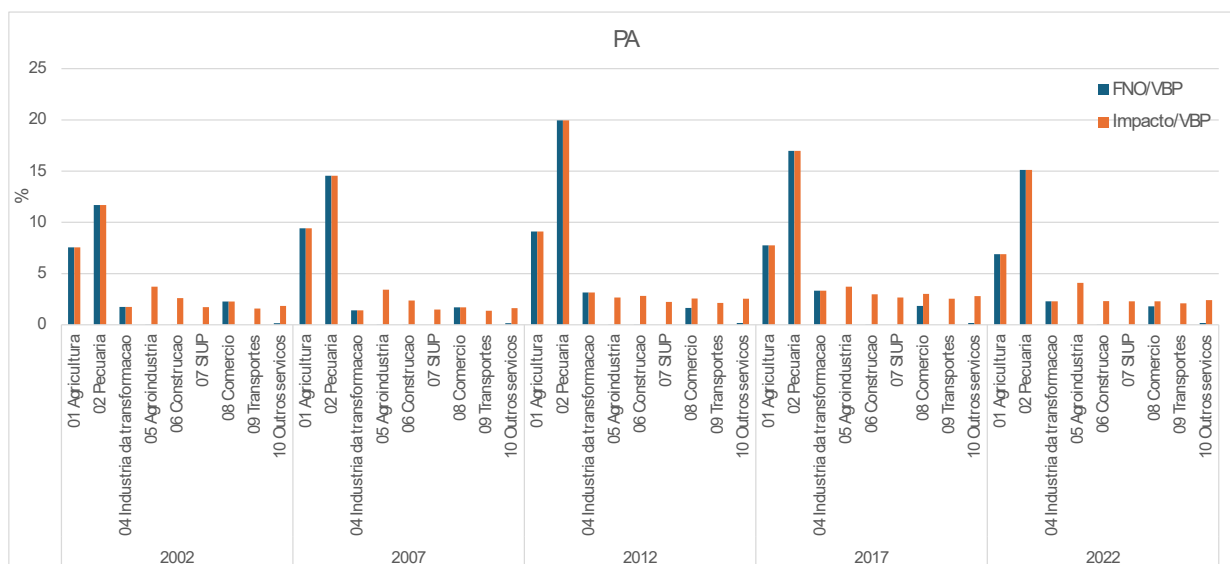
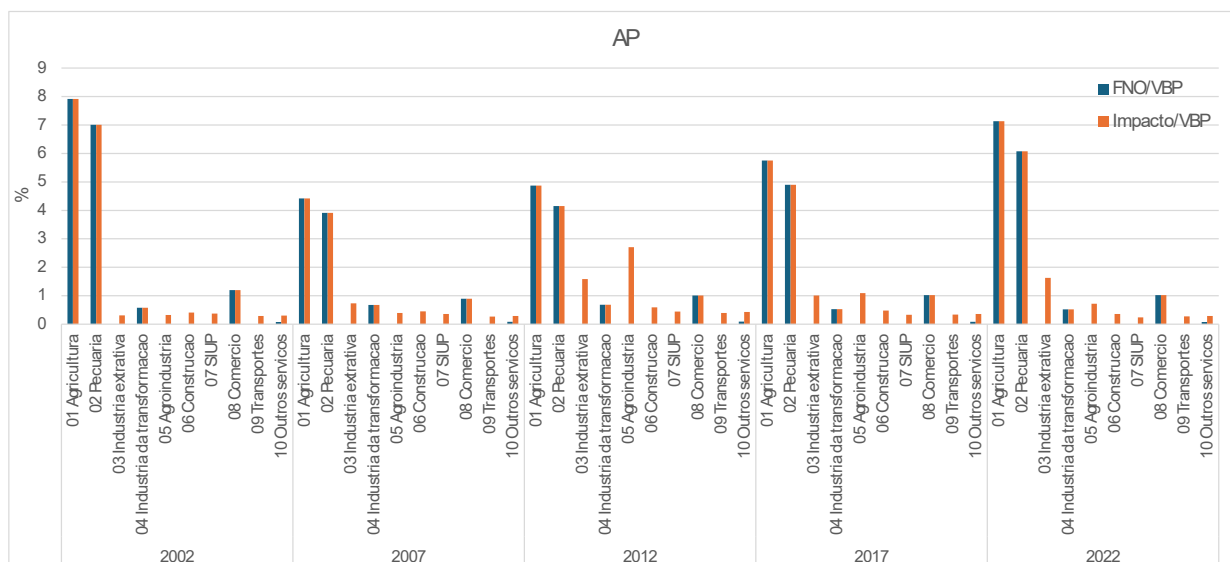
O estado do Tocantins recebeu recursos do FNO mais concentrados, em relação ao valor da produção setorial, na agricultura nos anos de 2002 e 2007, e na pecuária nos anos de 2012, 2017 e 2022. Esses recursos permitiram ganhos no valor da produção da agricultura entre 14% (em 2022) e 49% (em 2007) e da pecuária entre 19% (em 2022) e 43% (em 2012). A indústria da transformação recebeu recursos do FNO que geraram aumentos no valor da produção entre 7% e 10%, enquanto o comércio experimentou aumentos entre 3% e 6,2%. O setor de outros serviços recebeu recursos do FNO da ordem de apenas 0,1% do valor da produção, enquanto os demais setores não receberam recursos. Esses setores, porém, experimentaram aumentos em valor da produção entre 1,9% e 11,1%, por conta de efeitos indiretos de aquecimento na economia do estado.

Os impactos do FNO em aumentos da produção como proporção do valor da produção setorial (Figura 2, barras laranjas) são de magnitude bastante similar aos aportes de recursos fornecidos pelo FNO (Figura 2, barras azuis) em praticamente todos os setores receptores nos estados contemplados. Esses resultados indicam que os incrementos de produção proporcionados pelo FNO geram estímulos de crescimento do setor na mesma proporção dos recursos fornecidos.

Nota-se também que diversos setores não contemplados com recursos do FNO apresentam impactos positivos em crescimento, reflexo dos encadeamentos para frente (oferta de insumos para outros setores e bens para as famílias) e para trás (demanda por insumos de outros setores), que são fortes o suficiente para estimular incrementos em produção para além dos setores que foram estimulados pelo programa.

Tais impactos revelam o papel importante que os recursos do FNO possuem no fomento das atividades da região. O aumento da oferta de bens e serviços via estímulo do FNO reduz os preços relativos desses bens e serviços e incentiva aumentos em demanda mais que proporcional que o estímulo inicial do FNO em alguns setores. Os setores que expandem sua produção mesmo quando não recebem estímulos do FNO o fazem como consequência de aumentos na demanda intermediária por tais produtos, bem como pelo aumento da renda regional, que por sua vez, leva a maior demanda de bens e serviços pelas famílias.





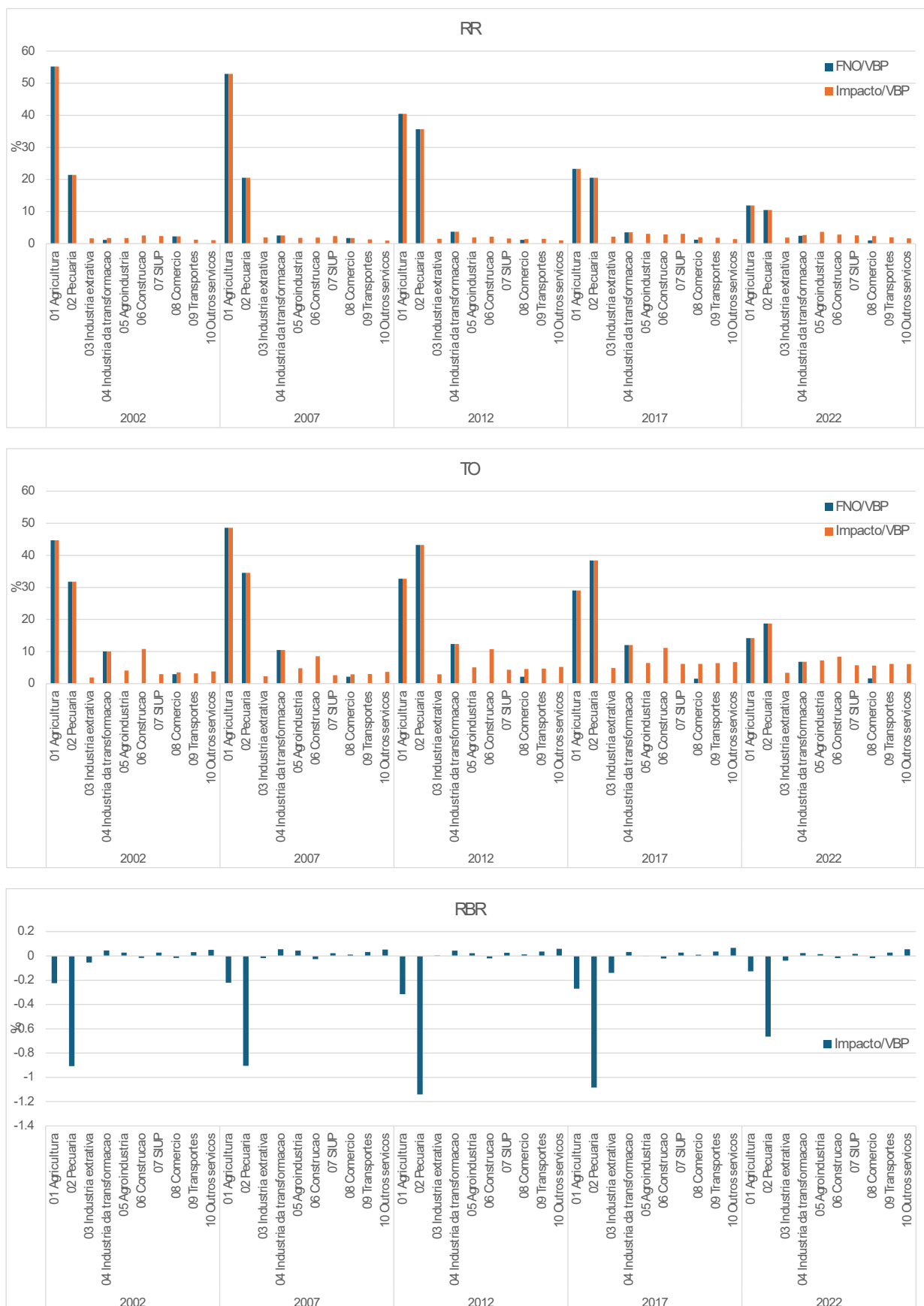


Figura 2 – Impacto setorial do FNE em relação ao valor bruto da produção (VBP) e relação entre gastos do FNO/VBP

Fonte: resultados da pesquisa.

A Tabela 3 apresenta os efeitos do FNO sobre os preços reais dos bens e serviços. Os impactos sobre os preços confirmam os resultados de mudanças no valor da produção, de que os recursos do FNO contribuem para uma expansão pronunciada da oferta de alguns setores específicos, gerando redução no preço desses bens. Os setores que experimentam maiores reduções em preços são os setores que recebem aportes mais pronunciados de recursos, como é o caso dos setores agrícola e da pecuária.

Tabela 3- Efeitos dos gastos do FNO sobre os preços dos bens e serviços (%)

Ano	Região	Agricultura	Pecuária	Indústria extrativa	Indústria da transformação	Agro-indústria	Construção	SIUP	Comércio	Transportes	Outros Serviços
2002	AC	-2.6	-7.9	0.6	-1.0	0.0	0.5	0.4	-2.9	0.3	0.3
	AM	-1.9	-3.7	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	-1.1	0.2	0.2
	AP	-3.4	-4.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	-0.7	0.1	0.1
	PA	-2.6	-4.6	0.2	0.0	-0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1
	RO	-9.2	-7.4	0.1	0.0	-0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	RR	-12.5	-7.4	0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2	0.1
	TO	-8.8	-8.1	0.3	-0.9	-0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2
	RBR	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2007	AC	-3.5	-9.0	0.5	-0.4	0.0	0.4	0.4	-1.8	0.3	0.3
	AM	-2.9	-5.4	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	-0.5	0.2	0.2
	AP	-2.5	-3.2	0.2	0.1	0.0	0.2	0.1	-0.3	0.1	0.1
	PA	-3.2	-5.4	0.2	0.0	-0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	RO	-9.6	-7.6	0.1	0.0	-0.6	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	RR	-12.3	-7.4	0.2	0.0	-0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	TO	-9.7	-8.8	0.2	-1.0	-0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
	RBR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	AC	-2.0	-14.2	0.4	-2.8	-0.3	0.4	0.3	-1.2	0.3	0.2
	AM	-1.5	-6.0	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	-0.5	0.2	0.2
	AP	-2.5	-4.1	0.1	0.1	-0.3	0.2	0.1	-0.2	0.1	0.1
	PA	-2.6	-6.9	0.2	-0.2	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	RO	-4.5	-12.3	0.2	-0.1	-0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1
	RR	-9.6	-11.2	0.2	-0.4	-0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	TO	-6.4	-10.3	0.2	-1.3	-0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1
	RBR	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017	AC	-1.6	-13.4	0.4	-2.3	-0.5	0.3	0.3	-1.1	0.2	0.2
	AM	-1.2	-5.4	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	-0.5	0.2	0.1
	AP	-2.6	-4.0	0.2	0.1	-0.1	0.1	0.1	-0.3	0.1	0.1
	PA	-2.1	-6.0	0.3	-0.1	-0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	RO	-3.4	-10.4	0.1	0.0	-0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	RR	-6.2	-8.0	0.2	-0.2	-0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1
	TO	-5.4	-8.9	0.2	-1.1	-0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
	RBR	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022	AC	-0.1	-5.6	0.3	-1.7	0.1	0.4	0.5	-2.2	0.4	0.4
	AM	-0.9	-5.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2	-0.6	0.1	0.1
	AP	-2.5	-3.4	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.1	-0.4	0.1	0.1
	PA	-1.4	-4.5	0.1	-0.1	-0.4	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1
	RO	-2.0	-7.6	0.1	0.0	-0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	RR	-2.6	-4.7	0.1	0.0	-0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	TO	-2.5	-4.9	0.1	-0.4	-0.6	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
	RBR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fonte: resultados da pesquisa.

Observam-se também alguns aumentos em preços de bens e serviços, porém, bem pouco expressivos (iguais ou inferiores a 0,2%), que ocorrem com maior frequência em setores que não receberam recursos do FNO, como nos setores da indústria extrativa, na indústria da construção, no setor de transporte e no setor de serviços industriais de

utilidade pública (SIUP). Os aumentos em preços de bens e serviços refletem uma maior demanda por estes por conta dos setores contemplados com recursos do FNO intensificarem suas despesas com insumos intermediários, e em um segundo momento, por conta do aquecimento da economia estadual provocada pela injeção de recursos do FNO, que leva a uma maior contratação de mão de obra e maiores retornos ao capital, aumentando a renda das famílias da região.

As mudanças em preços no Resto do Brasil por conta das aplicações do FNO são bem pouco expressivas. Isso indica que os aumentos em produção na região Norte, fomentados pelos investimentos do FNO, praticamente não impactam os preços no restante do País. Contudo, a direção das mudanças em preços (positiva) reflete a posição da região Norte de maior demandante de insumos e produtos do restante do País do que de ofertante para as outras regiões brasileiras.

As Figuras 3 e 4 apresentam os resultados de impactos do FNO sobre o Produto Interno Bruto estadual, em termos absolutos (Figura 3) e em percentuais, bem como a proporção dos desembolsos do FNO em relação ao PIB estadual (Figura 4). Os resultados do PIB seguem a lógica dos gastos do FNO. Os estados e anos com maior aporte de recursos foram os que experimentaram maiores incrementos no PIB estadual em termos absolutos, quais sejam os estados Pará (incrementos em PIB entre R\$727 milhões e R\$6,6 bilhões), Rondônia (entre R\$485 milhões e R\$4,3 bilhões) e Tocantins (entre R\$441 milhões e R\$4,8 bilhões).

Os efeitos do FNO sobre as economias estaduais da região Norte foram capazes de aumentar o PIB entre 0,7%, no caso do Amapá, e até 10%, no caso de Tocantins. Os efeitos do FNO sobre o PIB do restante do Brasil foram pouco expressivos em termos percentuais (inferiores a 0,02%), embora positivos em termos absolutos, devido ao aquecimento da economia que o FNO proporciona na economia do país, proporcionando o aumento da atividade econômica e das relações de comércio entre os estados da região Norte e dos demais estados brasileiros.

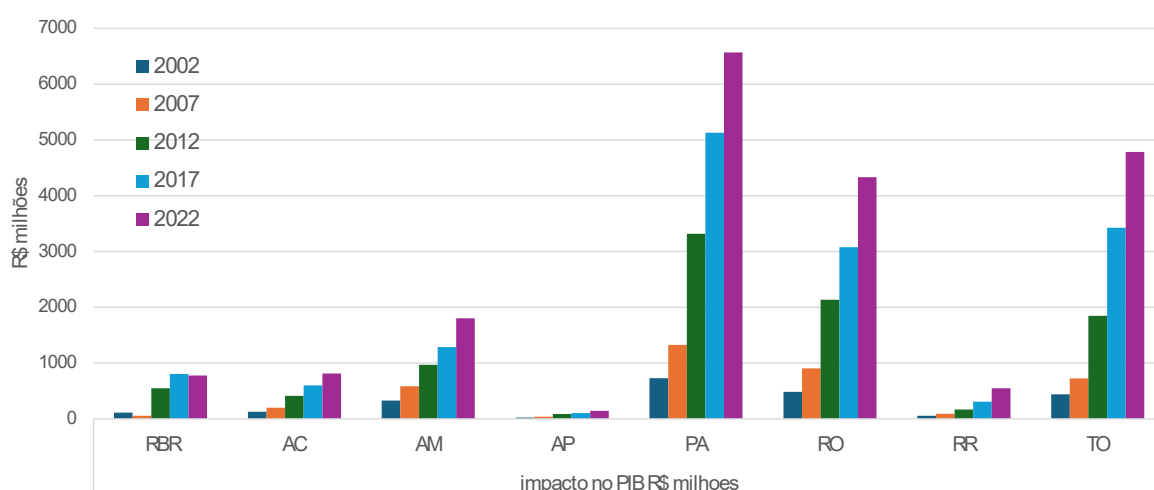


Figura 3 Impactos do FNO sobre o Produto Interno Bruto dos estados contemplados e resto do Brasil em R\$ milhões

Fonte: resultados da pesquisa.

Figura 4 Impactos do FNO sobre o Produto Interno Bruto dos estados contemplados e resto do Brasil em % e proporção dos desembolsos do FNO em relação ao Produto Interno Bruto dos estados

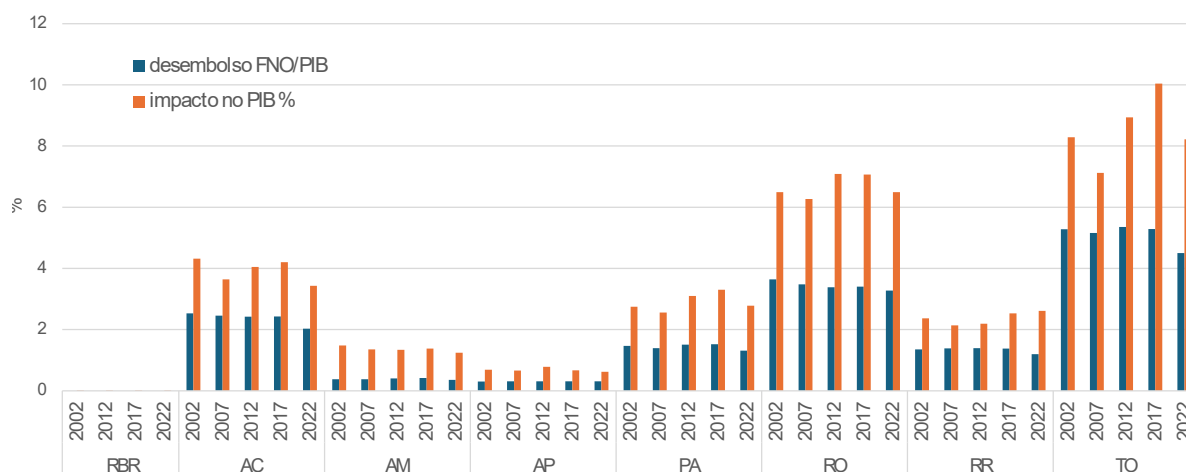


Figura 4 Impactos do FNO sobre o Produto Interno Bruto dos estados contemplados e resto do Brasil em % e proporção dos desembolsos do FNO em relação ao Produto Interno Bruto dos estados

Fonte: resultados da pesquisa.

A Figura 4 ainda revela que os ganhos percentuais em PIB superam o aporte de recursos em proporção do PIB em todos estados da Região Norte. Esses ganhos variam de 3,4% a 4,3% no Acre, 1,2% a 1,5% no Amazonas, 0,6% a 0,8% no Amapá, 2,6% a 3,3% no Pará, 6,3% a 7,1% em Rondônia, 2,1% a 2,6% em Roraima, e de 7,1% a 10% em Tocantins. Esses resultados são reforçados na Figura 5, que mostra os efeitos do FNO relativos ao montante de recursos aplicados, na forma de um índice de impacto multiplicador sobre o PIB.

Esse índice foi calculado dividindo-se a variação percentual no PIB do estado pelo gasto do FNO como proporção do PIB, e permite identificar se os efeitos sobre o PIB estadual foram proporcionais aos gastos aplicados no estado, ou se geraram efeitos multiplicadores mais pronunciados ou menos intensos que os recursos aplicados. Valores superiores à unidade na Figura 5 indicam efeitos multiplicadores mais que proporcionais, enquanto valores inferiores à unidade indicam efeitos multiplicadores menos que proporcionais.

Os recursos do FNO proporcionaram crescimento superior à proporção dos gastos do FNO na economia da maioria dos estados da Região Norte e em quase todos os anos avaliados. Isso significa que, para a maioria dos estados da região, os impactos secundários de geração de renda e aumento no consumo intermediário e das famílias aquecem as economias e geram crescimento econômico superior ao choque inicial. As únicas exceções ocorrem para os estados Acre em 2022 e Tocantins em 2007 e 2022, em que os resultados agregados sobre a economia são iguais ou ligeiramente inferiores ao volume proporcional de recursos desembolsados.

No caso do Tocantins, o índice de 0,9 em 2007 é consequência de efeitos de extravasamento da renda, via exportação de bens e serviços, para outros estados brasileiros, diante de um volume desproporcionalmente concentrado de recursos nos setores agropecuários. O Tocantins é o estado que mais recebe recursos em 2007 na soma dos setores agricultura e pecuária combinados, tanto em termos absolutos (R\$82 milhões)

quanto relativos (33% de todos os recursos do FNO desembolsados na região Norte). Tal concentração, aliada à distribuição de recursos elevados em outros estados da região, acabam reduzindo preços de produtos agropecuários no estado e estimulando as exportações para outros estados do país e para os mercados internacionais.

No caso do Acre, o multiplicador igual à unidade em 2022 deve-se ao baixo volume de recursos recebidos em termos absolutos e relativamente ao tamanho da sua economia, em comparação com os estados vizinhos, o que tende a deixar o Acre em uma posição de desvantagem relativa, ou menor vantagem comparativa, na região. Isso significa que o estado experimenta retornos proporcionais aos recursos do FNO desembolsados no estado, mas estes não geram efeitos multiplicadores para além dos desembolsos. Multiplicadores ligeiramente superiores à unidade em diversos estados e anos refletem situações similares à do Acre, porém, ligeiramente mais favoráveis em termos de efeitos multiplicadores dos recursos do FNO.

Os resultados da Figura 5 indicam que os maiores efeitos multiplicadores foram observados no Amapá. Para cada R\$ 1 do FNO investido naquele estado teve o potencial de promover o crescimento do produto interno estadual em cerca de R\$ 1,7 nos anos de 2002, 2007 e 2017, R\$ 2 no ano de 2012, e R\$ 1,5 no ano de 2022. Já no Tocantins, estado com menores efeitos multiplicadores, cada 1 R\$ do FNO gerou cerca de R\$ 1,0 de ganho de PIB estadual em 2002 e 2022, R\$ 0,9 em 2007, R\$ 1,1 em 2012, e R\$ 1,3 em 2017.

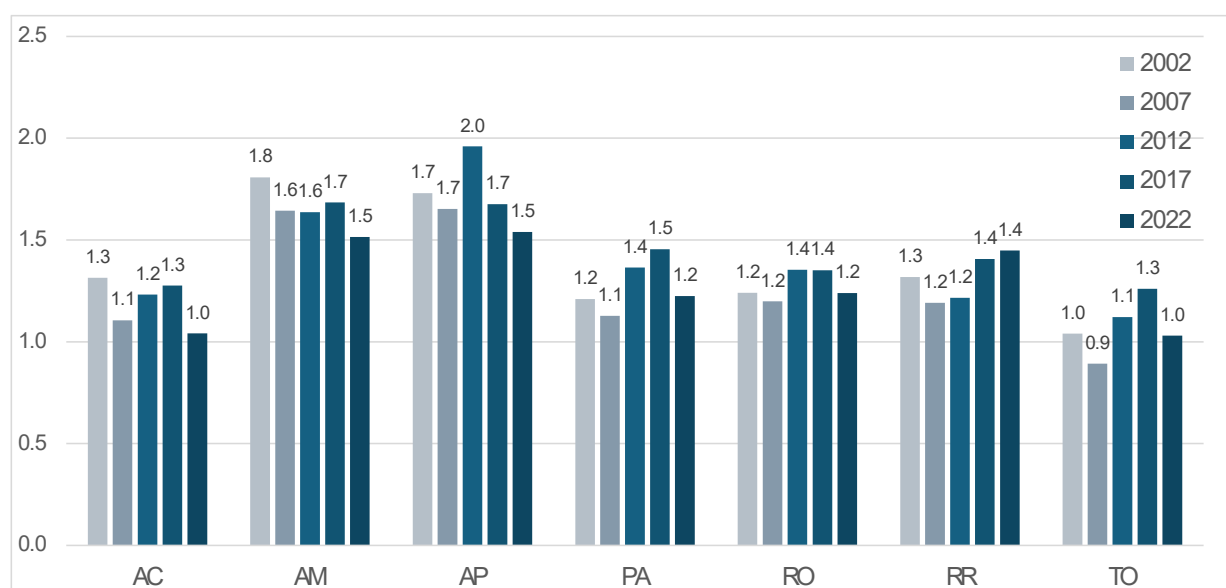


Figura 5 - Razão entre os impactos do FNO sobre o PIB estadual e gastos do FNO sobre o PIB estadual

Fonte: resultados da pesquisa.

Essas diferenças em resultados estão relacionadas a diferenças em volumes aplicados e distribuição setorial dos mesmos, bem como em diferenças em vantagens comparativas estaduais e no dinamismo regional e articulação entre diferentes setores. Recursos concentrados em poucos setores ou em economias menos dinâmicas podem gerar gastos com insumos intermediários pelo setor beneficiado mais concentrados em insu-

mos com origem em outros estados e importados. Ademais, a concentração de recursos em um ou poucos setores leva a aumentos exagerados na oferta do produto desses setores no estado, que provavelmente não encontrará demanda suficiente dentro do estado e acabará absorvido em outros estados, extravasando parte dos benefícios do FNO para fora do estado receptor.

Esses resultados sugerem que as disparidades em volume total distribuído de recursos em cada estado, bem como a sua composição em termos de setores atendidos, influenciam as vantagens comparativas estaduais e geram algum grau de competição entre os estados contemplados e setores atendidos, de forma que, para alguns estados, a complementaridade e balanço de recursos entre setores e ênfase em setores-chaves podem multiplicar os benefícios do FNO, à custa de menores efeitos multiplicadores em outras partes da região atendida.

Vale lembrar que esses resultados são influenciados pelo grau de dinamismo da região e articulação entre seus setores, sendo que as economias mais bem posicionadas nesses quesitos tendem a gerar multiplicadores maiores que as demais diante de volumes e distribuição setorial semelhante de recursos do FNO. Esses resultados sugerem uma atenção especial no planejamento de aplicações futuras dos recursos do FNO, de forma a evitar excessiva concentração de recursos em poucos estados ou setores, ou em setores menos dinâmicos e com maiores dependências de insumos importados de fora da região.

A Tabela 4 mostra os impactos do FNO sobre o bem-estar das famílias dos estados da região Norte e Resto do Brasil. As mudanças em bem-estar mensuram a capacidade das famílias em aumentar o seu consumo, dadas as mudanças em preços dos bens e serviços e em retornos dos fatores produtivos, que determinam a renda familiar e as escolhas de consumo. Os efeitos do FNO sobre o bem-estar das famílias indicam que o programa tem efeito positivo em todos os estados considerados, bem como no restante do país, sendo proporcionais aos montantes aplicados em cada estado. Os ganhos variam entre 0,3% e 6,9% de aumento no bem-estar das famílias.

Os efeitos relativos mais pronunciados acontecem no estado do Tocantins e Rondônia, enquanto os menores ganhos na região Norte estão no estado do Amapá. O restante do país também experimenta ganhos em bem-estar, uma vez que o FNO aumenta a disponibilidade de bens e fomenta a demanda de insumos de outros estados e regiões não atendidas pelo FNO, mas esses ganhos são bem modestos e iguais ou inferiores a 0,05% do valor do consumo inicial da base de dados. Em valores monetários correntes de cada ano analisado, os ganhos em bem-estar permitem aumentos agregados na renda e no consumo real das famílias da região Norte. No ano de 2022, esses ganhos variam entre R\$ 74 milhões no Amapá e R\$ 4,2 bilhões no Pará.

Os resultados encontrados no presente estudo ampliam e refinam a análise de impactos do FNO, uma vez que projetam a magnitude dos impactos macroeconômicos e setoriais proporcionados pela injeção de recursos na economia proporcionada por aquele programa, considerando os recursos realmente desembolsados nos anos de 2002, 2007, 2012, 2017 e 2022, e considerando a estrutura da economia representada na matriz de insumo-produto para esses respectivos anos.

Além disso, o presente estudo calculou métricas de relação entre gastos do FNO e seus impactos. Esses dois avanços (simulação de recursos aplicados na estrutura econômica dos anos considerados e cálculos de indicadores) permitem ampliar o conhecimento a respeito dos impactos do FNO. O trabalho permitiu ainda identificar uma dispersão considerável nos impactos relativos (relação entre o resultado econômico/volume de recursos aplicados) por conta de disparidades na distribuição de recursos entre estados e setores.

Esse resultado é relevante para o planejamento futuro do FNO a fim de se evitar a concentração de recursos em poucos estados ou setores e alinhar os objetivos do fundo à aplicação de recursos, uma vez que recursos aplicados em setores menos dinâmicos e com maiores dependências de insumos importados de fora da região geram menores efeitos multiplicadores, mas podem contribuir para o desenvolvimento e avanço tecnológico do setor de forma a ampliar seu dinamismo no futuro, enquanto recursos aplicados em excesso em setores e estados com vantagens comparativas já existentes podem gerar excesso de oferta e mais transbordamentos para fora da região do que fomentar o desenvolvimento regional.

Tabela 4 – Impactos do FNO sobre o bem-estar, mensurados em valores monetários relativos

	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	RBR
	R\$ milhões							
2002	79	188	13	431	215	32	162	413
2007	115	343	21	735	363	51	254	694
2012	211	575	46	1964	927	92	970	1591
2017	349	820	62	3437	1937	195	2130	2357
2022	458	1133	74	4186	2678	361	3223	2734
	%							
2002	2.55	1.22	0.34	2.02	2.73	1.19	2.85	0.04
2007	1.91	1.09	0.30	1.67	2.38	0.99	2.25	0.04
2012	1.97	1.06	0.40	2.64	3.25	1.01	4.67	0.05
2017	2.35	1.10	0.37	3.18	4.68	1.49	6.93	0.05
2022	1.92	0.99	0.28	2.76	4.28	1.74	6.89	0.04

Fonte: resultados da pesquisa.

4. Conclusões

A presente avaliação dos retornos econômicos da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), realizada por meio da modelagem de Equilíbrio Geral Computável (EGC), permitiu mensurar de forma abrangente os impactos setoriais e macroeconômicos associados aos desembolsos efetuados sobre a economia das regiões jurisdicionadas do Banco da Amazônia para o período de 2000 a 2023.

Os resultados indicam que os recursos do FNO geraram efeitos econômicos positivos e relevantes em todos os estados avaliados, com impactos diretos na expansão do valor da produção setorial, no aumento do Produto Interno Bruto estadual e na elevação do bem-estar das famílias. De forma consistente ao longo do período analisado, os seto-

res da agricultura e da pecuária exibiram os maiores ganhos percentuais de produção, chegando a incrementos superiores a 50% do VBP em determinados anos e estados, especialmente no Acre, Rondônia, Roraima e Tocantins. Esses foram também os setores que concentraram os maiores volumes relativos de financiamento.

Além dos efeitos diretos sobre os setores beneficiados, observou-se a ocorrência de fortes encadeamentos produtivos, tanto para trás quanto para frente, que estimularam o crescimento de setores não diretamente financiados pelo FNO, como agroindústria, comércio, indústria da transformação e serviços. Esses resultados confirmam a capacidade do Fundo de fomentar a dinâmica econômica regional para além dos setores diretamente contemplados, refletindo-se em impactos positivos disseminados sobre as economias estaduais.

Em termos macroeconômicos, os desembolsos do FNO proporcionaram incrementos relevantes no PIB dos estados atendidos, com efeitos percentuais que variaram aproximadamente entre 0,6% e 10%, a depender do volume relativo dos recursos aplicados e da estrutura produtiva local. Destacam-se os estados do Tocantins, Rondônia e Pará, que apresentaram os maiores aumentos absolutos de PIB ao longo do período analisado.

A relação entre os impactos observados e os volumes de recursos aplicados evidenciou a existência de efeitos multiplicadores superiores à unidade na maioria dos estados e anos avaliados, indicando que o crescimento econômico gerado superou proporcionalmente os desembolsos iniciais do FNO. Os maiores multiplicadores foram identificados no Amapá, enquanto os menores ocorreram no Tocantins em anos específicos, sobretudo quando houve elevada concentração de recursos nos setores agropecuários, ocasionando aumento de transbordamento para outras regiões do país e redução da absorção interna, caracterizando efeitos de extravasamento de renda interestadual.

No tocante aos efeitos distributivos, verificou-se que o FNO exerceu contribuição positiva para o aumento do bem-estar das famílias em todos os estados da Região Norte, mensurado por meio da variação equivalente. Os ganhos reais de bem-estar variaram entre 0,3% e 6,9%, com destaque para Tocantins e Rondônia, enquanto os menores ganhos relativos foram observados no Amapá, em consonância com os menores volumes absolutos de recursos destinados ao estado. Ainda que modestos em termos percentuais, também foram observados ganhos de bem-estar no Resto do Brasil, decorrentes do estímulo à demanda por insumos e bens produzidos em outras regiões do país.

A análise conjunta dos resultados permite identificar que a magnitude dos retornos econômicos não depende apenas do volume total de recursos aplicados, mas também da distribuição setorial e territorial dos desembolsos, bem como do grau de articulação produtiva e dinamismo econômico de cada estado. Recursos concentrados em poucos setores ou em economias menos diversificadas tendem a apresentar multiplicadores mais baixos e maior propensão ao extravasamento de benefícios para outras regiões. Em contrapartida, a aplicação de recursos em ambientes produtivos mais articulados favorece maior retenção de renda local e intensificação dos efeitos multiplicadores.

Dessa evidência decorrem importantes recomendações para o aprimoramento da política de aplicação do FNO. Em primeiro lugar, ressalta-se a importância de evitar excessiva concentração setorial e estadual dos recursos, priorizando uma alocação mais

equilibrada, especialmente em setores estratégicos com maior potencial de encadeamento produtivo regional. Em segundo lugar, recomenda-se o fortalecimento do apoio a atividades capazes de estimular a diversificação produtiva e o adensamento das cadeias locais, reduzindo a dependência de insumos externos e ampliando a retenção de renda nas economias estaduais beneficiadas. Por fim, os resultados sugerem que o planejamento futuro do Fundo pode se beneficiar do uso sistemático de indicadores de retorno econômico, como multiplicadores e efeitos sobre o bem-estar, como instrumentos de apoio à tomada de decisão na definição das prioridades de financiamento.

Em síntese, os achados deste estudo confirmam que o FNO se configura como um relevante instrumento de política pública para o estímulo ao desenvolvimento econômico da região Norte gerando impactos positivos consistentes sobre produção, renda e bem-estar. Ao mesmo tempo, evidenciam que o aperfeiçoamento contínuo de seus critérios de alocação de recursos pode potencializar ainda mais seus efeitos multiplicadores, contribuindo de forma mais eficaz para os objetivos de redução de desigualdades regionais, dinamização econômica e promoção do desenvolvimento sustentável da região.

Referências

BANCO DA AMAZÔNIA. **Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO**. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/fno>. Acesso em: jul. 2025.

GELATTI, M. L. **Impactos econômicos e distributivos do Acordo Abrangente e Progressivo para a Parceria Transpacífico (CPTPP) no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

GUILHOTO, J. J. M., GONÇALVES JUNIOR, C. A., VISENTIN, J. C., IMORI, D., & USSAMI, K. A. **Sistema interestadual de insumo-produto do Brasil: uma aplicação do método SUIT**. *Economia Aplicada*, v. 23, n. 1, p. 83-112, 2019.

GONÇALVES, F. L.; DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A. **Avaliação dos impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): uma abordagem de equilíbrio geral computável**. *Revista Brasileira de Economia Regional e Urbana*, v. 16, n. 2, p. 221-248, 2022.

GURGEL, A. C. **Modelos de equilíbrio geral computável aplicados à economia brasileira**. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

HADDAD, E. A.; DOMINGUES, E. P. **Matriz insumo-produto e modelos de equilíbrio geral computável: aplicações à economia brasileira**. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 289-314, 2005.

KEOGH-BROWN, M. R. et al. **The economic impact of COVID-19 on the United Kingdom**. *Economic Modelling*, v. 93, p. 42-58, 2020.

LABORDE, D.; MARTIN, W.; VOS, R. **Impacts of COVID-19 on global poverty, food security, and nutrition**. *World Development*, v. 142, 105-204, 2021.

MATSUMOTO, K.; FUJIMORI, S. **Development of a computable general equilibrium model for Japan: implementation and validation**. *Economic Modelling*, v. 77, p. 123-138, 2019.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

NAZARETH, M. S.; GURGEL, A. C.; VIEIRA, R. S. **Federalismo fiscal marketing-preserving no Brasil: uma análise de equilíbrio geral**. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 1-27, 2017.

NASCIMENTO, E. R.; HADDAD, E. A. **Impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) sobre a desigualdade regional.** *Revista Econômica do Nordeste*, v. 48, n. 2, p. 55-78, 2017.

PEARSON, K.; RUTHERFORD, T.; HERTEL, T. **Applied general equilibrium modeling using MPSGE as a GAMS subsystem.** *Computational Economics*, v. 30, n. 2, p. 83-112, 2014.

RIBEIRO, L. F. et al. **Análise dos impactos do FNE em uma abordagem inter-regional de equilíbrio geral.** *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 14, n. 1, p. 101-128, 2020.

RIZAL, M.; APRILIANI, T.; PERMANA, H. **Fiscal and monetary policy effects in West Java: a computable general equilibrium approach.** *Indonesian Economic Journal*, v. 6, n. 3, p. 201-218, 2020.

RUTHERFORD, T. F.; PALTSEV, S. **GTAPinGAMS and GTAP-E models: an integrated platform for applied general equilibrium analysis.** *Journal of Global Economic Analysis*, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2000.

SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. **Condell/FNO – diretrizes e aplicações.** Disponível em: <https://www.gov.br/sudam/pt-br>. Acesso em: jul. 2025.

SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. **Relatório de gestão institucional.** Belém: SUDAM, 2017.

TEIXEIRA, E.; GURGEL, A. C.; DOMINGUES, E. P. **Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG): estrutura e aplicações.** *Revista de Economia Aplicada*, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 533-561, 2013.

WOLF, R.; GURGEL, A. C.; DOMINGUES, E. P. **Impactos do Programa Bolsa Família sobre o bem-estar regional: uma abordagem de equilíbrio geral computável.** *Revista Econômica do Nordeste*, v. 49, n. 3, p. 45-68, 2018.

WOLF, R.; GURGEL, A. C.; DOMINGUES, E. P. **Efeitos de redução de impostos sobre alimentos e produtos agrícolas no bem-estar das famílias brasileiras.** *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 1-28, 2020.

Lições aprendidas e recomendações para o aprimoramento do FNO



1. Introdução

A análise integrada da eficácia, efetividade, eficiência e retornos financeiros e sociais do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) evidencia que o Fundo se consolidou como um dos principais instrumentos de desenvolvimento regional sustentável no Brasil. A atuação conjunta da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e do Banco da Amazônia (BASA) demonstra impactos profundos sobre a geração de emprego e renda, a dinamização produtiva, a redução das desigualdades territoriais e a indução de práticas de produção ambientalmente responsáveis.

Este capítulo reúne **as principais lições aprendidas** e apresenta **recomendações estratégicas de aprimoramento**, considerando o conjunto de evidências produzidas ao longo do livro.

2. Lições Aprendidas

(Organizadas por tipo de avaliação)

2.1 Lições Aprendidas da Avaliação da Eficácia

(Impactos sobre empresas beneficiadas)

O crédito do FNO gera efeitos positivos robustos em emprego e massa salarial, com impactos consistentes em diferentes especificações econométricas.

De maneira geral, não se observa grandes diferenças para as variáveis de resultado em termos de localização geográfica das empresas beneficiadas, indicando que os recursos do FNO têm promovido eficácia em toda a área abrangida pela política. No mesmo sentido, também não se observa grandes diferenças por estado. Portanto, os recursos tem ampla abrangência e não promovem eficácia somente em localidades economicamente mais dinâmicas.

Firmas menores e segmentos menos produtivos respondem proporcionalmente mais ao crédito, indicando que o FNO possui forte potencial redistributivo quando orientado para públicos vulneráveis.

Os efeitos sobre salário médio são mais modestos, sugerindo que os ganhos estão concentrados na ampliação da capacidade produtiva e da folha salarial agregada, e não necessariamente em produtividade individual.

A análise de dose-resposta revela que o volume ótimo de crédito varia por setor e porte, reforçando a necessidade de calibrar limites de financiamento conforme a resposta marginal.

Em termos dinâmicos, foi possível constatar que os impulsos simulados nos créditos do FNO apresentam resultados que persistem por no mínimo cinco anos, indicando que as empresas estariam utilizando tais recursos para investir de maneira que fosse possível obter resultados a médio prazo.

O FNO Verde, mesmo com menor vigência de operação, demonstra níveis de eficácia semelhantes ao tradicional, indicando que a adoção de critérios ambientais não compromete o desempenho econômico das firmas atendidas.

2.2 Lições Aprendidas da Avaliação da Efetividade

(Impactos sobre crescimento e desenvolvimento dos municípios)

Os impactos mais consistentes ocorreram em VAB agropecuário e emprego municipal, revelando que essas variáveis são mais sensíveis ao crédito de fomento no curto e médio prazo.

Indicadores sociais (mortalidade infantil e distorção idade-série) apresentam respostas lentas, o que reforça que políticas de crédito requerem integração com programas sociais e de infraestrutura para gerar transformações sociais profundas.

O FNO Verde mostrou forte capacidade de reduzir desmatamento, mesmo em curto período, evidenciando o potencial das linhas verdes como instrumentos de desenvolvimento sustentável.

Os efeitos variam conforme tipologias PNDR, indicando que contextos territoriais importam: municípios dinâmicos e de baixa renda apresentam padrões específicos de resposta.

Em termos dinâmicos, é possível observar que os incentivos nos créditos do FNO, embora gere resultados positivos nas variáveis econômicas, apresentam impactos por um curto período de tempo. As variáveis sociais como distorção idade-série, taxa de mortalidade infantil e cobertura de abastecimento de água potável, não se mostraram sensíveis a impulsos nos créditos do FNO, indicando uma abertura para a melhora nos resultados obtidos pela política.

2.3 Lições Aprendidas da Avaliação da Eficiência

(Capacidade de transformar crédito em resultados produtivos)

Houve grande heterogeneidade de eficiência entre municípios e entre setores, refletindo diferenças estruturais e institucionais que influenciaram a capacidade de utilização do crédito do FNO.

Municípios e setores mais eficientes também apresentaram melhores indicadores socioeconômicos e ambientais, sugerindo que a eficiência produtiva está associada a estruturas territoriais mais equilibradas.

As análises das eficiências municipal e setorial evidenciaram não apenas ganhos técnicos ao longo do tempo, mas também uma tendência de convergência entre unidades inicialmente menos eficientes, indicando que o FNO tem contribuído para reduzir as disparidades regionais e setoriais.

Setores com maior integração intersetorial apresentaram níveis superiores de eficiência, reforçando a importância da diversificação produtiva e da consolidação de cadeias de valor.

O FNO Verde não apresentou perdas de eficiência em relação ao tradicional, demonstrando que atividades sustentáveis podem ser tão produtivas (e eficientes) quanto as convencionais.

2.4 Lições Aprendidas dos Retornos Financeiros

(VPL, TIR e relação benefício-custo)

Os projetos financiados pelo FNO são, em geral, financeiramente viáveis, reforçando a sustentabilidade do Fundo como política de desenvolvimento.

Pessoas Jurídicas apresentam os maiores retornos financeiros agregados, mas Pessoas Físicas — especialmente pequenos produtores — possuem maior retorno relativo por unidade de investimento.

Territórios de baixa renda apresentam retornos significativos, indicando que investimentos em áreas vulneráveis não comprometem a viabilidade financeira.

Projetos com maior risco tendem a gerar maior retorno social, embora representem parcela menor do crédito total.

O desempenho financeiro varia conforme tipologias PNDR, reforçando a necessidade de calibrar o crédito de acordo com a estrutura produtiva local.

2.5 Lições Aprendidas dos Retornos Sociais

(Bem-estar, equidade e inclusão produtiva)

O crédito público possui forte capacidade de elevar o bem-estar das famílias, especialmente em territórios de baixa renda e segmentos produtivos de menor porte.

Públicos vulneráveis, quando atendidos de forma adequada, geram os maiores retornos sociais relativos, justificando políticas focalizadas.

Os pesos de bem-estar mostram que os ganhos sociais são desiguais entre estados, exigindo estratégias territoriais diferenciadas.

O crédito assume duplo papel: impulsiona o retorno financeiro e promove justiça social, quando direcionado com foco distributivo.

Maior integração entre crédito, assistência técnica, inclusão produtiva e políticas sociais potencializa o impacto social do FNO, ampliando renda e reduzindo desigualdades.

2.6 Lições Aprendidas dos Retornos Econômicos

(PIB, multiplicadores, preços e cadeias produtivas)

Os efeitos multiplicadores dos recursos do FNO foram elevados em praticamente todos os estados, comprovando sua relevância para dinamizar a economia regional.

Setores como agricultura e pecuária apresentam forte resposta direta, mas baixo encadeamento produtivo, enquanto setores industriais e logísticos geram maiores efeitos indiretos.

A redução de preços decorrente da expansão produtiva eleva o bem-estar das famílias, ampliando o alcance social do crédito.

A estrutura produtiva regional condiciona o impacto do crédito, de modo que economias mais diversificadas convertem melhor os recursos em crescimento.

A alocação desigual de recursos entre estados afeta os retornos relativos, evidenciando que a distribuição territorial do crédito deve ser continuamente aperfeiçoada.

3. Recomendações de Política Fundamentadas nas Avaliações Realizadas

A presente seção sistematiza as recomendações derivadas das quatro dimensões avaliadas — eficácia, efetividade, eficiência e retornos econômicos, financeiros e sociais — com vistas a orientar o aprimoramento da gestão do FNO e da atuação do Banco da Amazônia, em consonância com os princípios da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), com a Agenda 2030 da ONU e com as diretrizes brasileiras de transição produtiva sustentável.

A estrutura adotada organiza as recomendações conforme o tipo de avaliação realizada, permitindo uma leitura integrada do conjunto de evidências e dos respectivos encaminhamentos de política.

3.1 Recomendações Derivadas da Avaliação da Eficácia

(Desempenho das empresas beneficiadas: emprego, massa salarial e salário médio)

Os resultados da avaliação microeconômica demonstraram efeitos positivos e estatisticamente significativos do crédito do FNO sobre o desempenho das firmas formais da Região Norte, especialmente no que tange ao aumento do emprego e da massa salarial. Tais evidências fundamentam as seguintes recomendações:

(a) Aprimorar a focalização setorial e por porte empresarial.

Identificou-se maior responsividade entre firmas de menor porte e entre segmentos produtivos mais intensivos em trabalho. Recomenda-se, portanto, a consolidação de linhas específicas voltadas para micro e pequenos empreendimentos, empreendedoras mulheres e juventudes rurais e urbanas, de modo a ampliar o impacto distributivo do crédito.

(b) Ajustar a intensidade dos financiamentos ao nível de retorno marginal do crédito.

A análise de Funções Dose–Resposta permitiu identificar intervalos ótimos de aplicação, nos quais os efeitos do crédito são maximizados. A adequação dos tetos financiáveis por setor e porte pode elevar a eficiência alocativa do programa.

(c) Fortalecer políticas de estímulo ao crescimento das firmas dinamicamente mais responsivas.

Empresas localizadas nos quantis superiores da distribuição de desempenho responderam de forma mais expressiva a incrementos no volume de crédito. Recomenda-se o desenvolvimento de instrumentos voltados à inovação, digitalização, expansão produtiva e transição tecnológica.

(d) Consolidar o FNO Verde como eixo estratégico da atuação institucional.

Os resultados indicaram eficácia semelhante — e, por vezes, superior — à modalidade tradicional. A expansão dessa carteira, com critérios progressivos de sustentabilidade, pode fortalecer a trajetória de desenvolvimento ambientalmente responsável da região.

3.2 Recomendações Derivadas da Avaliação da Efetividade

(Impactos sobre desenvolvimento econômico e social e sustentabilidade ambiental)

A avaliação por municípios evidenciou impactos robustos do FNO sobre a dinâmica produtiva, notadamente sobre o VAB agropecuário e o emprego formal, bem como efeitos expressivos de redução do desmatamento nas operações associadas ao FNO Verde. Essas conclusões orientam as seguintes recomendações:

(a) Direcionar recursos adicionais aos territórios e setores com maior magnitude de impacto.

Municípios de baixa renda e baixo dinamismo apresentaram ganhos superiores em indicadores de crescimento. Em termos setoriais, atividades intensivas em mão de obra e cadeias sustentáveis demonstraram maior capacidade de resposta.

(b) Expandir o papel do FNO Verde em áreas de maior pressão ambiental.

Os resultados revelaram reduções significativas na taxa de desmatamento. Recomenda-se instituir metas específicas de mitigação ambiental e critérios graduais de elegibilidade socioambiental para o crédito.

(c) Integrar o crédito a políticas complementares de infraestrutura, educação, saúde e inovação.

A relativa insensibilidade de indicadores sociais no curto prazo indica a necessidade de ações articuladas com outras políticas públicas. A coordenação intersetorial pode ampliar a efetividade da política creditícia.

(d) Instituir mecanismos de monitoramento territorial contínuo.

A criação de painéis de acompanhamento por município, incorporando VAB, emprego, indicadores sociais e ambientais, fortalecerá a governança e permitirá reajustes dinâmicos na alocação dos recursos.

3.3 Recomendações Derivadas da Avaliação da Eficiência

(Capacidade de transformar crédito em emprego e renda de forma racional)

A análise de eficiência técnica revelou heterogeneidades significativas e tendência de convergência ao longo do tempo, com ganhos expressivos tanto em municípios quanto em setores. À luz desses resultados, recomendam-se:

(a) Utilizar indicadores de eficiência como critério complementar de priorização.

Municípios e setores com maior capacidade de transformar crédito em resultados proporcionais devem ser considerados estratégicos, observadas as cautelas necessárias para evitar aprofundamento de desigualdades territoriais.

(b) Apoiar territórios e setores com baixa eficiência, porém alta necessidade socioeconômica.

A política deve orientar-se também por critérios de equidade, priorizando capacitação, assistência técnica e apoio institucional para elevar a eficiência de municípios vulneráveis.

(c) Incorporar métricas de sustentabilidade à avaliação de eficiência técnica.

Os municípios mais eficientes apresentaram, em média, menor pressão ambiental. Recomenda-se instituir uma métrica de “eficiência verde”, integrando indicadores ambientais ao processo de avaliação.

(d) Promover a diversificação produtiva regional.

Setores com baixa integração intersetorial e elevado grau de dependência de insumos apresentaram menor capacidade multiplicadora. A diversificação produtiva pode aumentar eficiência e reduzir vulnerabilidades estruturais.

3.4 Recomendações Derivadas da Avaliação dos Retornos Econômicos

(PIB, efeitos multiplicadores, preços relativos, cadeias produtivas)

Os modelos multirregionais evidenciaram multiplicadores econômicos superiores à unidade, efeitos sobre PIB estadual, avanços no bem-estar das famílias e distintas capacidades de transbordamento entre setores. Diante disso, recomenda-se:

(a) Reequilibrar a distribuição setorial dos recursos, considerando a capacidade multiplicadora.

Setores como transformação, logística e serviços industriais de utilidade pública (SIUP) apresentaram efeitos expressivos e devem integrar o núcleo estratégico do portfólio do FNO.

(b) Evitar a concentração excessiva de recursos em atividades de baixo encadeamento produtivo.

Embora relevantes para algumas regiões, setores altamente primários demonstram menor integração intersetorial. Recomenda-se estabelecer limites proporcionais de alocação.

(c) Priorizar investimentos que contribuam para redução de custos e melhoria da competitividade regional.

A redução de preços decorrente da expansão da oferta gera aumentos significativos no bem-estar das famílias, constituindo argumento central para priorização dessas linhas.

(d) Fortalecer cadeias produtivas amazônicas com elevado potencial de integração regional.

Consórcios produtivos, arranjos locais e investimentos coordenados podem potencializar a estrutura econômica regional.

3.5 Recomendações Derivadas da Avaliação dos Retornos Financeiros

(VPL, TIR, benefício-custo; desempenho por programa, território e perfil do tomador)

As análises demonstraram que os financiamentos são, em geral, economicamente viáveis, com destaque para Pessoas Jurídicas e para Pessoas Físicas em municípios de baixa renda e fronteira. Assim, propõem-se:

(a) Expandir o crédito para segmentos que demonstraram maior retorno financeiro agregado.

Micro e pequenos produtores (especialmente PRONAF A/C e B) e empresas de determinados estados apresentaram desempenho superior.

(b) Adotar instrumentos de mitigação de risco para beneficiários mais vulneráveis.

Fundos de aval, garantias solidárias e microcrédito produtivo orientado podem ampliar a segurança financeira e reduzir inadimplência.

(c) Fomentar práticas de reinvestimento produtivo entre os beneficiários.

Projetos de modernização, agroindustrialização, irrigação e mecanização elevam a TIR e fortalecem a sustentabilidade do investimento.

(d) Calibrar a alocação territorial com base na relação entre retorno financeiro e retorno social.

Municípios de baixa renda apresentam maior retorno social relativo, ainda que menor retorno financeiro.

3.6 Recomendações Derivadas da Avaliação dos Retornos Sociais

(Bem-estar, inclusão produtiva, equidade territorial)

Os resultados sociais destacaram a capacidade do FNO de promover inclusão produtiva e melhorar condições de vida quando orientado para territórios e públicos específicos. Com base nisso, recomenda-se:

(a) Priorizar recursos para territórios e segmentos que apresentaram maior retorno social relativo.

Municípios de baixa renda, fronteira e baixo dinamismo devem receber atenção especial.

(b) Integrar o financiamento a estratégias de assistência técnica, capacitação e inclusão produtiva.

A articulação entre crédito e políticas sociais reforça a geração de renda e reduz desigualdades estruturais.

(c) Fortalecer cadeias produtivas de base comunitária e cooperativa.

Agroindústrias familiares, extrativismo sustentável e pesca artesanal apresentaram retornos sociais expressivos.

(d) Incorporar métricas de justiça social e equidade territorial ao processo de decisão.

A utilização de indicadores de inclusão, bem-estar e vulnerabilidade pode orientar de forma mais precisa a distribuição do crédito.

