
Relatório síntese

Análises sobre a implantação dos empreendimentos apoíados pelo FDNE



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ



2025



Expediente

Presidência da República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional

Antônio Waldez Góes da Silva

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

Danilo Jorge de Barros Cabral

Diretoria de Planejamento e Articulação de Políticas da Sudene

Álvaro Silva Ribeiro

Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas, Avaliação, Tecnologia e Inovação da Sudene

José Farias Gomes Filho

Coordenação de Avaliação e Estudos da Sudene

Gabriela Isabel Limoeiro Alves Nascimento

Equipe Técnica

Diana Dias Sampaio

Marina Rogério de Melo Barbosa

Miguel Vieira Araújo

José Amauri do Nascimento Silva

José Luís Alonso da Silva

Universidade Federal do Ceará

Custódio Luís Silva de Almeida

Reitor

Diana Cristina Silva de Azevedo

Vice-reitora

Departamento de Economia Aplicada

Guilherme Irffi

Chefe do Departamento

Glauber Nojosa

Subchefe do Departamento

Projeto

Análises sobre a implantação dos empreendimentos apoiados pelo FDNE sobre o emprego, renda, produto e indicadores sociais dos municípios da área de atuação da Sudene.

Coordenador Geral do Projeto

Guilherme Irffi

Pesquisadores

Ana Sara Ribeiro Parente Cortez Irffi

Diego Rafael Fonseca Carneiro

Edward Martins Costa

Erivelton de Souza Nunes

Felipe de Sousa Bastos

Maitê Rimekká Shirasu

Assistentes de Pesquisa

Antônio Victor Felix

Maria Odalice dos Santos Sampaio

Maria Vanessa Andrade Silva

Marleton Souza Braz

Pedro Alexandre Veloso

Wendel Mendes Ferreira

Escrita do Sumário

Ana Sara Ribeiro Parente Cortez Irffi

Maitê Rimekká Shirasu

Maria Vanessa Andrade Silva

Maria Odalice dos Santos Sampaio

Leitura crítica

Ana Sara Ribeiro P. Cortez Irffi

Diego Rafael Fonseca Carneiro

Felipe de Sousa Bastos

Guilherme Irffi

Financiamento

TED nº 11/2023, Sudene – UFC

O Fundo de Desenvolvimento do Nordeste – FDNE como instrumento da PNDR

Introdução

Este estudo teve como objetivo principal oferecer uma análise detalhada do FDNE, incluindo seus mecanismos de operação em consonância com os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e sua base regulatória. Buscou-se também mapear a literatura para examinar os aspectos que vêm sendo discutidos sobre o FDNE e identificar estudos empíricos que possam servir de referência para a avaliação do Fundo no contexto dos objetivos da PNDR.

De modo mais específico, este estudo se concentrou em contribuir na resposta aos seguintes questionamentos: i) Qual a relação entre a atuação do FDNE e as metas do PNDR?; ii) As estruturas de financiamento do FDNE estão adequadamente desenhadas? iii) Em que medida há complementaridade entre os recursos do FDNE e outros instrumentos de política regional, como os incentivos fiscais concedidos pela Sudene e o FNE? Os quais serão discutidos nos próximos parágrafos.

Aspectos Gerais do FDNE

O FDNE é um instrumento de natureza contábil, instituído por meio da Medida Provisória nº 2.156-5/2001 e regulamentado pelos Decretos nº 7.838/2012 e nº 6.952/2009 (para operações contratadas até 03/04/2012). Atua como um instrumento de

financiamento da PNDR, que visa reduzir as desigualdades intra e inter-regionais no Brasil. Seu principal objetivo é assegurar recursos para a implantação, expansão, modernização e diversificação de investimentos em infraestrutura, serviços públicos e empreendimentos produtivos na área abrangida pela Sudene. O Fundo também se destina a compor os recursos do Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), para assegurar investimentos em financiamento de estudantes regularmente matriculados em cursos superiores e de educação profissional, técnica e tecnológica não gratuitos. O público-alvo do FDNE são os empreendimentos de pessoas jurídicas de direito privado que estejam localizados no Semiárido e/ou nas Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs), e os projetos localizados nas demais áreas de atuação da Sudene. Especificamente, o FDNE visa financiar investimentos em capital fixo que demonstrem alto potencial de gerar novos negócios e atividades produtivas na região atendida pela Sudene, em consonância com as diretrizes e prioridades definidas para o Fundo.

Fontes de Recursos e Agentes Financeiros

Para alcançar seus objetivos, o FDNE é constituído por recursos advindos do Tesouro Nacional correspondentes às dotações previstas no orçamento anual, de suas próprias aplicações financeiras,

transferências de demais fundos e do produto do retorno das operações de financiamentos concedidos, incluídos o principal, juros e demais encargos financeiros, entre outros recursos. Os limites de financiamento variam conforme a finalidade do empreendimento, sendo até 80% do valor total do investimento, limitado a 90% do investimento fixo. Esses percentuais variam de acordo com o setor econômico e priorização da área para a PNDR. Para viabilizar os financiamentos e a execução do FDNE, o Banco do Nordeste (BNB) atua como agente operador, juntamente com outras instituições financeiras oficiais federais autorizadas pelo Banco Central do Brasil. Atualmente, a Sudene conta com cinco agentes: BNB, Banco do Brasil (BB), Caixa Econômica Federal (CEF), Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) e a Cooperativa de Crédito, Poupança e Investimento Sicredi Evolução.

Evolução Histórica e Desafios

Na evolução histórica do FDNE, destacam-se dois marcos principais: o primeiro, em 2005, com a expansão das garantias e limites do Fundo, além do firmamento do contrato com o BNB. O segundo marco ocorreu em 2012, com o fim da exclusividade do BNB e a inserção de novas instituições na operação do Fundo, as quais seguem os regimentos do Conselho Monetário Nacional (CMN), que também passou, no mesmo ano, a estabelecer os critérios e prazos para financiamento. Ainda em 2012, o FDNE passou pelo processo de

“financeirização”, sendo este um dos aspectos mais relevantes do histórico do Fundo. Inicialmente, houve desafios operacionais devido às exigências e formalidades propostas para a utilização do FDNE, que limitaram seu potencial de atuação. Como resultado, apesar de sua criação em 2001, as primeiras liberações de recursos ocorreram apenas em 2007. Para otimizar a operacionalização do Fundo, torná-lo mais atrativo aos empreendimentos e, conseqüentemente, aprimorar sua efetividade, eficiência e eficácia na promoção do desenvolvimento regional, ajustes foram implementados em sua sistemática. Assim, ao longo dos anos, essas modificações incluíram alterações nos critérios de financiamento, na participação de agentes operadores e na definição de prioridades, considerando o alinhamento entre o FDNE e a PNDR.

Alinhamento com a PNDR e Complementaridade

Ao analisar o desenho do FDNE, verificou-se que o Fundo se alinha aos objetivos da PNDR ao direcionar sua atuação a setores econômicos considerados estruturantes e relevantes para o desenvolvimento regional, como infraestrutura, serviços públicos e empreendimento produtivo) e ao priorizar projetos localizados no semiárido, na RIDE, em municípios de baixa e média renda e em pólos de regiões intermediárias. Dessa forma, pela alocação de recursos expressivos em setores com potencial de melhorar o acesso a bens e serviços, o FDNE pode

promover a melhoria da infraestrutura e da diversificação econômica, contribuindo para a redução das desigualdades regionais e para a qualidade de vida da população, conforme preconizado na política regional. O alinhamento do Fundo ao PRDNE é evidenciado pela definição das prioridades do Fundo para 2024, estabelecida na Resolução Condel/Sudene nº 175, de 03/01/2024, e pelos eixos estratégicos do plano. Essa integração reflete o compromisso do FDNE em atuar de forma coerente com os objetivos de desenvolvimento regional estabelecidos, buscando promover impactos significativos nas áreas contempladas pela política. Contudo, o FDNE, é apenas um dos instrumentos de financiamento para a efetivação da PNDR na região Nordeste. Além dele, a Sudene dispõe do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e dos benefícios fiscais. Uma vez que esses instrumentos têm como alvo a mesma região, devem ser usados de forma coordenada para serem complementares e não concorrentes entre si ampliando o alcance da Política.

Lacuna na Literatura

Apesar da importância do FDNE, há uma escassez de estudos a seu respeito. Embora seja frequentemente mencionado no contexto da PNDR, não existem estudos específicos que abordam detalhadamente seu funcionamento, nem evidências empíricas que avaliem sua eficiência, eficácia e impacto. A literatura enfatiza a

importância dos fundos regionais para impulsionar investimentos de grande impacto na área de atuação da Sudene. Contudo, aponta limitações que geraram insegurança nos empresários e, conseqüentemente, dificultaram a operacionalização do Fundo. Por fim, destaca que, mesmo com investimentos consideráveis, as desigualdades regionais persistem, indicando a necessidade de aprimorar e integrar esses instrumentos para superar os desafios e efetivamente promover um desenvolvimento regional mais equitativo e sustentável.

Análise Exploratória e Espacial dos Empreendimentos apoiados pelo FDNE

Objetivo da Pesquisa

Este estudo tem por objetivo identificar se a execução do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FDNE) tem sido aderente às diretrizes da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), assim como identificar possíveis pontos de aprimoramento.

Para tanto, analisa a atuação do FDNE desde sua criação, mostrando a evolução dos quantitativos dos projetos e valores aplicados, bem como evidencia a distribuição dos recursos entre setores e ao longo do território de atuação da Sudene.

Evolução Orçamentária

Apesar do FDNE ter sido criado oficialmente em 2001, as operações começaram de fato apenas no ano de 2008.

Nos primeiros anos a totalidade dos recursos do Fundo originou-se de aportes da União, os quais cresceram continuamente até alcançarem o valor de quase R\$ 2,7 bilhões em 2012.

A partir de 2013 passam a integrar as receitas do Fundo, além das transferências federais, os recursos próprios, oriundos dos juros e amortizações dos empréstimos concedidos.

Isso coincide com a redução gradual dos aportes federais, que chegaram a cessar durante os anos de 2018 a 2022, voltando a ocorrer apenas no ano de 2023. No entanto, apesar da interrupção, as receitas totais do FDNE nos anos de 2020 e 2021 alçaram R\$ 3,1 bilhões de reais neste último período.

Gráfico 1 – Evolução dos recursos consignados no orçamento pelo FDNE, em milhões, de 2001 a 2023.



Fonte: Elaborado a partir dos dados do Tesouro Gerencial.

Uma faceta da complexidade na gestão do FDNE é harmonizar o cronograma de contratações e desembolsos com o ciclo orçamentário. Uma vez que recursos não alocados (empenhados) dentro do exercício correspondente não podem ser utilizados em exercícios posteriores.

Mesmo que o recurso seja empenhado e inscrito em restos a pagar para liquidação futura, ele ainda está sujeito a cancelamento^[1].

Ambas as situações podem acarretar perdas orçamentárias que colocam em risco a atuação do Fundo e a continuidade das operações. Visando avaliar a eficiência dessa alocação, o Gráfico 2 apresenta o valor acumulado dos créditos que não foram empenhados e que foram cancelados de restos a pagar nos últimos dez anos.

Durante esse período foram potencialmente perdidos R\$ 9,7 bilhões, sendo R\$ 3,8 bilhões em valores não empenhados e R\$ 5,9 bilhões inscritos em restos a pagar que foram posteriormente cancelados.

Gráfico 2 – Valores orçamentários acumulados e não utilizados do FDNE, em milhões, de 2014 a 2023.



Fonte: Elaborado com dados do Tesouro Gerencial.

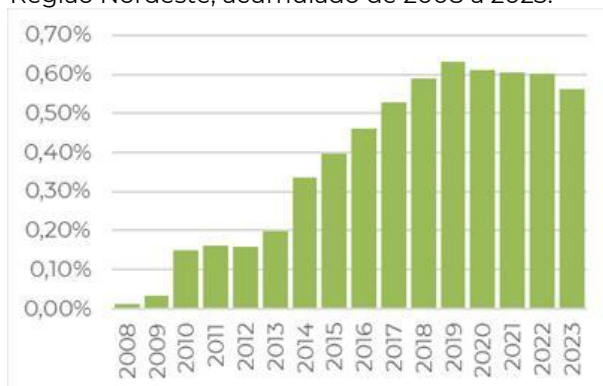
FDNE e a Economia Nordestina

Os projetos financiados pelo FDNE tiveram uma participação expressiva na economia nordestina, em particular após 2013, quando os desembolsos do Fundo alcançaram quase 1% do produto regional. Isso equivale a praticamente um terço do crescimento da economia dessa região no período de 2008 a 2021.

Os empreendimentos financiados com recursos do FDNE representaram, em média, mais de 7% do PIB nordestino. Esses valores evidenciam a relevância econômica desse instrumento da PNDR para a economia da região.

Em termos da participação no crédito total, entre 2008 e 2023, os valores desembolsados pelo FDNE representaram, cumulativamente, 0,56% de todo o crédito empresarial concedido na Região Nordeste. Isso sinaliza que, apesar do montante significativo de recursos, o FDNE alcança apenas uma parcela da necessidade de financiamento produtivo na região.

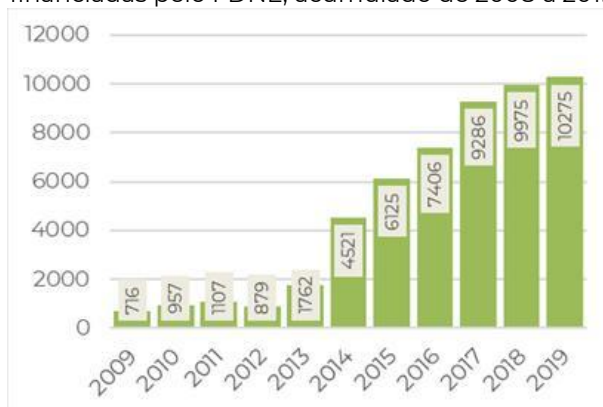
Gráfico 3 – Evolução dos desembolsos do FDNE como proporção do volume de crédito Pessoa Jurídica na Região Nordeste, acumulado de 2008 a 2023.



Fonte: Elaborado com dados da Sudene e Bacen.

Analisando a quantidade de vínculos formais nas empresas com projetos financiados pelo FDNE, verifica-se pelo Gráfico 4 um aumento gradativo na quantidade de empregos associados ao Fundo ao longo do tempo. Isto pode estar associado tanto ao aumento da carteira de projetos quanto à maturação dos investimentos com recursos do FDNE.

Gráfico 4 – Total de vínculos formais das empresas financiadas pelo FDNE, acumulado de 2008 a 2019.



Fonte: Elaborado com dados Sudene e RAIS/MTE.

Um marco substancial nesse sentido parece ter sido o ano de 2014, a partir de quando a quantidade de empregos nos empreendimentos apresentou forte crescimento, atingindo um incremento de mais de 10 mil postos de trabalho formal no ano de 2019.

Setores apoiados pelo FDNE

Entre os setores que receberam recursos dos FDNE, destaca-se o setor de transporte ferroviário em função da construção da Ferrovia Transnordestina, que possui, originalmente, 1753 quilômetros de extensão, ligando a cidade de Eliseu Martins, no Piauí aos Portos de Suape, em Pernambuco e Pecém, no Ceará. Ela é considerada estratégica para a região, tendo sido em grande parte (51,4%) financiada com recursos do FDNE. Entre 2008 e 2023 a Transnordestina recebeu R\$ 3,9 bilhões, correspondendo a 29,5% dos desembolsos do Fundo.

Outro setor que se destaca é o de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, cuja participação na carteira do FDNE tem aumentado significativamente nos últimos anos, somando 46% dos desembolsos e 82% da quantidade de projetos. Entre 2019 e 2023, esse setor recebeu quase a totalidade dos recursos contratados pelo Fundo.

Considerando todo o período, além dos setores ferroviário e de energia, destacam-se os setores automobilístico (15,7%) e de saneamento básico (3,17%). No setor automobilístico, identifica-se a atuação das empresas localizadas no estado de Pernambuco. Enquanto as atividades de saneamento básico são desenvolvidas na Região Metropolitana do Recife.

Essa distribuição setorial dialoga, além das diretrizes estratégicas da Sudene e com a PNDR, além de estar em linha com a atuação dos bancos operadores do FDNE.

Distribuição Espacial do FDNE

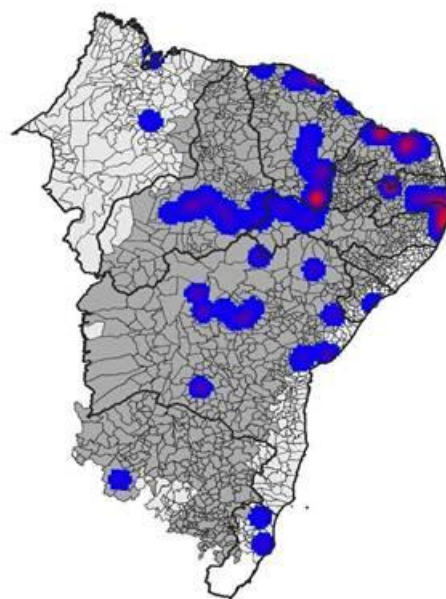
Os empreendimentos que contrataram recursos do FDNE estão distribuídos em

153 municípios. Destaca-se que algumas empresas financiadas com esses recursos possuem empreendimentos em mais de um município, como por exemplo a Transnordestina, cujo projeto abrange 39 municípios distribuídos entre os estados do Piauí, Pernambuco e Ceará.

No que refere ao volume de aportes, nota-se que os empreendimentos nos estados de Pernambuco e Ceará despontam com os maiores valores financiados. Enquanto Sergipe e Minas Gerais foram os que tiveram menos empreendimentos financiados. Esse padrão é o mesmo quando se considera o investimento total.

Em relação à proporção do investimento que é financiado pelo FDNE, destacam-se os estados do Ceará e Rio Grande do Norte, como uma média de 54%, seguidos do Maranhão, e Piauí, com 51%.

Figura 1 – Mapa com os municípios que possuem empreendimentos financiados pelo FDNE, de 2008 a 2023.



Fonte: Elaboradas com dados da Sudene e IBGE.

Em linha com a PNDR, o FDNE possui critérios geográficos para a priorização dos recursos, sendo algumas

regiões de especial interesse, como o semiárido, municípios de baixa renda, as Regiões integradas de desenvolvimento (RIDES), entre outras.

Analisando as contratações do fundo de 2008 e 2023, observou-se que mais da metade dos investimentos (53,6%) e dos recursos contratados pelo Fundo (72%) foram destinados a empreendimentos localizados em municípios da região do semiárido. E, mais de 97% foram aplicados em municípios de baixa e média renda, corroborando o atendimento dos critérios geográficos propostos.

Isso indica que os recursos do Fundo estão sendo, de fato, direcionados para as regiões prioritárias, em conformidade com os normativos que o regulamentam e com a PNDR.

Tabela 1 – Contratações de recursos do FDNE, 2008 a 2023, por Regiões Prioritárias conforme a PNDR.

Região	Participação FDNE	
	Total	%
Semiárido	9.447,99	72%
Renda Alta	430,61	3%
Renda Média	9.717,46	74%
Renda Baixa	2.973,07	23%
Outras Regiões Prioritárias	8.331,97	58%

Fonte: Elaborada com dados da Sudene e IBGE.

Relação FDNE, FNE e Incentivos

Além do FDNE, a Sudene administra outros instrumentos de financiamento

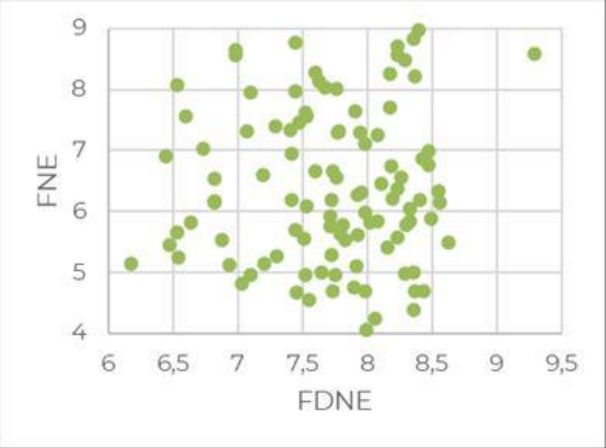
da PNDR: os Incentivos Fiscais e o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE).

Tendo em vista que esses instrumentos são aplicados na mesma região e com público-alvo semelhante, é relevante investigar como o FDNE se relaciona com os demais instrumentos.

O FNE é o principal instrumento da PNDR em termos do volume de recursos. Ao contrário do FDNE, cujo foco são grandes empreendimentos, o FNE tem como foco principal o financiamento de pessoas físicas e micro e pequenas empresas. Apesar disso, o FNE também possui linhas voltadas para projetos de infraestrutura.

Com intuito de analisar a complementaridade entre os fundos, o Gráfico 4 mostra a dispersão dos valores contratados, em nível municipal, pelo FNE e FDNE entre 2008 e 2023. Nota-se pela análise dos dados que não parece haver nenhum padrão claro de associação entre os dois instrumentos.

Gráfico 5 – Valores contratados FNE x FDNE, em log, por município, de 2008 a 2023.



Fonte: Elaborado com dados da Sudene e BNB.

Cabe ressaltar que o FNE, por visar micro e pequenas empresas, têm muito mais capilaridade que o FDNE, apesar das operações tenderem a ser menores, em média. Portanto, não há evidências de complementariedade entre os

fundos, dado que não parece haver investimentos maiores do FNE em locais com projetos apoiados com maiores valores do FDNE.

No que se refere aos Incentivos Fiscais, estes são uma forma de benefício tributário concedido às empresas de setores específicos que se instalam na área de atuação da Sudene. Destaca-se que existe intersecção entre o rol de setores elegíveis a receber tanto Incentivos Fiscais como a tomar crédito do FDNE.

Visando aferir a complementaridade entre esses dois instrumentos, confrontou-se os dados de contratação do FDNE em municípios com e sem empreendimentos beneficiados com incentivos fiscais. Os resultados encontram-se resumidos na Tabela 2.

Observa-se que os municípios com empreendimentos beneficiados com Incentivos Fiscais, apesar de menos numerosos, também são aqueles com maior valor médio das operações do FDNE. Isso sugere que os dois instrumentos atuam simultaneamente em alguns municípios.

Tabela 2 – FDNE x Incentivos Fiscais

Municípios	FDNE		
	Qtd.	Média	Total
Com empreendimento incentivado	21	137,6	2.884,5
Sem empreendimento incentivado	95	107,7	02.36,5

Fonte: Elaborada com dados da Sudene.

A análise para as empresas revelou que 21 delas usufruíram do FDNE e dos

Incentivos Fiscais, simultaneamente, durante o período analisado. Entre estas, destaca-se o setor de energia, com 11 empresas nos dois tratamentos, seguido do setor automobilístico e químico, com duas operações cada.

Para fazer jus aos incentivos fiscais às empresas apresentam a Sudene uma estimativa do valor a ser investido no empreendimento que será incentivado. Assim, cruzou-se essa informação com os valores dos projetos financiados pelas empresas junto ao FDNE.

Os resultados mostraram que o valor do investimento total informado é substancialmente maior do que o valor dos financiamentos contratados por meio do Fundo. Nessa primeira categoria, totalizam R\$ 18,1 bilhões, dos quais R\$ 10,8 bilhões se referem a um único projeto no setor petroquímico, ao passo que os investimentos totais financiados pelo Fundo somam R\$ 8,7 bilhões.

Assim, é possível que uma parte dos investimentos financiados pelo FDNE também seja beneficiada com Incentivo Fiscal, sinalizando complementaridade entre os dois instrumentos.

Considerações Finais

A análise agregada por município não revelou um padrão de associação entre os recursos do FNE e do FDNE, mas para realizar uma análise mais precisa da existência de sinergia entre os fundos, são necessárias informações sobre as contratações do FNE pelas empresas. Já o FDNE e os Incentivos Fiscais, parecem possuir certa complementaridade, dado que algumas empresas acessam os dois instrumentos.

A natureza orçamentária do fundo é um fator limitante a sua execução, pois além deste estar sujeito a contingenciamentos, precisa lidar adequadamente com imprevisibilidade

da receita, sob pena de não conseguir executar os recursos arrecadados dentro do exercício corrente. Contudo, há uma redução da dependência do fundo com relação aos recursos do do orçamento geral da União (OGU) em função do aumento das receitas próprias do FDNE.

Os empreendimentos estão distribuídos de maneira relativamente uniforme dentro da área de atuação da Sudene, atingindo predominantemente municípios pequenos e médios, o que está de acordo com os critérios propostos na Resolução CONDEL/SUDENE nº 155, de 29/04/2022 e pela PNDR. Contudo, foi constatado que existe uma concentração setorial na carteira de projetos do FDNE.

Os empreendimentos financiados com recursos do FDNE representaram, em média, mais de 7% do PIB nordestino e geraram quase 10 mil postos de trabalho formal no ano de 2019. Esses valores evidenciam a relevância do FDNE para a economia da região, particularmente sobre a dinâmica do mercado de trabalho.

Análise dos impactos dos empreendimentos do FDNE sobre os indicadores municipais

Introdução

Um dos instrumentos para promover o desenvolvimento e combater as disparidades inter e intra-regionais sob a gestão da Sudene é o FDNE. O fundo assegura recursos para investimentos em infraestrutura e serviços públicos e em empreendimentos produtivos com grande capacidade germinativa de novos negócios e novas atividades produtivas. No período entre 2020-2023 foi liberado 3,97 bilhões de reais em recursos do FDNE. Assim, é importante investigar se o fundo tem atingido seus objetivos no âmbito da promoção do desenvolvimento socioeconômico.

O **objetivo do estudo** é avaliar o impacto do FDNE, dentro da área de cobertura da Sudene, sobre um amplo conjunto de indicadores socioeconômicos municipais divididos em 5 grupos: atividade econômica, mercado de trabalho, pobreza e desenvolvimento, saúde e educação.

Background da Política: O FDNE visa financiar investimentos em capital fixo que demonstram alto potencial para gerar novos negócios e atividades produtivas, em consonância com as diretrizes e prioridades definidas para o fundo. Seu público-alvo compreende empreendimentos localizados no semiárido e/ou nas RIDEs, bem como projetos localizados nas demais áreas de atuação da Sudene. Além disso, desde 2017, também passou a compor os recursos do FIES.

Estratégia Metodológica: Para tanto, recorre-se ao estimador de diferenças em diferenças (DID) escalonado,

proposto por Callaway e Sant'Anna (2021), uma vez que os municípios/empresas têm recebido recursos do fundo em momentos distintos ao longo do tempo.

Dados utilizados

Estima-se o impacto do FDNE nas seguintes áreas: atividade econômica, expressa em termos do PIB *per capita*; mercado de trabalho, por meio da quantidade de vínculos empregatícios ativos e da remuneração média; pobreza e desenvolvimento, usando como variáveis o percentual da população que recebe o Bolsa Família e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM); saúde, com as variáveis de mortalidade infantil, peso baixo ao nascer e cobertura vacinal; e, educação, ao verificar o efeito sobre o IDEB-Anos iniciais e IDEB-Anos finais.

Impactos Municipais do FDNE

Atividade econômica: aumento médio de 24%, ou R\$ 2.986,00 no PIB per capita municipal. O efeito é crescente, inicia-se junto com a intervenção e dura os 13 anos do período estudado.

Saúde: os resultados indicam que o FDNE não afeta a taxa de mortalidade infantil, aumenta entre 7 a 11 a quantidade de crianças nascidas com baixo peso por mil nascidos vivos e não afeta a cobertura vacinal.

Educação: impacta indicadores educacionais como o IDEB, resultando em um aumento de 0,18 pontos na escala do IDEB dos anos iniciais (não robusto). Por outro lado, para os anos

finais do ensino fundamental, o FDNE impacta o IDEB em torno de 0,21 a 0,22 pontos, sendo robusto a alteração na especificação das covariadas.

Mercado de Trabalho: não exerce influência sobre o número de empregos formais. Ainda assim, o FDNE apresenta um efeito positivo na remuneração média entre 4,1% e 9%.

Pobreza e desenvolvimento: os municípios que possuem empresas com financiamento do FDNE não apresentaram uma redução na participação da população beneficiária do Bolsa Família e um aumento no IFDM, sugerindo que a política não afeta a pobreza e o desenvolvimento municipal.

Considerações Finais

Uma limitação desta pesquisa é a não identificação de simultaneidade nos efeitos da política. Por exemplo, a partir dos resultados encontrados não é possível explicar se os efeitos encontrados para PIB *per capita* municipal ajudam a explicar o efeito da política sobre as demais variáveis de resultado.

Um possível avanço em relação a esta pesquisa seria o estudo do mecanismo de transmissão, que ajudaria a entender de que maneira o fundo afeta a educação básica municipal, por exemplo. Enquanto educação e infraestrutura têm um impacto na produtividade e na localização dos fatores privados móveis, políticas que promovem a acumulação destes fatores nas regiões mais pobres podem ser utilizadas para reduzir as disparidades regionais (De la Fuente et al., 1995).

Além disso, há evidências de que os efeitos dos fundos são potencialmente

maiores quando aplicados em regiões com maior capacidade de absorção - maior estoque de capital humano e melhores instituições - e melhor qualidade da governança regional (Becker, Egger e Von Ehrlich, 2013; Gomez-Gallego, Moreno-Enguix e Gomez-Gallego, 2022).

Neste sentido, pode-se pensar em ajustes nos objetivos do FDNE na direção de alocar recursos do fundo para investimentos que busquem ampliar explicitamente o estoque de capital humano municipal. E, além do dinamismo econômico, a qualidade da governança municipal também poderia ser adotada como um critério na definição das regiões tratadas como prioritárias.

Recomendações

- Há evidências de que os efeitos dos fundos são potencialmente maiores quando aplicados em regiões com maior estoque de capital humano. Por isso, pode-se pensar em ajustes nos objetivos do FDNE na direção de alocar recursos do fundo para investimentos que busquem ampliar explicitamente o estoque de capital humano municipal.
- Também se observam evidências de que os efeitos dos fundos são potencialmente maiores quando aplicados em regiões com melhor qualidade da governança regional. Portanto, além do dinamismo econômico, a qualidade da governança municipal também poderia ser adotada como um critério na definição das regiões tratadas como prioritárias.

Efeito da Construção de Parques Eólicos apoiados pelo FDNE sobre Indicadores Econômicos dos Municípios beneficiados

Introdução

A energia eólica vem se destacando no cenário mundial, com 906 GW instalados em 2023. O Brasil destaca-se com 35,25 GW em 2024, sendo 91,5% do potencial concentrado no Nordeste. Essa fonte energética respondeu por 13,2% da matriz elétrica nacional. Nesse contexto, o FDNE, que apoia majoritariamente projetos eólicos, tem papel estratégico.

Objetivos

Este estudo analisa os efeitos da construção e instalação de parques eólicos financiados pelo FDNE nos municípios do Nordeste, com foco no mercado de trabalho (vínculos empregatícios, remuneração média e massa salarial) e na atividade econômica (PIB per capita e VAB da agricultura, indústria e serviços). Para tanto, são considerados os impactos a partir da concessão da outorga e/ou início das obras, antes da operação dos parques.

Contexto e fundamentos:

Estudos nacionais e internacionais evidenciam que a energia eólica gera empregos, eleva a renda e estimula o desenvolvimento regional em áreas rurais, principalmente.

A construção dos parques eólicos, com maior participação da mão de obra local, estimula o consumo e a arrecadação municipal, impulsionando setores econômicos e gerando o crescimento do PIB per capita nas regiões beneficiadas.

Dados utilizados

Para cumprimento dos objetivos, utilizaram-se dados do SIGA-ANEEL e INPE sobre parques eólicos financiados pelo FDNE no Nordeste. Foram incluídos os municípios com parques em operação ou construção (grupo tratado) e municípios vizinhos sem parques (grupo controle), escolhidos por semelhanças socioeconômicas e climáticas. A classificação considerou o início das obras ou da outorga para definir a etapa de implementação dos parques.

Metodologia

Em termos de estratégia empírica, estimou-se o impacto da instalação dos parques em indicadores do mercado de trabalho (quantidade de vínculos ativos, remuneração média e massa salarial) e econômicos (PIB per capita e VAB dos setores da Indústria, Serviços e Agropecuária) considerando o início da construção dos parques eólicos.¹

Para a estimação, utilizou-se o estimador de DiD escalonado de Callaway e Sant'Anna (2021), visando considerar múltiplos períodos, variação no tempo de tratamento e efeitos heterogêneos.

Efeitos dos Parques Eólicos sobre Emprego e Renda

Os parques eólicos aumentam significativamente os empregos formais nos municípios do Nordeste, com aumento médio de 23,4% onde há parques construídos ou em construção, e 19,4% apenas em construção.

¹ Para os parques que já estão em operação e não se tem a informação sobre o início da obra,

utiliza-se o início da vigência de outorga dos projetos.

Não houve impacto importante na remuneração média, no entanto a massa salarial cresceu até 27,5%, sugerindo que o crescimento de empregos estimula a renda agregada local, impulsionando a economia regional.

Efeitos dos Parques Eólicos sobre o PIB Municipal

A instalação de parques eólicos na região da Sudene eleva o PIB per capita em até 20,9% nos municípios com parques construídos e em construção, e em 6,3% onde há apenas construção. O VAB do setor Serviços cresce 10,8% com parques em operação, refletindo a demanda contínua por manutenção e logística.

No setor Industrial, o VAB aumenta significativamente em ambas as fases, especialmente na construção (até 105%).

O setor Agropecuário sofreu impacto negativo temporário (-8,9%) durante a construção, devido à ocupação de terras, sem efeitos no período de operação.

Efeitos dos Parques Eólicos sobre o Produto Municipal ao Longo do Tempo

Os efeitos positivos dos parques eólicos no PIB per capita surgem a partir do terceiro ano e se mantêm até dez anos após o início da construção.

O VAB da Indústria e dos Serviços cresce já no primeiro ano e persiste até o nono, enquanto o setor Agropecuário apresenta impacto negativo inicial.

Para parques em construção, o efeito é positivo apenas na Indústria, com efeitos negativos temporários na Agropecuária.

Esses resultados confirmam impactos setoriais variados e reforçam evidências

anteriores sobre os benefícios econômicos dos parques eólicos na região.

Considerações Finais

Esta pesquisa avaliou os impactos da construção de parques eólicos no Nordeste brasileiro, evidenciando aumento do PIB per capita e do VAB nos setores Industrial e de Serviços, com efeito negativo temporário no setor Agropecuário durante a construção.

Os parques geram empregos formais, mas sem alteração significativa na remuneração média.

Os resultados reforçam o papel dos parques eólicos no desenvolvimento regional e a importância de políticas que potencializam seus benefícios econômicos e sociais.

Recomendações

A construção de parques eólicos no Nordeste gera impactos econômicos positivos, como aumento de empregos formais (até 23,4%) e crescimento do PIB per capita (até 20,9%), especialmente nos setores Industrial e de Serviços. No entanto, observa-se efeito negativo temporário na Agropecuária durante a construção e ausência de mudanças na remuneração média dos trabalhadores.

Para ampliar os benefícios e mitigar impactos, recomenda-se:

- Investir na capacitação da mão de obra local para o setor eólico, fortalecendo a empregabilidade formal;
- Promover investimentos em infraestrutura e atração de novos negócios, aproveitando linhas de crédito do FNE;
- Incentivar políticas de sustentabilidade para reduzir impactos ambientais e na

saúde das comunidades
próximas;

- Apoiar o setor Agropecuário durante a construção para minimizar efeitos negativos;
- Fomentar pesquisa, desenvolvimento e inovação para aumentar a eficiência e competitividade da indústria eólica regional.

Efeitos do financiamento do FDNE sobre saneamento básico: análise sobre os indicadores de saúde na região metropolitana de Recife - PE

Introdução

Este estudo analisa os impactos do financiamento do FDNE na melhoria da infraestrutura de saneamento básico na Região Metropolitana de Recife (RMR), por meio da parceria público-privada (PPP) entre BRK Ambiental e Compesa, iniciada em 2013.

A PPP foi criada para expandir e modernizar os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água em uma região com cobertura insuficiente, contribuindo para a redução de Doenças relacionadas ao Saneamento Inadequado (DRSAIs) e para a melhoria da saúde pública, especialmente entre populações vulneráveis.

Reconhecendo o saneamento básico como direito constitucional e meta do Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), o financiamento do FDNE foi fundamental para atrair investimentos privados e promover avanços na universalização dos serviços na RMR.

Para cumprimento do objetivo proposto, emprega-se o método de controle sintético generalizado para quantificar os efeitos da PPP na redução de internações e mortalidade por DRSAIs, comparando municípios atendidos pela parceria com municípios semelhantes da região que não receberam a intervenção.

O que se sabia até então

A literatura mostra que investimentos em saneamento básico promovem a melhoria da saúde pública, principalmente no que se refere à mortalidade infantil e doenças transmissíveis em populações vulneráveis. No Brasil, a ampliação do saneamento também traz ganhos na educação e economia. As PPPs são

eficazes para atrair recursos privados, acelerar o acesso ao saneamento e assegurar resultados rápidos, principalmente em áreas com pouco investimento público.

Dados utilizados

Para avaliar o impacto da PPP, o estudo utilizou dados de 2002 a 2021 sobre mortalidade e internações relacionadas a DRSAIs, obtidos a partir do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), ambos disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Variáveis econômicas e demográficas, como PIB per capita e densidade populacional, foram utilizadas como controle visando considerar o contexto socioeconômico dos municípios analisados.

Metodologia

A intervenção foi considerada a partir de 2013, ano de assinatura da PPP, e incluiu municípios atendidos pela parceria como grupo tratado, enquanto o grupo de controle foi formado por municípios de outras regiões metropolitanas do Nordeste com características semelhantes, exceto o Piauí, que não apresenta região metropolitana bem determinada.

A seleção desse grupo de controle permite uma comparação consistente e remove a influência de fatores externos, isolando o impacto do investimento em saneamento sobre os indicadores de saúde considerados.

O estudo utilizou o método de controle sintético generalizado, conforme Xu (2017), que combina controle sintético e efeitos fixos interativos, possibilitando a criação de

uma unidade contrafactual que representa o que teria acontecido na RMR na ausência do investimento.

Principais resultados:

Antes da PPP (2002-2012), os municípios da RMR apresentavam taxas mais altas que o grupo controle, devido a condições precárias de saneamento. Após a intervenção (2013-2021), houve quedas significativas nessas taxas na RMR, enquanto o grupo controle teve reduções menores ou inexistentes, sugerindo que o investimento em saneamento contribuiu para a melhora da saúde pública.

Avaliação de Impacto

Os resultados da avaliação de impacto da PPP de saneamento na RMR indicam reduções significativas nas taxas de mortalidade geral (-2,65%), infantil (-13,10%) e em idosos (-20,7%) nos municípios tratados, evidenciando o efeito positivo da expansão da infraestrutura de saneamento sobre a saúde pública, principalmente em grupos vulneráveis.

Por outro lado, não foram observadas reduções significativas nas internações por doenças relacionadas ao saneamento, o que pode indicar limitações na estrutura de saúde local e na efetividade do saneamento para casos menos graves. A robustez dos resultados foi confirmada por análises de sensibilidade, especialmente ao retirar capitais do grupo de controle.

Os resultados estão alinhados com o que já foi preconizado pela literatura e sugerem que a PPP contribuiu de forma relevante para a saúde pública. Reforça-se, assim, a relevância de políticas de saneamento como instrumento de promoção da saúde, equidade social e desenvolvimento sustentável.

Considerações Finais

O financiamento do FDNE, ao fortalecer a PPP de saneamento na RMR, resultou em melhorias significativas na saúde pública, com redução das mortalidades geral, infantil e entre idosos.

A metodologia de controle sintético permitiu o isolamento do impacto da intervenção, evidenciando o papel do saneamento na prevenção de óbitos.

A ausência de efeitos nas internações indica que o saneamento atua principalmente na redução de casos mais graves.

O estudo reforça a eficácia das PPPs em regiões vulneráveis, com impactos positivos na saúde, economia e qualidade de vida, promovendo desenvolvimento sustentável e a redução das desigualdades.

Impacto do Financiamento do FDNE sobre indicadores econômicos em Goiana - PE após instalação do polo automotivo

Objetivo e contexto

O estudo busca avaliar os impactos econômicos e fiscais da instalação do Polo Automotivo de Goiana-PE, inaugurado em 2015 pela Fiat Chrysler Automobiles (atualmente Stellantis), como parte de uma política de descentralização da indústria automobilística nacional.

O empreendimento foi fortemente incentivado por políticas públicas e financiado por diversos atores, entre eles o FDNE, gerido pela Sudene. O objetivo central da pesquisa é compreender os efeitos desse investimento no município de Goiana, comparando sua trajetória a de municípios similares da Zona da Mata Norte de Pernambuco, por meio da metodologia de controle sintético.

Metodologia

A análise adota a técnica de controle sintético com efeitos fixos interativos, conforme proposta por Xu (2017), criando um cenário contrafactual que simula como Goiana teria se desenvolvido na ausência do polo.

O marco da intervenção foi estabelecido em 2014, quando os investimentos do FDNE e as primeiras contratações começaram a ocorrer.

O grupo de controle foi composto por municípios com características econômicas semelhantes, mas com PIB não tão inferior ao de Goiana, garantindo uma base de comparação robusta.

As variáveis analisadas, como PIB per capita, Valor Adicionado Bruto (total e setorial), arrecadação de impostos e capital humano, foram ajustadas para valores constantes, garantindo comparabilidade temporal.

O Polo Automotivo de Goiana

Localizado na Zona da Mata Norte de Pernambuco, o Polo é uma das maiores iniciativas industriais da região. Além da fábrica principal, o complexo abriga empresas fornecedoras integradas ("sistemistas"), que ampliam a competitividade do projeto e reduzem custos logísticos.

A instalação foi viabilizada com apoio de instituições como o BNDES e o BNB, além de incentivos fiscais relevantes (redução de IPI e IRPJ). A proximidade com o Porto de Suape também contribuiu para o sucesso da implantação.

Resultados da Avaliação de Impacto

Os efeitos da instalação do polo em Goiana foram expressivos. Antes da intervenção, Goiana já possuía um desempenho econômico superior ao dos municípios do grupo de controle.

Após a instalação, essa diferença se ampliou substancialmente. O PIB per capita do município passou de R\$ 13 mil para R\$ 177 mil, enquanto o dos controles alcançou R\$ 26 mil.

A arrecadação de impostos saltou para R\$ 3,1 bilhões, refletindo a expansão da base tributária.

A análise identificou um crescimento médio de 88,8% no PIB per capita de Goiana em relação ao contrafactual.

O VAB total cresceu 74,2%, com destaque para o setor industrial, cujo crescimento foi de 148,1%.

O setor de serviços também apresentou impacto positivo significativo, com aumento de 84,4%. Em contrapartida, o setor agropecuário não apresentou efeitos significativos.

O crescimento da arrecadação

tributária, por sua vez, foi de 193,3%, revelando um aumento substancial da capacidade fiscal do município.

Considerações Finais

A experiência de Goiana revela o potencial transformador de políticas públicas bem orientadas e investimentos estratégicos.

Os resultados indicam que o Polo Automotivo gerou impactos positivos e duradouros, elevando significativamente o PIB per capita, o valor adicionado na indústria e nos serviços, e a arrecadação fiscal.

A iniciativa serve como referência para outras regiões do Brasil, demonstrando que a descentralização industrial, aliada a incentivos bem estruturados, pode ser um instrumento eficaz de desenvolvimento regional e de redução de desigualdades.

Recomendações

Para consolidar e ampliar os benefícios observados, o estudo propõe estratégias como a diversificação econômica, evitando a dependência do setor automotivo.

É recomendado o fortalecimento da educação e da qualificação profissional da população local, ampliando o acesso a empregos de maior valor agregado.

Também são sugeridas políticas de fomento às cadeias produtivas locais e às pequenas empresas, além de incentivos à adoção de práticas sustentáveis e investimentos em infraestrutura de transporte e conectividade.

Efeitos do FDNE sobre a eficiência das empresas geradoras de energia eólica no Nordeste do Brasil

Motivação e Contexto

O crescente impacto ambiental dos combustíveis fósseis tem impulsionado a busca por fontes renováveis de energia, e a energia eólica tem se destacado nesse cenário, especialmente no Nordeste brasileiro.

A região possui condições climáticas ideais para a geração eólica, além de potencial para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico local, criando empregos, melhorando a infraestrutura e fortalecendo cadeias produtivas em áreas rurais e afastadas dos grandes centros urbanos.

Essa dinâmica está alinhada aos objetivos da PNDR, cuja execução conta com o apoio de instrumentos como o FDNE, que desde sua criação destinou parte significativa de sua carteira de projetos ao setor eólico.

Objetivos de pesquisa

Este estudo busca analisar os efeitos do financiamento do FDNE sobre a eficiência técnica dos empreendimentos de geração de energia eólica no Nordeste do Brasil.

A proposta é avaliar se os recursos do fundo contribuem para que os parques eólicos operem com maior eficiência — isto é, maximizem sua capacidade de produção frente aos insumos utilizados.

O resultado esperado é oferecer subsídios para o aprimoramento da política de financiamento e orientar futuras decisões de investimento em energia renovável, com foco no desenvolvimento regional sustentável).

Revisão de Literatura

Estudos anteriores, tanto

internacionais (União Europeia, Japão, EUA) quanto nacionais, destacam os benefícios da energia eólica na geração de empregos, dinamização da economia e melhoria da infraestrutura local.

No contexto brasileiro, autores como Simas e Pacca (2013) e Silva, Alves e Ramalho (2020) evidenciam os impactos positivos da expansão eólica sobre áreas rurais e economicamente vulneráveis.

Metodologia e Dados

A pesquisa analisou uma amostra de 110 parques eólicos no Nordeste, sendo 20 deles financiados pelo FDNE. Para mensurar a eficiência técnica, utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA), que estima o desempenho das empresas na conversão de insumos (como velocidade do vento, garantia física homologada e investimentos) em produção de energia.

Dois modelos foram testados: o primeiro considera apenas insumos naturais e operacionais, e o segundo incorpora os investimentos do FDNE.

Os dados mostram que os parques financiados pelo FDNE apresentam, em média, maior garantia de potência homologada, maior potência efetivamente gerada e estão situados em regiões com ventos mais intensos. Esses fatores indicam um aproveitamento mais eficiente das condições locais para a geração de energia.

Resultados da Avaliação de Eficiência

Os resultados revelam que os parques eólicos financiados pelo FDNE são mais eficientes do que os não financiados. No primeiro modelo, 29,41% dos parques

alcançaram eficiência máxima. No segundo modelo, que inclui os investimentos do FDNE, essa proporção sobe para 71,4%. A média de eficiência também salta de 0,80 para 0,99. Isso indica que o financiamento do FDNE contribui de forma significativa para ampliar a eficiência técnica dos empreendimentos.

A análise comparativa mostra que os parques financiados têm eficiência média de 0,88, contra 0,77 dos não financiados. A título de ilustração, se os financiados operassem no mesmo nível de eficiência dos não financiados, a perda média de energia seria de 12,8%, o que representaria cerca de R\$ 823 mil anuais por parque, totalizando R\$ 16,5 milhões para os 20 projetos analisados.

Parques Referência (Benchmarking)

A análise DEA permitiu identificar 10 parques eólicos financiados pelo FDNE que atingiram eficiência máxima e que podem servir de referência para novos investimentos.

Estes empreendimentos estão localizados em municípios como Areia Branca (RN), Amontada (CE), Morro do Chapéu (BA) e Paracuru (CE), e se destacam pelo aproveitamento ideal das condições naturais e operacionais.

Considerações Finais

O estudo conclui que o FDNE tem papel determinante na promoção de empreendimentos mais eficientes na geração de energia eólica no Nordeste.

O financiamento não apenas eleva a produtividade dos parques, mas também potencializa o retorno socioeconômico regional.

A inclusão dos investimentos do FDNE amplia a fronteira de eficiência e reforça a importância de alocar recursos

de forma estratégica.

Recomendações

Entre as recomendações, destacam-se:

- Priorizar o financiamento a projetos com maior garantia de potência homologada.
- Favorecer empreendimentos com maior capital próprio ou financiamentos complementares.
- Dar preferência a localizações com maior velocidade média dos ventos, conforme evidenciado pelos resultados e pela literatura.
- Estabelecer um sistema contínuo de monitoramento e avaliação dos projetos apoiados, a fim de ajustar as estratégias de financiamento com base em evidências empíricas.

Viabilidade econômica do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste – FDNE

Introdução

O objetivo central da meta 6 é avaliar a viabilidade econômica do FDNE, medindo se os benefícios gerados nos municípios atendidos superam os custos associados.

Dados utilizados

O ponto de partida foram os efeitos positivos encontrados na análise causal e apresentados no relatório da meta 5.2. Foi visto que municípios que possuem pelo menos uma empresa contratante de recursos do FDNE apresentou um aumento de aproximadamente 24% no PIB per capita; 4,6% na renda média; e de 0,19 e 0,21 pontos no IDEB dos anos iniciais e finais, respectivamente. Esses resultados foram utilizados para estimar o benefício do FDNE.

O período de análise foi de 2008 a 2021.

Metodologia

Como o PIB *per capita* e a renda média são variáveis monetárias, utilizamos uma medida de custo-benefício; já para a análise com o IDEB, medido em uma escala de 0 a 10, utilizamos uma medida de custo-efetividade, devido à dificuldade de converter seus efeitos diretamente para valores monetários.

Os benefícios: o benefício anual de 2008 a 2021 foi calculado multiplicando o valor do efeito causal sobre o valor médio da variável para o grupo de controle. Por exemplo, para o PIB *per*

capita, multiplicamos 0,24 pelo PIB *per capita* médio dos municípios que representam aqueles que receberam recursos do FDNE se não o tivessem recebido. Temos, portanto, o benefício em termos *per capita*.

Como o custo é uma medida em nível municipal, multiplicamos o benefício *per capita* pela população dos municípios que receberam o FDNE (grupo de tratamento). Encontramos, então, o benefício anual de 2008 a 2021:

$$VC_{tn} = (ATT\%) \times (PIB \text{ per capita})_t^{control} \times (população \text{ beneficiada})_t^{trat}$$

em que $(ATT\%)$ é o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados transformado²; $(PIB \text{ per capita})_t^{control}$ é o PIB *per capita* médio; enquanto $(população \text{ beneficiada})_t^{trat}$ refere-se a soma da população dos municípios tratados no período t .

Para encontrar um único valor que represente o benefício total foi calculado o valor presente para contabilizar o efeito do tempo. Para isso, utilizamos a taxa de desconto de 6,04% ao ano, com base na taxa real do Tesouro IPCA +2060, representando o custo de oportunidade dos recursos.

O cálculo do Valor Presente do Benefício Total (VTPB) é dado pela seguinte fórmula:

$$VTPB_t = VB_t + \sum \frac{VFB_t}{(1+i)^n}$$

Onde VB_t representa o valor do benefício inicial, VFB_t representa o valor futuro do benefício em cada período n e i representa a taxa de desconto intertemporal.

² A conversão é feita a partir da fórmula $\exp(\beta) - 1$. Essa transformação é necessária porque, na estimação do

efeito da política, as variáveis de resultado estavam em logaritmo natural.

Os custos

Para calcular os custos, foram adotadas duas estratégias. A primeira consistia em considerar unicamente o valor presente de toda a liberação do FDNE entre 2008 a 2021 como o custo total.

A segunda estratégia utiliza uma medida mais realista, em que o custo consistia no valor das liberações anuais descontando o valor das amortizações, uma vez que os tomadores de recursos do FDNE precisam quitar a dívida. Assumimos que os empréstimos foram pagos em 19 parcelas de valor fixo.

Ainda sobre esse saldo anual aplicamos a diferença entre duas taxas de juros: uma relacionada ao custo de rolagem da dívida pública (a taxa de juros da dívida pública) e outra da concessão do empréstimo (as alíquotas mínimas dos encargos financeiros das operações com recursos do FDNE). Essa diferença reflete o custo de oportunidade para o Tesouro, que precisa se endividar a uma determinada taxa para financiar o fundo, mas concede os empréstimos a taxas inferiores.

O Valor Presente do Custo Total (VPTC) é dado pela seguinte fórmula:

$$VPTC_t = VC_t + \sum \frac{VCB_t}{(1+i)^n}$$

A Razão Custo-Efetividade (RCE) para a análise com o caso do IDEB são utilizadas as respectivas equações:

$$RCE = \frac{\text{Impacto Estimado}}{VPTC}$$

Como análise de robustez foram considerados os limites superior e inferior do intervalo de confiança das estimativas.

Impacto no PIB per capita

O benefício do FDNE variou entre R\$40,2 bilhões e R\$145,8 bilhões, como se observa pela Tabela 1.

Tabela 1- Benefício anual estimado decorrente do FDNE sobre o PIB per capita (em milhões de reais)

Ano	(PIB per capita Controle) x Pop	Benefício Min	Benefício Méd	Benefício Máx
2008	R\$ 29.684,05	R\$ 3.619,83	R\$ 8.078,20	R\$ 13.133,41
2009	R\$ 28.729,06	R\$ 3.503,37	R\$ 7.818,31	R\$ 12.710,88
2010	R\$ 31.278,31	R\$ 3.814,24	R\$ 8.512,06	R\$ 13.838,77
2011	R\$ 33.063,05	R\$ 4.031,88	R\$ 8.997,76	R\$ 14.628,41
2012	R\$ 34.398,25	R\$ 4.194,70	R\$ 9.361,12	R\$ 15.219,15
2013	R\$ 36.453,09	R\$ 4.445,28	R\$ 9.920,32	R\$ 16.128,30
2014	R\$ 37.095,52	R\$ 4.523,62	R\$ 10.095,15	R\$ 16.412,54
2015	R\$ 36.157,60	R\$ 4.409,25	R\$ 9.839,90	R\$ 15.997,56
2016	R\$ 35.870,94	R\$ 4.374,29	R\$ 9.761,89	R\$ 15.870,73
2017	R\$ 36.639,94	R\$ 4.468,07	R\$ 9.971,17	R\$ 16.210,97
2018	R\$ 37.461,61	R\$ 4.568,26	R\$ 10.194,78	R\$ 16.574,51
2019	R\$ 41.186,10	R\$ 5.022,45	R\$ 11.208,36	R\$ 18.222,37
2020	R\$ 44.054,92	R\$ 5.372,29	R\$ 11.989,08	R\$ 19.491,65
2021	R\$ 52.153,56	R\$ 6.359,88	R\$ 14.193,03	R\$ 23.074,81
VP		R\$ 40.182,62	R\$ 89.673,63	R\$ 145.789,96

Fonte: Elaborada pelos autores.

Pela Tabela 2, a medida de custo mais extrema foi de aproximadamente R\$ 7 bilhões e a mais realista foi de R\$ 2,8 bilhões.

Tabela 2- Custos do FDNE (em milhões de reais)

Ano	custo dívida pública federal	encargos financeiros	diff. Taxas	Saldo das Operações	Liberações Anuais FDNE	Custo Anual líquido dos Empréstimos do FDNE
2008	15,91%	7,17%	8,74%	R\$ 149,29	R\$ 149,29	R\$ 13,05
2009	9,42%	7,17%	2,25%	R\$ 539,24	R\$ 397,81	R\$ 12,13
2010	11,59%	7,17%	4,42%	R\$ 3.067,04	R\$ 2.556,59	R\$ 135,56
2011	12,83%	7,17%	5,66%	R\$ 3.745,82	R\$ 842,13	R\$ 212,01
2012	11,55%	6,56%	4,99%	R\$ 3.850,07	R\$ 311,93	R\$ 192,12
2013	11,32%	5,00%	6,32%	R\$ 4.668,75	R\$ 1.042,77	R\$ 295,06
2014	11,84%	6,00%	5,84%	R\$ 7.145,41	R\$ 2.755,64	R\$ 417,29
2015	16,07%	7,50%	8,57%	R\$ 7.141,95	R\$ 420,54	R\$ 612,06
2016	12,02%	9,50%	2,52%	R\$ 6.878,00	R\$ 182,20	R\$ 173,33
2017	10,29%	7,35%	2,94%	R\$ 6.566,27	R\$ 144,00	R\$ 193,05
2018	9,86%	-2,20%	12,06%	R\$ 6.231,72	R\$ 128,76	R\$ 751,55
2019	8,71%	-2,20%	10,91%	R\$ 5.827,26	R\$ 65,63	R\$ 635,75
2020	8,37%	-2,20%	10,57%	R\$ 5.714,31	R\$ 360,59	R\$ 604,00
2021	8,91%	-2,20%	11,11%	R\$ 5.814,12	R\$ 592,33	R\$ 645,95
VP					R\$ 7.078,17	R\$ 2.799,37

Fonte: Elaborada pelos autores.

O FDNE demonstrou ser viável com um retorno estimado de R\$32,00 para cada R\$1,00 investido. Veja Tabela 3:

Tabela 3- Razão Custo-Benefício dos empréstimos do FDNE sobre o PIB per capita

Cenários	Benefício		
	Mínimo	Médio	Máximo
Liberações	5,68	12,67	20,60
Custo Líquido	14,35	32,03	52,08

Fonte: Elaborada pelos autores.

Impacto na Renda Média dos municípios

O impacto do FDNE sobre a renda média foi mais modesto em comparação ao PIB per capita.

Concluiu-se que para cada R\$1,00 investido, o retorno foi de R\$0,09. Assim, o resultado sugere uma limitação no alcance do FDNE quando a variável de impacto é a renda média, indicando que a política pública pode não ser viável quando avaliada exclusivamente por esse indicador.

como a renda média, podem potencializar ainda mais os resultados, consolidando o papel do FDNE como um instrumento essencial de política pública.

Impacto no IDEB

Embora o IDEB não seja a variável de impacto principal do FDNE, o fundo gerou impactos indiretos sobre o indicador.

Para cada R\$1 milhão investido, observa-se um aumento de 0,000067 pontos no IDEB dos anos iniciais e de 0,000077 nos anos finais. Sugerindo, assim, que, apesar de ganhos marginais, os impactos sobre a educação são positivos, havendo um efeito indireto do desenvolvimento econômico na qualidade educacional.

Considerações Finais

Os resultados comprovam a viabilidade da política ao ampliar o bem-estar econômico dos municípios atendidos e impulsionar o crescimento econômico regional.

Os impactos educacionais, embora marginais, mostram que o FDNE também beneficia áreas adjacentes ao seu objetivo central, como o IDEB, refletindo uma melhoria indireta nas condições sociais.

Portanto, com base na análise realizada e apresentada, o FDNE demonstra ser uma política economicamente viável e socialmente benéfica, justificando sua manutenção e expansão para continuar promovendo o desenvolvimento do Nordeste e reduzindo desigualdades regionais.

A adoção de ajustes para maximizar o impacto em indicadores específicos,

