



Análise do impacto dos instrumentos da PNDR sobre a economia dos municípios nordestinos

Diego Carneiro dr.cam@gmail.com

Economista formado pela Universidade Federal do Ceará, é Mestre e Doutor em Economia pelo CAEN (Capes 5), tendo desenvolvido pesquisas no campo de Avaliação de Políticas Públicas, particularmente na área de Economia da Educação. Possui ainda experiência como docente, tendo ministrado aulas nos Departamentos de Teoria Econômica e Economia Aplicada da UFC, neste último ocupa atualmente a posição de professor de Métodos Quantitativos. Em 2018, foi selecionado para atuar como pesquisador visitante no Escritório de Estudos do Nordeste, vinculado ao Banco do Nordeste, colaborando com estudos para a avaliação do FNE. Desde 2019, ocupa o cargo de Economista, lotado no setor de Auditoria da Universidade Federal do Ceará, é Professor Substituto do Departamento de Economia Aplicada da UFC e atua como pesquisador e consultor em avaliação de políticas públicas, tendo tido a oportunidade de trabalhar em projetos apoiados por organismos multilaterais como PNUD e União Europeia.

Pedro Veloso p.veloso@caen.ufc.br

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Ceará (2016), mestrado em Economia pelo CAEN/UFC (2019). Atualmente é doutorando em Economia pelo CAEN/UFC, elaborando pesquisas no campo de Avaliação de Políticas Públicas, particularmente na área de Economia da Educação.

Wendel Ferreira wendelmferreira@gmail.com

Graduado em Economia pela Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Avançado de Sobral. Tem interesse nas áreas de Macroeconomia, Desenvolvimento Econômico, Políticas Públicas e Econometria Aplicada.

Guilherme Irffi irffi@caen.ufc.br

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2004), Mestrado e Doutorado em Economia pela Universidade Federal do Ceará (2007 e 2011). Atualmente é Professor Associado no Departamento de Economia Aplicada e do Programa de Pós-graduação em Economia (CAEN) na UFC, é coordenador do Centro de Gestão para Resultados (CGPR) da UFC e do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Economia Social (LEPES) da FEA-RP/USP em Fortaleza - CE, e atua como Pesquisador no Centro de Excelência em Políticas Educacionais (CEnPE) e no Instituto da Primeira Infância (IPREDE).

1. Introdução

As desigualdades regionais são uma preocupação histórica no Brasil, uma vez que a distribuição da população e das riquezas é bastante heterogênea no território nacional. Tais disparidades se manifestam em diversas dimensões, incluindo renda *per capita*, acesso a serviços públicos essenciais, infraestrutura e oportunidades de emprego, contribuindo para a perpetuação de um ciclo de pobreza e exclusão social em regiões menos desenvolvidas.

Essa profunda desigualdade regional brasileira levou o governo federal a adotar diversas estratégias de fomento ao desenvolvimento das regiões menos desenvolvidas do país. No caso da região nordeste, tais esforços intensificaram-se a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, que previu diversos mecanismos de planejamento e financiamento como a criação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). Mais recentemente, pode-se destacar a recriação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e a instituição da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), ambas em 2007.

A PNDR organiza as diretrizes e os instrumentos de desenvolvimento regional no Brasil, fortalecendo o papel da Sudene enquanto gestora das estratégias de fomento voltadas para o Nordeste. Entre esses instrumentos, destacam-se a concessão de incentivos fiscais e de crédito subsidiado para promover a instalação e o crescimento de empreendimentos considerados relevantes para o desenvolvimento da região.

Os incentivos fiscais atuam por meio da supressão, total ou parcial, de crédito tributário visando influenciar as decisões da iniciativa privada, preservando a liberdade dos mercados (Simonsen, 1974). Já o crédito subsidiado consiste em oferecer financiamento a projetos produtivos adotando taxas de juros menores que as vigentes no mercado, de modo a elevar a atratividade do investimento em determinada região ou setor.

Do ponto de vista da teoria econômica, os incentivos fiscais objetivam a correção de uma possível falha de mercado decorrente do poder de monopólio das regiões mais desenvolvidas (Arthur, 1995). Segundo essa teoria, as economias de aglomeração, geradas pelo adensamento produtivo em certas regiões, dificultam a atração de empreendimentos para regiões menos desenvolvidas e, assim, colaboram para a perpetuação das desigualdades regionais (Krugman, 1991). Dessa forma, os incentivos fiscais atuam compensando as empresas por dispensarem essas economias (insumos e transporte mais baratos) ao se instalarem em regiões de menor densidade econômica.

Várias são as modalidades de incentivos fiscais que já foram concedidas na área de atuação da Sudene nos últimos vinte anos, a saber: a depreciação acelerada, desconto do PIS/PASEP e da Cofins, isenção do AFRMM, redução escalonada do IRPJ, reinvestimento de 30% do IRPJ, isenção do IRPJ e redução de 75% do IRPJ¹. Mas destes incentivos, apenas os incentivos de isenção do IRPJ, redução de 75% do IRPJ e o incentivo de reinvestimento ainda são concedidos, sendo que os demais possuem apenas um caráter residual. Segundo dados do Portal da Transparência, em 2021 o valor das renúncias fiscais para os estados da Região Nordeste somaram

¹ Para um maior detalhamento sobre as modalidades de incentivos que já vigoraram ver Braz e Irffi (2023).

R\$9,8 bilhões. Especificamente sobre os efeitos do incentivo de redução de 75% do IRPJ, Braz e Irffi (2023) e Carneiro *et al.* (2023) mostraram que a estratégia promoveu o aumento do emprego na região.

Já as políticas de crédito subsidiado visam mitigar a incompletude dos mercados de crédito no financiamento de regiões menos desenvolvidas (Stiglitz, 1993). A elevada desigualdade social nessas regiões faz com que haja uma maior variabilidade da qualidade dos tomadores de crédito, bem como uma maior fragilidade destes frente a choques macroeconômicos. Isso, associado ao elevado grau de informalidade, se traduz em maior incerteza para os agentes financeiros privados, desestimulando sua atuação nessas regiões e, consequentemente, limitando o seu desenvolvimento (Akerlof, 1970). Dessa forma, na ausência da ação estatal, projetos de elevado interesse social, bem como micro e pequenos empreendedores nessas regiões seriam subfinanciados ou mesmo excluídos do mercado de crédito.

Nesse sentido, os dois principais instrumentos de crédito para o financiamento do desenvolvimento da Região Nordeste são o FNE e o Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FDNE). O FNE é um dos principais instrumentos de financiamento de políticas nacionais de caráter regional no Brasil, tendo como foco principal a concessão de crédito para pessoas físicas e micro e pequenas empresas; além de financiar investimentos de longo prazo e, complementarmente, capital de giro ou custeio, abrangendo os diversos setores da economia, como o agropecuário, industrial, agroindustrial, turismo, comércio, serviços, cultural, infraestrutura, dentre outros.

O FDNE foi criado em 2001 e entrou em operação em 2008, tendo como objetivo garantir recursos para a implantação, expansão, modernização e diversificação de investimentos em infraestrutura, serviços públicos e empreendimentos produtivos na área abrangida pela Sudene. O FDNE atua por meio do financiamento de investimentos em capital fixo que tenham alto potencial de gerar novos negócios e atividades produtivas nesta região. Ao contrário do FNE, o FDNE visa fomentar empreendimentos de maior porte, com operações a partir de R\$15 milhões. Desde sua criação, o FDNE teve participação em importantes projetos para a região como a construção da ferrovia transnordestina e o financiamento da expansão do setor de energia renovável.

Conforme o Relatório de Gestão do FNE, em 2023 os ativos do fundo somaram R\$140,4 bilhões, dos quais R\$13,5 bilhões foram oriundos de transferências da União no referido ano. Ainda conforme o relatório, foram realizadas nesse período mais de um milhão de operações, que somaram R\$43,7 bilhões em crédito concedido. Essas operações abrangeram vários setores, com destaque para agropecuária, infraestrutura e comércio e serviços. Já o Relatório de Gestão do FDNE informou que a carteira do Fundo ao final de 2023 era composta por 81 operações contratadas, com investimento total de R\$34,5 bilhões e financiamento do FDNE de R\$13,4 bilhões. A maior parte dos financiamentos é do setor de infraestrutura, principalmente nas atividades de transporte ferroviário e de geração de energia.

Os valores envolvidos nesses dois instrumentos são bastante expressivos, mas, apesar disso, a literatura que trata especificamente do FDNE é escassa, sendo a maior parte da evidência disponível voltada apenas para a avaliação do FNE. Esses trabalhos encontram efeitos positivos do FNE sobre o crescimento do produto *per capita* dos municípios com empresas beneficiadas, bem como da quantidade de empregos e massa salarial

(Carneiro, Cambota, 2018; Do Monte et. al., 2023). Isso sinaliza a importância de aprofundar o entendimento sobre os instrumentos da PNDR, em particular o FDNE.

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa consiste em avaliar o efeito dos três instrumentos de financiamento do desenvolvimento do Nordeste - incentivos fiscais, FNE e FDNE - sobre os indicadores econômicos dos municípios que possuem empreendimentos apoiados, bem como investigar a existência de sinergias entre os mesmos. Para tanto, utiliza-se de dois métodos econométricos, diferenças em diferenças em dois estágios de Gardner (2021) e o estimador escalonado de Callaway e Sant'Anna (2021). Os resultados sugerem que os instrumentos podem ter efeitos positivos sobre o produto *per capita* dos municípios.

Para alcançar seus objetivos, o trabalho foi dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção é apresentado um panorama geral sobre o funcionamento dos três instrumentos da PNDR administrados pela Sudene, sintetizando seu funcionamento e apresentando as principais evidências quanto a sua efetividade. Em seguida, é apresentada a estratégia de identificação e as metodologias econométricas empregadas para verificar a complementaridade entre os instrumentos, assim como a base de dados são descritas na seção quatro. Posteriormente, são analisados e discutidos os resultados. E, por fim, são tecidas as considerações finais.

2. Os Instrumentos para o Desenvolvimento do Nordeste

A PNDR sintetiza a estratégia nacional de equalização do desenvolvimento territorial no Brasil, tendo como objetivo promover o desenvolvimento nacional com a redução das desigualdades socioeconômicas, intra e inter-regionais. Para sua execução, a política conta com instrumentos de financiamento, alguns dos quais serão objeto deste estudo. Estes consistem dos Fundos Constitucionais de Financiamento, os Fundos de Desenvolvimento regional, os incentivos e benefícios fiscais e o Orçamento Geral da União (OGU). A gestão desses instrumentos é de responsabilidade das superintendências de desenvolvimento, de acordo com suas áreas de atuação. Nesse sentido, a Sudene é a responsável pela gestão da política nos municípios dos estados do Nordeste, além do norte de Minas Gerais e do Espírito Santo.

2.1. O FNE

O FNE atua financiando projetos que possam contribuir para o desenvolvimento da Região Nordeste, conforme estabelecido na Lei nº 7.827 de 1989, que institui e regulamenta o Fundo. Tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região, mediante a execução de programas de financiamento dos setores produtivos, em consonância com o Plano de Desenvolvimento Regional do Nordeste (PDRNE).

O FNE é operacionalizado pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e constituído a partir da transferência anual, por parte do Tesouro Nacional, de 1,8% da arrecadação com o Imposto de Renda e o Imposto sobre Produtos Industrializados. Adicionalmente às transferências federais, o Fundo obtém o retorno dos financiamentos com

juros e amortizações, assim como uma remuneração sobre o montante não emprestado, equivalente à taxa de juros do Sistema Especializado de Liquidação e Custódia (SELIC).

A aplicação dos recursos atende a algumas diretrizes gerais, como a prioridade às atividades de pequenos produtores rurais e pequenas e microempresas, assim como atividades geradoras de externalidades positivas (ambientais, tecnológicas, capital humano etc.). As condições para a concessão devem considerar prazos, limites de financiamento e encargos diferenciados, em função dos aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e espaciais dos empreendimentos, assim como prestar assistência técnica, no caso de setores tecnologicamente carentes. Seguindo a classificação da PNDR, os financiamentos devem priorizar microrregiões de baixa renda, estagnadas e dinâmicas, além de microrregiões de alta renda situadas em macrorregiões de baixa renda.

A partir de um levantamento da literatura empírica dos efeitos do FNE, Carneiro e Cambota (2018) dividiram os trabalhos em dois grupos: o primeiro capta o impacto dos financiamentos sobre as empresas beneficiadas (Silva, Resende e Silveira, 2007; Soares, Sousa e Pereira Neto, 2009; Gondim, Sousa e Pires, 2011; Resende, 2012; Resende, 2014a; Oliveira *et al.*, 2017), enquanto o segundo avalia escalas geográficas mais agregadas, como municípios, micro e mesorregiões (Almeida Júnior, Resende e Silva, 2007; Linhares *et al.*, 2014; Resende, 2014b; Resende e Silva Filho, 2014; Cravo, Resende e Carvalho, 2014; Irffi, Araújo e Bastos, 2016; Resende, Silva e Silva Filho, 2017; Viana e Cambota, 2017).

De forma geral, os trabalhos encontraram efeitos positivos do FNE sobre o crescimento do emprego e massa salarial, sendo estes crescentes no tempo e superiores para as micro e pequenas empresas. No nível agregado, foram identificados efeitos positivos do Fundo sobre o crescimento do produto *per capita* dos municípios com empresas beneficiadas. Em termos setoriais, notou-se que o desempenho do FNE está fortemente relacionado à agricultura, sendo menos intenso nos setores urbanos como indústria, comércio e serviços.

2.2. FDNE

O FDNE foi instituído por meio da Medida Provisória nº 2.156-5/2001 e consiste em um fundo de natureza contábil gerido pela Sudene. Ele tem como objetivo assegurar recursos para a realização de investimentos na área de atuação da superintendência, com foco em infraestrutura e serviços públicos e em empreendimentos produtivos com grande capacidade germinativa de novos negócios e de novas atividades produtivas.

Trata-se de um fundo composto por recursos do Tesouro Nacional correspondentes às dotações que lhe foram consignadas no orçamento anual; pelos resultados de aplicações financeiras à sua conta; por transferências financeiras de outros fundos destinados ao apoio de programas e projetos de desenvolvimento regional que contemplem a área de jurisdição da Sudene; a reversão dos saldos anuais não aplicados, bem como o produto do retorno das operações de financiamentos concedidos.

São operadores financeiros do Fundo o BNB e outras instituições financeiras autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Estes têm entre suas atribuições a identificação e orientação da preparação de

projetos de investimentos a serem submetidos à aprovação da Sudene, após a análise de sua viabilidade econômico-financeira. Cabe destacar ainda que a partir do ano de 2012 os agentes operadores passaram a assumir integralmente o risco da operação, sendo as garantias definidas conforme sua política de crédito.

Conforme a Lei Complementar nº 125 de 2007, as prioridades para as aplicações dos recursos do FDNE são estabelecidas anualmente pelo Conselho Deliberativo da Sudene (Condel) em consonância com o PRDNE, observadas as diretrizes e orientações gerais estabelecidas pelo Ministério da Integração Nacional no financiamento aos empreendimentos de grande relevância para a economia regional. Também é papel do Condel definir os critérios adotados no estabelecimento de contrapartida dos Estados e dos Municípios nos investimentos.

O público-alvo dos financiamentos são empreendimentos de interesse de pessoas jurídicas que venham a ser implantados, ampliados, modernizados ou diversificados na área de atuação da Sudene. Os limites do financiamento variam conforme o setor, a localização do empreendimento e a destinação para implantação ou modernização. Os projetos devem ter valor mínimo de R\$15 milhões de reais, podendo esse valor ser reduzido para até R\$5 milhões à critério da Diretoria Colegiada da Sudene, em função da relevância socioeconômica do projeto para o desenvolvimento regional e/ou local. Os financiamentos podem ter prazo de até 20 anos, com carência de um ano e pagamentos semestrais. Até 80% do investimento total pode ser financiado com recursos do FDNE, limitado a 90% do investimento fixo.

Em relação às avaliações do FDNE, estas ainda são bastante escassas na literatura. Até a realização desta pesquisa, o único trabalho encontrado que busca avaliar, mesmo que indiretamente, o FDNE foi Oliveira (2020). Esse trabalho tem como foco principal a avaliação dos Incentivos Fiscais no âmbito do Programa de Desenvolvimento de Pernambuco (Prodepe), mas observa uma sinergia entre tais incentivos e o crédito subsidiado concedido pelo Fundo. Segundo a autora, os impactos sobre o emprego foram maiores e mais duradouros entre as empresas que além do Prodepe acessaram alguma política de crédito subsidiado, como a ofertada pelo FDNE.

2.3. Incentivos Fiscais

Os Incentivos Fiscais sob gestão da Sudene buscam atrair investimentos privados em setores considerados prioritários para o desenvolvimento da região, assim como apoiar as iniciativas de desenvolvimento regional na sua área de atuação. Esses incentivos são direcionados a empresas, tanto nacionais quanto estrangeiras, que planejem se estabelecer ou já estejam operando nessa área. Cabe destacar que os Incentivos Fiscais são uma forma de benefício fiscal, categoria mais ampla que contempla diversas medidas de mitigação de custos para as empresas.

No período de 2011 a 2019 vigoraram 7 (sete) tipos de incentivos fiscais de responsabilidade da Sudene, dos quais apenas a isenção do IRPJ, a redução de 75% do IRPJ e o incentivo de reinvestimento de 30% do IRPJ ainda estão em vigor. Ressalta-se que os incentivos atrelados ao IRPJ incidem em uma parcela do valor desse imposto pago pelas empresas, a qual varia entre os tipos de projetos incentivados, que podem ser de implantação, modernização, ampliação e diversificação.

Para serem elegíveis a esses incentivos, as empresas devem estar localizadas na área de atuação da Sudene, optar pela tributação com base no lucro real e pertencer aos setores econômicos considerados prioritários para o desenvolvimento regional (infraestrutura, turismo, agroindústria, agricultura irrigada, indústria extrativa de minerais metálicos, indústria de transformação, microeletrônica e o setor de eletroeletrônica e afins, inclusive, veículos e autopeças). É relevante observar que as empresas passam a receber o incentivo no ano seguinte à emissão do laudo/portaria, e o período de fruição é de 10 anos.

Alguns trabalhos se dedicaram a estudar o efeito dos Incentivos Fiscais administrados pela Sudene sobre a economia e o mercado de trabalho locais. Garsous *et al.* (2017) avaliaram o impacto da inclusão do turismo no rol de setores elegíveis ao recebimento de Incentivos Fiscais em 2002 sobre o número de empregos no setor. Os autores constataram um aumento de 30% na quantidade de empregos, quando comparado ao cenário sem os incentivos, sendo este efeito crescente ao longo do tempo.

Carneiro *et al.* (2023) avaliaram o efeito do recebimento da redução de 75% do IRPJ sobre a quantidade de vínculos formais nas empresas beneficiadas. Para tanto, os autores utilizaram microdados da RAIS e o método de diferenças em diferenças escalonadas, tomando como grupo de controle as empresas de mesmo porte mas não beneficiadas com Incentivos Fiscais. Os resultados mostraram uma elevação de 9,82% na quantidade de empregos gerados por essa política. Braz e Irffi (2023) também avaliaram o efeito dos incentivos sobre indicadores municipais e observaram uma elevação de 3,2% na quantidade de vínculos formais em decorrência dos Incentivos Fiscais.

Observa-se da literatura que, à exceção do FNE, são poucos os trabalhos que avaliaram os instrumentos de financiamento do desenvolvimento do Nordeste, sendo que nenhum deles o faz de maneira conjunta, considerando suas intersecções e potenciais sinergias. Entretanto, uma vez que esses instrumentos muitas vezes compartilham o mesmo público-alvo, existem motivos para acreditar que o efeito conjunto difira daquele aferido em avaliações parciais. Dessa forma, o presente trabalho se insere na literatura, ao realizar uma avaliação conjunta do FNE, FDNE e Incentivos Fiscais sobre a economia dos municípios da área de atuação da Sudene.

3. Metodologia

3.1 Estratégia Empírica

Para alcançar o objetivo proposto tomou-se como ponto de partida o método de efeitos fixos com *dummies* de tempo para dados em painel, comumente reportado na literatura como *Two-Way Fixed Effects* (TWFE). Sob certas condições, esse método proporciona uma extensão do modelo padrão de diferenças em diferenças considerando vários períodos, permitindo obter o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT), expresso por:

$$y_{gt} = \beta_0 + \beta_1 D_{gt} + \sum_{t=2}^T \delta_t T_t + c_g + \sum_{l=1}^k \gamma_l X_{gtl} + \varepsilon_{gt} \quad [1]$$

Em que D_{gt} assume valor um a partir do momento em que a unidade g passa a receber o tratamento. As variáveis T_t são *dummies* para cada ano, absorvendo choques macroeconômicos em y_{gt} , que afetem simultaneamente todas as unidades g . Enquanto que o termo c_g representa a heterogeneidade individual, potencialmente correlacionada com D_{gt} , ou seja, são as características individuais não observadas, fixas no tempo, que podem afetar o recebimento do tratamento. E X_{gtl} é um conjunto de características observadas das unidades (variáveis no tempo).

A equação 1 pode ser estimada pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) após a subtração de cada variável por sua respectiva média temporal, processo que elimina c_g (Wooldridge, 2010). Neste caso, o parâmetro β_1 capta o ATT se: (i) o tratamento for homogêneo entre as unidades tratadas e ao longo do tempo; e, (ii) se for respeitada a hipótese de trajetórias paralelas (Ruttenauer e Aksoy, 2024).

A homogeneidade implica que todas as unidades tratadas serão impactadas da mesma forma ao receberem o tratamento e esse efeito médio da intervenção não muda à medida que o tempo passa. Já a hipótese de tendências paralelas sugere que, na ausência de tratamento, as unidades tratadas manteriam suas trajetórias pré-tratamento com relação às unidades não tratadas. Em outras palavras, as unidades não tratadas representam um bom contrafactual para o grupo que recebeu o tratamento. Ademais, assume-se que uma vez que a unidade recebe o tratamento, seus efeitos duram até o fim do período analisado.

Nota-se que, na maioria dos casos, pode ser pouco plausível assumir a homogeneidade do tratamento ao longo do tempo. Uma vez que decorre um certo intervalo até que os projetos apoiados adquiram maturidade e se integrem efetivamente a cadeia produtiva local, é razoável supor que o efeito seja crescente com tempo, pelo menos nos primeiros anos após a instalação ou ampliação. Porém, conforme Goodman-Bacon (2021), a violação da hipótese de homogeneidade faz com que o estimador TWFE produza resultados inconsistentes.

Isso enseja a utilização de outro método para aferir o impacto das intervenções, que considere a possibilidade de heterogeneidade do tratamento ao longo do tempo. Nesse sentido, aplicou-se a correção proposta por Gardner (2021), denominada como diferenças em diferenças em dois estágios. Como o nome sugere, a estratégia consiste em duas etapas: (i) no primeiro estágio, regride-se a variável dependente sobre um conjunto completo de variáveis *dummies* para cada município e ano, considerando apenas as unidades não tratadas (nunca tratadas e ainda não tratadas). Com base nos coeficientes estimados, obtêm-se o valor predito de y_{gt} , \hat{y}_{gt} , para todas as observações da amostra. Em seguida, (ii) no segundo estágio, regride-se o valor predito da variável dependente sobre as *dummies* de pós tratamento.

$$y_{gt} = \beta_0 + \sum_{t=2}^T \delta_t T_t + \sum_{g=2}^G \theta_g c_g + \varepsilon_{gt} \quad (\text{para } D_{gt} = 0) \quad [1^\circ \text{ estágio}]$$

$$\hat{y}_{gt} = \beta_1 D_{gt} + \sum_{l=1}^k \gamma_l X_{gtl} + \varepsilon_{gt} \quad [2^\circ \text{ estágio}]$$

O autor mostra que sob a hipótese de tendências paralelas, essa estratégia produz um estimador consistente do efeito médio do tratamento sobre os tratados, mesmo com heterogeneidade do tratamento. Para verificar simultaneamente o efeito dos três instrumentos de financiamento regional, FNE, FDNE e Incentivos Fiscais (IF), realizou-se uma adaptação da expressão anterior, exposta na Equação 2:

$$\begin{aligned} \hat{y}_{gt} = & \beta_1 D_{gt}^{FNE} + \beta_2 D_{gt}^{FDNE} + \beta_3 D_{gt}^{IF} + \beta_4 D_{gt}^{FNE} D_{gt}^{FDNE} + \beta_5 D_{gt}^{FNE} D_{gt}^{IF} + \\ & \beta_6 D_{gt}^{FDNE} D_{gt}^{IF} + \beta_7 D_{gt}^{FNE} D_{gt}^{FDNE} D_{gt}^{IF} + \sum_{l=1}^k \gamma_l X_{gtl} + \varepsilon_{gt} \end{aligned} \quad [2]$$

Onde D_{gt}^{FNE} , D_{gt}^{FDNE} e D_{gt}^{IF} são variáveis *dummy* que assumem valor um a partir do momento em que a unidade g passa a receber o tratamento do FNE, FDNE ou Incentivo Fiscal, respectivamente. Assim, os coeficientes β_4 a β_7 reportam eventuais sinergias entre os três instrumentos, dois a dois e no total.

O uso do conjunto de variáveis *dummy* na Equação 2 pode resultar em elevada correlação entre o regressores, o que tem como consequência reduzir a capacidade do modelo em distinguir entre efeitos individuais (Wooldridge, 2010). Essa correlação deriva da sobreposição de tratamentos ao longo do tempo, em particular o FNE, que possui grande capilaridade dentro da região de atuação da Sudene. Portanto, para contornar esse problema, estimaram-se várias especificações com diferentes combinações dos tratamentos, de modo a verificar a estabilidade dos efeitos.

Também optou-se por restringir o escopo do FNE apenas para os financiamentos voltados para os setores da Indústria e Infraestrutura. A opção por estas linhas de financiamento permitiu a existência de municípios ainda não tratados nos primeiros anos da base de dados. Além disso, essa escolha dialoga diretamente com a prioridade dada a esses setores pelos outros instrumentos avaliados.

Ademais, verificou-se a inexistência na base de dados de municípios com tratamento exclusivo do FDNE ou Incentivos Fiscais durante todo o período, sendo que todos os que receberam esses tratamentos também receberam FNE em algum momento. Assim, para complementar a análise, optou-se por realizar também estimativas separadas, comparando cada combinação de tratamentos apenas com os “nunca tratados” ou, no caso do FDNE e IF, comparou-os com os que receberam apenas o FNE.

3.2 Análise de Robustez

Em que pese as vantagens do método em dois estágios, como sua simplicidade e adaptabilidade ao problema em tela, ainda está sujeito a presença do viés de seleção. Resende (2012) ressalta, por exemplo, que os empresários que buscam os financiamentos (e/ou os Incentivos Fiscais) podem ser mais motivados ou terem melhores habilidades empresariais e que, mesmo sem o financiamento, teriam melhor desempenho que as empresas não beneficiadas. A repercussão disso, em termos agregados, é que as operações respondem fortemente à demanda de empresas localizadas em municípios que contam com maior dinamismo econômico (Oliveira; Domingues, 2005; Almeida Júnior; Resende; Silva, 2007; Macedo; Mattos, 2008).

Assim, como forma de robustez, recorreu-se ao estimador de Callaway e Sant’Anna (2021). Esse estimador é mais flexível em termos de hipóteses assumidas, além de considerar o balanceamento entre os grupos tratados e não tratados em cada período de tempo, tornando-o duplamente robusto. Em função disso, o estimador permite não apenas o balanceamento das características observáveis entre os grupos de municípios, mas também controla características não observáveis fixas no tempo. Ademais, por ser um estimador não paramétrico, $ATT(g, t)$ identifica o efeito sem impor formas funcionais típicas de regressões controlando por características observáveis.

O método de Callaway e Sant’Anna (2021) não foi projetado para comportar múltiplos tratamentos. Assim, para empregá-lo com o objetivo proposto, optou-se por estimar cada instrumento separadamente e tratar as interações como se fossem novos tratamentos, as quais originaram novas estimações. Com isso, espera-se verificar a validade dos resultados obtidos na estimação anterior.

3.3 Base de Dados

Para implementar a estratégia empírica, construiu-se um painel de municípios abrangendo o período de 2002 a 2019. Além dos estados da Região Nordeste, considerou-se municípios das mesorregiões: Norte de Minas, Noroeste de Minas, Jequitinhonha, Vale do Mucuri e Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, e Noroeste e Litoral Norte do Espírito Santo. A escolha por esse recorte geográfico e temporal considerou a área de atuação da Sudene, o período de recriação da Superintendência, além da disponibilidade de dados públicos. Ademais, incluiu-se os municípios mineiros e capixabas que não são elegíveis às políticas avaliadas, ajudando a compor o grupo de controle. Ressalta-se que a escolha dessas mesorregiões nesses dois estados considerou a proximidade geográfica e econômica com os municípios nordestinos.

Portanto, o grupo de tratamento é composto pelos municípios da área de atuação da Sudene que possuem empreendimentos apoiados por algum dos instrumentos de desenvolvimento regional. Nesse sentido, cabe destacar a temporalidade do tratamento considerado, visto que, ao passo que o FNE estava disponível durante todo o período analisado, os dados sobre os Incentivos Fiscais estão disponíveis somente a partir de 2008, mesmo ano em que o FDNE iniciou, de fato, suas operações. Por outro lado, o grupo de controle é composto por municípios que receberam algum tratamento em períodos posteriores (ainda não tratados), ou ainda pelos que

não são elegíveis ao tratamento (nunca tratados). Assim, foram criadas oito amostras (amostras exclusivas), sendo uma delas considerando todos os tratados e controles descritos (amostra geral) e sete subamostras contendo, além dos municípios nunca tratados, aqueles municípios que recebem apenas um dos tratamentos (FNE, FDNE ou Incentivos Fiscais) ou uma combinação deles (FNE+FDNE, FNE+IF, FDNE+IF ou FNE+FDNE+IF).

Utilizou-se como indicador de impacto, o Produto Interno Bruto (PIB) municipal *per capita*. A escolha dessa variável derivou de sua ampla utilização na literatura de desenvolvimento regional, além de dialogar diretamente com os objetivos da PNDR, retratando de forma ampla as variações da economia local, inclusive do setor informal (Linhares *et al.*, 2014; Resende, 2014b; Resende e Silva Filho, 2014; Cravo, Resende e Carvalho, 2014; Irfi, Araújo e Bastos, 2016; Resende, Silva e Silva Filho, 2017; Viana e Cambota, 2017). Esse último aspecto permite captar transbordamentos causados pela atividade das empresas beneficiadas, o que não se refletiria adequadamente nos indicadores de empregos formais.

Ademais, como variáveis de controle foram consideradas características dos municípios que pudessem explicar tanto seu nível de produto como também as chances de receber algum dos tratamentos. Nesse caso, foram escolhidas as variáveis: escolaridade média dos trabalhadores, o grau de formalização, o número de empresas e a densidade populacional, as quais encontram-se descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Fonte e Descrição das variáveis.

Variável	Descrição	Fonte
FNE	<i>Dummy</i> que assume valor um após o primeiro valor positivo do saldo de contratações do FNE Industrial e/ou FNE Infraestrutura	BNB
FDNE	<i>Dummy</i> que assume valor um após a primeira contratação junto ao FDNE	Sudene
IF	<i>Dummy</i> que assume valor um após o recebimento do primeiro incentivo fiscal.	Sudene
PIBpc	PIB <i>per capita</i> a preços constantes de 2019	IBGE
Escolaridade	Escolaridade média dos trabalhadores formais	RAIS
Vínculos pc	Quantidade de vínculos formais / população	RAIS/IBGE
Qtde Empresas	Número de empresas	RAIS
Densidade pop	Densidade populacional	IBGE

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Análise e Discussão dos Resultados

4.1 Descrição da Amostra

A Tabela 1 apresenta os valores médios e desvio-padrões das variáveis empregadas nas estimações no primeiro período considerado, divididos entre os diferentes estratos de tratamento. Ressalta-se que os municípios foram alocados entre os grupos de forma exclusiva, ou seja, considerou-se aquelas unidades que receberam apenas o referido tratamento durante os 18 anos em análise. Como reportado anteriormente, não há nenhum

município que recebeu exclusivamente FDNE ou Incentivos Fiscais, de modo que é esperado uma sobreposição destes com o FNE.

Analisando os dados por ano, observa-se que em 2002, o grupo de municípios com maior PIB *per capita* foi quem recebeu os três tratamentos, seguidos pelos que receberam FNE e Incentivos Fiscais, enquanto os municípios mais pobres receberam apenas o FNE ou uma combinação deste com o FDNE. Observa-se também que os municípios que não receberam nenhum tratamento possuem um produto médio intermediário entre os grupos tratados.

Tabela 1 - Valor médio das variáveis utilizadas em 2002.

Variável	Tratamento				Nenhum
	FNE	FNE + FDNE	FNE + IF	FDNE + FNE + IF	
PIB <i>per capita</i>	10548.38 (8140.26)	8902.68 (2880.39)	18887.85 (18860.8)	27040.97 (24802.7)	16674.26 (14494.38)
Escolaridade	8.584 (1.529)	9.536 (0.847)	8.409 (1.372)	9.147 (1.246)	7.944 (0.978)
Vínculos pc	0.045 (0.042)	0.041 (0.029)	0.084 (0.070)	0.102 (0.074)	0.077 (0.067)
Qtde empresas	52.80 (86.79)	133.22 (280.23)	575.90 (2125.31)	2067.50 (5738.75)	210.65 -580.543
Densidade pop	50.85 (118.64)	293.94 (784.64)	155.16 (452.55)	827.51 (2095.14)	46.04 (134.31)

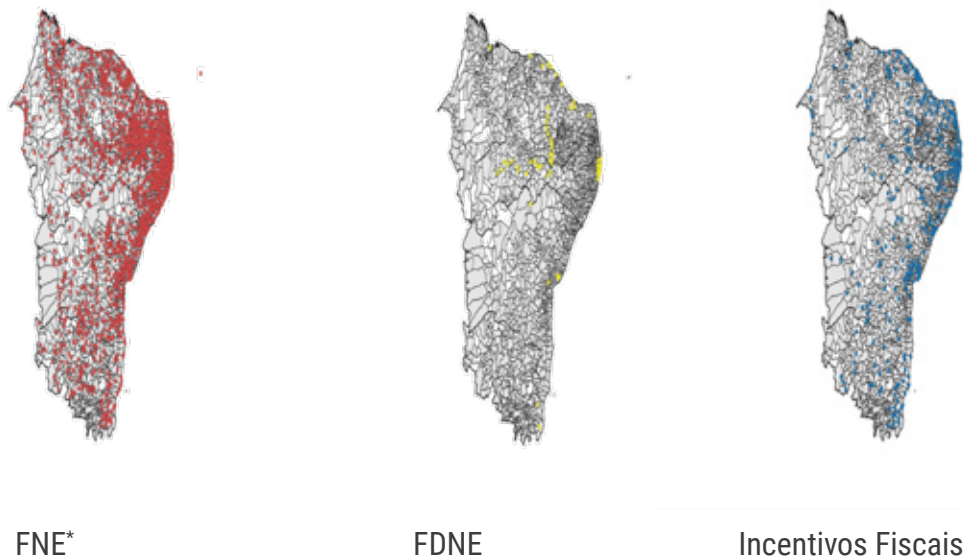
Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: desvios-padrões entre parênteses. Todos os municípios que receberam Incentivos Fiscais ou FDNE também receberam FNE.

A escolaridade média e o grau de formalização são relativamente uniformes entre os grupos em 2002, tendo se elevado como um todo entre os anos analisados. Por outro lado, nota-se uma discrepância significativa na quantidade de empresas e densidade demográfica entre os grupos. Aqueles que receberam apenas o FNE ou nenhum tratamento são significativamente menos densos populacionalmente, sendo que o primeiro grupo também possui uma quantidade menor de empresas.

Em complemento a essa análise, a Figura 1 apresenta a distribuição espacial dos três instrumentos considerados ao longo da área de atuação da Sudene. Como sugerido pelas estatísticas descritivas, nota-se que o FNE na modalidade Industrial e Infraestrutura atendeu empresas na quase totalidade dos municípios da área de atuação da Sudene em algum momento entre os anos de 2002 e 2019. Já os Incentivos Fiscais foram o segundo instrumento com maior cobertura, com destaque para sua concentração ao longo do litoral, em particular nas capitais estaduais. Finalmente, o FDNE apoiou projetos, embora maiores em média, mas de forma mais esparsa ao longo da área de interesse.

Esses resultados sugerem uma segmentação dos instrumentos conforme o grau de desenvolvimento dos municípios, sendo o FNE o mais capilarizado de todos, ao passo que os IF parecem ser mais frequentes em municípios de maior densidade econômica; enquanto o FDNE figura entre os dois outros instrumentos no espectro de desenvolvimento dos municípios atendidos. Dessa forma, essas diferenças sinalizam a relevância de considerar as variáveis de controle para a realização de uma comparação equilibrada entre os grupos.

Figura 1 – Mapas dos municípios tratados na amostra considerada.



Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: Municípios em branco não entraram na amostra. *FNE Indústria e Infraestrutura

4.2 Avaliação de Impacto

A Tabela 2 apresenta os resultados da estimação usando o modelo de diferenças em diferenças em dois estágios proposto por Gardner (2021), a partir de diferentes combinações dos três instrumentos utilizados pela Sudene. Essa estratégia buscou avaliar a estabilidade dos parâmetros estimados, os quais podem variar em função da multicolinearidade decorrente da sobreposição dos três tratamentos. Assim, espera-se que, se houver efeito, observe-se a persistência do sinal e da significância estatística entre as diferentes especificações testadas. Além disso, para mitigar possíveis associações espaciais entre as unidades tratadas descritas por Resende et al. (2017), aplicou-se uma correção aos erros-padrões, agrupando-os por mesorregião.

Os resultados sugerem efeitos positivos da presença de financiamentos do FNE Indústria e Infraestrutura sobre a média do PIB *per capita* dos municípios beneficiados. Esses efeitos são consistentes entre todas as estimações testadas, oscilando entre 8,8 e 11%. Padrão semelhante é observado para o recebimento dos Incentivos Fiscais, mas com efeitos substancialmente maiores, em torno de 25%

Contudo, cabe ressaltar que nessa amostra, há uma sobreposição entre os municípios que receberam os Incentivos Fiscais e o FNE, de modo que o efeito pode se dever, na verdade, a uma combinação dos dois tratamentos. Isso é corroborado pela comparação dos resultados dos modelos 1 e 3 com o modelo 6, nos quais é possível observar que a estimação conjunta de FNE e Incentivos Fiscais reduz ambos os coeficientes.

Ademais, ainda que de maneira menos consistente, também parece haver um efeito positivo da presença de empreendimentos apoiados pelo FDNE sobre o produto *per capita* dos municípios. Mais uma vez, a presença de sobreposição com o FNE torna difícil a interpretação do efeito isolado do FDNE. A comparação dos resultados dos modelos 1 e 2 com o modelo 4, também aponta para uma diluição do efeito entre as duas intervenções.

Tabela 2 – Efeitos dos instrumentos da PNDR sobre o PIB *per capita* estimados pelo método diferenças em diferenças em dois estágios (DID2S).

Variável dependente: log(PIB <i>per capita</i>)												
Modelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FNE	0.110*	-	-	0.107*	0.106*	0.089*	0.090*	-	-	0.088*	0.090*	0.089*
	(0.03)	-	-	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	-	-	(0.03)	(0.03)	(0.03)
FDNE	-	0.164*	-	0.141*	-0.067*	-	-	0.095*	0.030	0.082	-0.072*	0.008
	-	(0.06)	-	(0.06)	(0.03)	-	-	(0.05)	(0.04)	(0.05)	(0.03)	(0.03)
IF	-	-	0.277*	-	-	0.251*	0.410*	0.269*	0.257*	0.245*	0.410*	0.230*
	-	-	(0.04)	-	-	(0.03)	(0.14)	(0.04)	(0.04)	(0.03)	(0.14)	(0.03)
FNE + FDNE	-	-	-	-	0.224	-	-	-	-	-	0.089	-
	-	-	-	-	(0.08)	-	-	-	-	-	(0.05)	-
FNE + IF	-	-	-	-	-	-	-0.162	-	-	-	-0.183	-
	-	-	-	-	-	-	(0.13)	-	-	-	(0.13)	-
FDNE + IF	-	-	-	-	-	-	-	-	0.182	-	0.201*	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	(0.09)	-	(0.09)	-
FNE + FDNE + IF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.207*
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0.09)
Amostra	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral	Geral
Observações	26778	26778	26778	26778	26778	26778	26778	26778	26778	26778	26778	26778

Fonte: Elaborado pelos autores. **Nota:** erros-padrões robustos entre parênteses. * p-valor <0.05.

.No que refere a complementaridade, houve significância da variável indicativa dos três tratamentos simultâneos, o que pode indicar alguma sinergia entre os instrumentos. Por outro lado, a interação FNE e FDNE não foi significativa, assim como as demais interações.

No intuito de mitigar o problema da sobreposição, optou-se por realizar também estimações separadas (denominadas amostras exclusivas), comparando cada combinação de tratamentos apenas com os “nunca tratados” ou, no caso do FDNE e IF, comparando-os com os que receberam apenas o FNE. Além disso, utiliza-se o estimador não paramétrico duplamente robusto, de Callaway e Sant’Anna (2021). Espera-se com isso, mitigar o potencial viés de seleção pelo balanceamento das características entre os grupos. Os resultados encontram-se dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Efeitos dos instrumentos da PNDR sobre o PIB *per capita*

Variável dependente: log(PIB per capita)					
Modelo	13	14	15	16	Amostra Exclusiva
FNE	0.110* (0.03)	0.075* (0.02)	0.041* (0.012)	0.024* (0.009)	20.138
FDNE	0.164* (0.06)	0.088 (0.05)	0.049 (0.030)	0.063* (0.032)	18.373
IF	0.277* (0.04)	0.002 (0.02)	0.054* (0.018)	0.016 (0.025)	23.467
FNE + FDNE	0.187* (0.06)	0.148* (0.06)	0.0426 (0.036)	-0.018 (0.068)	2.627
FNE + IF	0.275* (0.04)	0.031 (0.02)	0.064* (0.015)	0.030 (0.021)	7.721
FDNE + IF	0.417* (0.08)	0.021 (0.07)	0.061 (0.102)	0.058 (0.103)	24.582
FNE + FDNE + IF	0.417* (0.08)	0.080 (0.08)	0.061 (0.102)	0.058 (0.103)	2.880
Método	DID2S	DID2S	CS	CS	Amostra Geral
Amostra	Geral	Exclusiva	Geral	Exclusiva	26.778

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: erros-padrões robustos entre parênteses. * p-valor <0.05. Na amostra exclusiva, FDNE, IF e FDNE+IF usam como controle quem recebeu apenas FNE; DID2S - Gardner (2021); CS - Callaway e Sant’Anna (2021).

Assim como o FNE, constatou-se efeitos positivos do FDNE sobre o PIB *per capita*. Seguindo o mesmo padrão da estimação anterior, o resultado para este último fundo foi significativamente maior do que o verificado para o FNE. Isso dialoga diretamente com o porte dos empreendimentos apoiados pelo FDNE, com operações a partir de 15 milhões de reais, ao passo que o FNE tem como vocação o apoio às micro e pequenas empresas. No que

refere ao efeito dos Incentivos Fiscais, apenas as estimações com a amostra geral (Modelos 13 e 15) afetam positivamente o PIB *per capita*. Ao estimar pelo método duplamente robusto (Modelo 15), verifica-se um efeito positivo de 5,4% sobre o PIB *per capita*. A diferença entre os dois estimadores pode ser explicada pela presença do viés de seleção, o qual é mais adequadamente equacionado neste último modelo. Esse resultado vai de encontro aos obtidos por Braz e Irffi (2023), que por um método equivalente estimam um efeito positivo dessa política sobre a quantidade de vínculos formais. Entretanto, como visto anteriormente, essa amostra carrega grande sobreposição com o FNE, de modo que o resultado não persiste na análise mais robusta (Modelo 16).

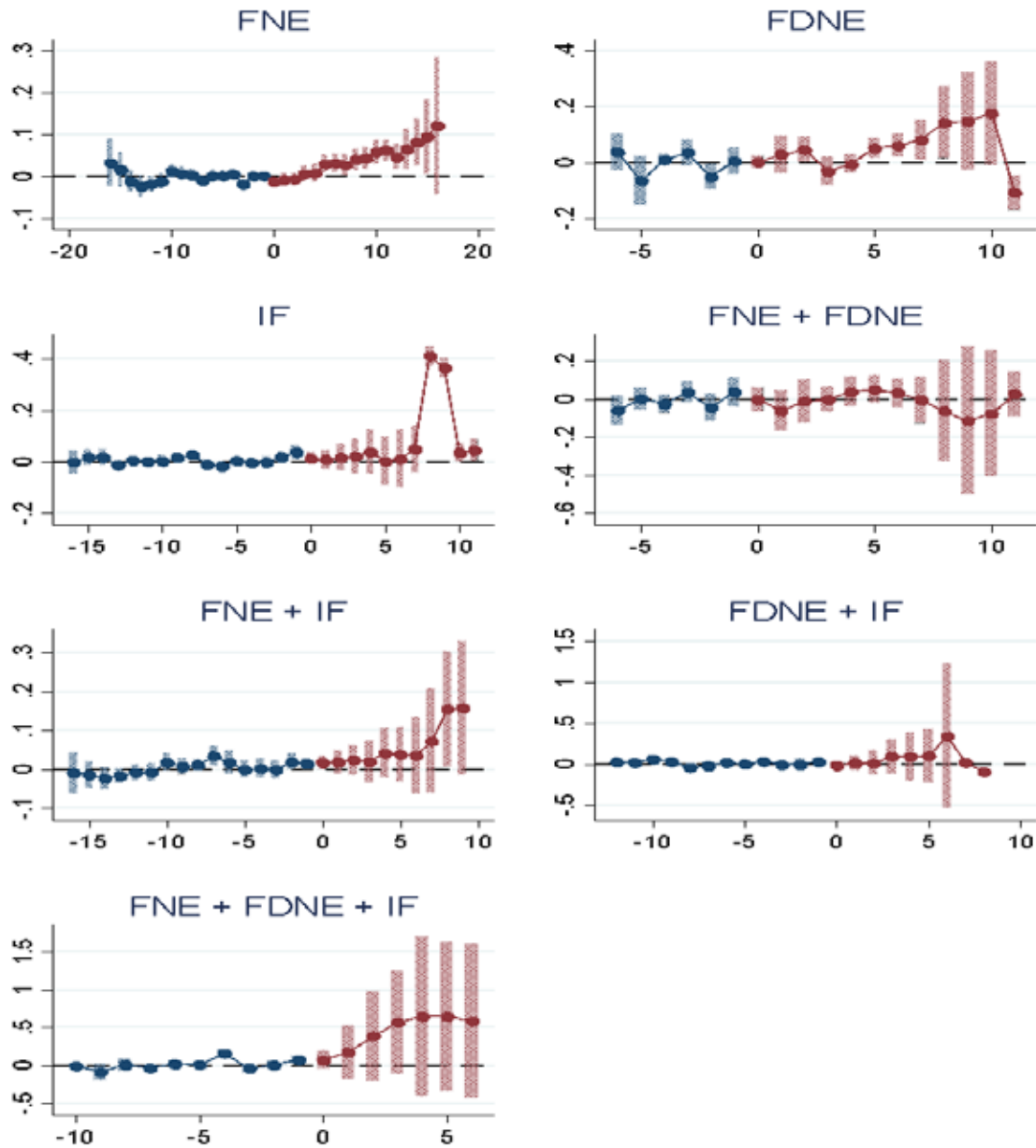
Em termos de sinergia entre as políticas, o modelo em dois estágios (Modelo 14) aponta para um efeito positivo da combinação das contratações do FNE e FDNE, contudo a magnitude do efeito combinado é semelhante à soma dos coeficientes individuais, indicando não haver necessariamente um ganho adicional de complementaridade entre os fundos. Por outro lado, o Modelo 15 sugere um efeito positivo da combinação de FNE e Incentivos Fiscais, cujo tamanho é inferior à soma dos efeitos separados. Entretanto, nenhuma das possíveis sinergias passa pelo teste mais criterioso (Modelo 16), sendo a interpretação mais conservadora, assumir a inexistência das mesmas.

Em complemento às análises realizadas, o Gráfico 1 apresenta o estudo de eventos de cada combinação de tratamentos, obtidos a partir do Modelo 16. Essa análise permite visualizar o efeito da política após um certo número de períodos desde o início do tratamento. Ademais, nota-se que tanto no FNE quanto no FDNE o efeito do tratamento só inicia cerca de cinco anos após a primeira contratação e é crescente a partir de então. Esse pode ser o tempo necessário para que os empreendimentos apoiados adquiram maturidade e se integrem efetivamente na cadeia produtiva local. Quanto aos incentivos fiscais, observou-se efeito apenas a partir de 8 períodos após o tratamento, o que, pela análise de grupos, pode estar ligado a uma coorte específica (2008).

Além disso, o Gráfico 1 permite inferir sobre a razoabilidade da hipótese de tendências paralelas, ao calcular os efeitos antes do tratamento. Essa hipótese implica que o resultado das unidades não tratadas representa um bom contrafactual para o grupo de tratamento. Apesar de não ser diretamente testável, assume-se que uma trajetória comum pré-tratamento é um bom indício do seu cumprimento (Lechner *et al.*, 2011). Observa-se pelo

gráfico que, conforme esperado, não há diferença estatística prévia entre os grupos em nenhuma das combinações de tratamento testados, sugerindo que os resultados obtidos possuem de fato uma conotação causal.

Gráfico 1 – Estudo de Eventos do FNE, FDNE e Incentivos Fiscais, Modelo 16.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3 Análise Setorial

Visando compreender os mecanismos de transmissão dos instrumentos de desenvolvimento regional, optou-se por desagregar o PIB municipal entre seus diferentes componentes, de modo a identificar qual deles responde a parcela majoritária do efeito observado. Segundo o IBGE, o PIB é composto pela soma dos valores adicionados pelas diversas atividades econômicas, agregadas em indústria, agropecuária e serviços, acrescida dos impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos (Brasil, 2023). Por sua vez, o Valor Adicionado Bruto (VAB) é dado pelo saldo entre a produção e o consumo intermediário de cada setor. Além dessas informações, o IBGE divulga o valor adicionado da Administração Pública, mensurada pelo custo total da mesma nas três esferas de governo.

Assim, a Tabela 4 apresenta os resultados da estimação sobre cada um dos componentes do PIB e o VAB da Administração Pública. Nota-se que só houve efeitos significativos sobre o setor de serviços, tanto do FNE, como do FDNE e da combinação de ambos. Ademais, apesar de os Incentivos Fiscais não produzirem efeito de forma isolada, a combinação deste com os demais instrumentos mostrou-se significativa, embora o coeficiente tenha se mostrado menor. A ausência de efeitos do FNE sobre a indústria já foi verificada por outros autores como Silva, Resende e Silveira Neto (2007), Resende (2012) e Resende (2014b).

Os autores atribuem a diferença de efeitos entre os setores à possível ausência de monitoramento e/ou de assistência técnica aos tomadores. Ademais especulam que a ausência de efeito para a indústria possa estar ligado à redução da produtividade do trabalho associada, tudo mais constante e a elevação do número de trabalhadores. Apesar disso, acreditam que o resultado não invalida a política, pois como

argumentam Pichelmann e Roeger (2008), o trabalhador recém-empregado eleva sua contribuição para o PIB *per capita* ao sair do desemprego, mesmo que sua produtividade esteja abaixo da média.

Tabela 4 – Resultados para o log(VAB per capita, por setor).

Modelo	17	18	19	20	21	Amostra
Setor	Indústria	Agropecuária	Serviços	Impostos	Adm. Pública	Exclusiva
FNE	0.025 (0.03)	-0.006 (0.03)	0.132* (0.03)	0.207* (0.05)	0.043* (0.01)	20.138
FDNE	0.156 (0.23)	-0.008 (0.09)	0.111* (0.03)	0.303* (0.07)	0.031* (0.02)	18.373
IF	0.019 (0.06)	-0.030 (0.03)	-0.004 (0.02)	-0.026 (0.04)	-0.025* (0.01)	23.467
FNE + FDNE	0.190 (0.25)	-0.113 (0.09)	0.241* (0.04)	0.506* (0.08)	0.076* (0.02)	2.627
FNE + IF	0.046 (0.06)	-0.044 (0.03)	0.056 (0.03)	0.064 (0.06)	0.006 (0.01)	7.721
FDNE + IF	0.054 (0.18)	-0.037 (0.07)	-0.013 (0.05)	0.086 (0.11)	-0.031 (0.02)	24.582
FNE + FDNE + IF	0.168 (0.19)	-0.078 (0.08)	0.100* (0.05)	0.266* (0.11)	0.001 (0.02)	2.880
Método	DID2S	DID2S	DID2S	DID2S	DID2S	
Amostra	Exclusiva	Exclusiva	Exclusiva	Exclusiva	Exclusiva	

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: erros-padrões robustos entre parênteses. * p-valor <0.05.

Um padrão semelhante ao setor de serviços é observado para a arrecadação de impostos, mas em magnitude maior. Esses resultados sugerem que os fundos de financiamento do Nordeste têm efeitos positivos sobre as finanças dos municípios com empreendimentos apoiados, o que se reflete inclusive no maior valor adicionado do setor público, que pode ser entendido como uma *proxy* para a prestação de serviços à população. Intuitivamente, os Incentivos Fiscais parecem estar associados a um menor valor agregado do setor público, o que pode indicar que a renúncia de receitas implica em uma restrição à atuação estatal.

Depreende-se dos resultados que a totalidade dos efeitos verificados para o FNE (Indústria e Infraestrutura) e FDNE advém do setor de serviços e do crescimento da arrecadação de impostos. Isso contrasta com a prioridade dada pelos instrumentos ao setor industrial, para o qual não foram verificados efeitos. Já no que se refere aos Incentivos Fiscais, ratifica-se a ausência de efeito sobre o produto *per capita* e observa-se uma relação negativa desses com o gasto do setor público. Ademais, os resultados apresentados são corroborados pela análise de robustez, em particular para o FNE.

5. Considerações Finais

Os instrumentos de política regional no Brasil desempenham um papel relevante no fomento do desenvolvimento de atividades produtivas nas regiões economicamente mais atrasadas do território nacional. Essa importância é acentuada na região Nordeste, visto a longevidade e diversidade de estratégias voltadas para financiar o crescimento da região. Nesse sentido, os principais instrumentos de financiamento do desenvolvimento da região são o FNE e o FDNE, bem como os benefícios fiscais, todos sob supervisão da Sudene.

Apesar de envolverem significativo custo fiscal, alguns desses instrumentos ainda são pouco explorados pela literatura. À exceção do FNE, cujos efeitos são bem documentados, pouco se sabe sobre a efetividade dos Incentivos Fiscais e, menos ainda, sobre o FDNE. Assim, no intuito de preencher a essa lacuna, este trabalho avaliou o impacto dos três instrumentos de desenvolvimento regional sobre a economia dos municípios que tiveram projetos apoiados. Investigou-se também o grau de complementaridade entre os mesmos.

Os resultados revelaram que o financiamento produtivo, instrumentalizado pelo FNE e FDNE, parecem contribuir de fato para o crescimento do produto *per capita* dos municípios com empresas apoiadas. Entre estes, o FDNE foi o que apresentou maior efeito, fato possivelmente relacionado ao porte médio superior dos empreendimentos apoiados por este fundo. Ademais, os resultados para o FNE estão em linha com a literatura, ao passo que o efeito do FDNE ainda permanecia inexplorado até o fechamento desta pesquisa.

No que se refere ao efeito dos Incentivos Fiscais, as evidências não foram conclusivas, sendo que algumas especificações mostraram efeitos positivos desse instrumento, enquanto o modelo mais conservador não apresentou resultados significativos. Esse resultado vai de encontro ao obtido por Braz e Irffi (2023), que observaram efeitos positivos dos incentivos sobre o mercado de trabalho. Essa diferença de resultado pode estar associada à presença do FNE como um fator confundidor. Já quanto à existência de efeitos cruzados, é possível que o FNE possua alguma sinergia tanto com FDNE como com os Incentivos Fiscais, uma vez que houve resultados nesse sentido, porém estes não passaram pelo teste de robustez.

Observou-se ainda, a partir do estudo de eventos, a presença de efeitos heterogêneos crescentes com o tempo do FNE e FDNE, com início cerca de cinco anos após o início do tratamento. Prazo que pode estar ligado a maturação dos projetos produtivos e integração à cadeia produtiva local. Ademais, os resultados, considerando valores contínuos, apontam para um crescimento de 7 e 23% como resposta a uma elevação de 10% nas contratações do FNE e FDNE, respectivamente.

A análise setorial mostrou que o efeito verificado para os fundos relacionou-se principalmente do setor de serviços e da arrecadação de impostos, contrastando com a prioridade dada pelos instrumentos ao setor industrial. Por fim, além de reforçar a ausência de efeito dos Incentivos Fiscais, observou-se que os mesmos podem estar associados à redução do valor adicionado do setor público, possivelmente pela redução de receitas.

O presente trabalho contribuiu para a literatura em três aspectos principais: (i) pelo uso de metodologias robustas de avaliação para testar o efeito dos instrumentos de desenvolvimento regional; (ii) pela avaliação inicial do FDNE, cujos efeitos eram até então desconhecidos; e (iii) pela avaliação combinada dos três instrumentos de desenvolvimento regional. A partir dos resultados obtidos, investigações futuras podem aprofundar a análise dos efeitos dos instrumentos sobre as finanças dos municípios com empreendimentos apoiados, bem como a repercussão disso na prestação de serviços à população.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, Mansueto Facundo; RESENDE, Guilherme Mendes; SILVA, Alexandre Manoel Ângelo. Distribuição espacial dos fundos constitucionais de financiamento do Nordeste, Norte e Centro-Oeste. **Revista de Economia**, v. 33, n. 2, 2007.

AKERLOF, G. A. The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 84, n. 3, p. 488–500, 1970.

ARTHUR, B. La localisation em grappes dans la `Silicon Valley': à quel moment les rendements croissants conduisent-ils à une position de monopole?. In:Économie Industrielle et Économie Spatiale, Org. Alain RALLET & André TORRE, Ed. Economica, Paris. 1995.

BRASIL. Produto interno bruto dos municípios 2021 / IBGE, Coordenação de Contas Nacionais, IBGE: Rio de Janeiro, 2023.

BRAZ, M.; IRFFI, G. Impactos dos Incentivos Fiscais da Sudene sobre o Mercado de Trabalho Local. 51º Encontro Nacional de Economia, Rio de Janeiro, 2023.

CALLAWAY, Brantly; SANT'ANNA, Pedro HC. Difference-in-differences with multiple time periods. **Journal of Econometrics**, v. 225, n. 2, p. 200-230, 2021.

CARNEIRO, Diego; CAMBOTA, Jacqueline Nogueira. Avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste: uma revisão sistemática da literatura. Artigos do ETENE, 2018. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/672> Acesso: 27/04/2024.

CARNEIRO, D.; COSTA, E.; IRFFI, G.; VELOSO, P.; BRAZ, M.; DIAS, T.; ANDRADE, V.; Avaliação de Eficiência das Empresas Beneficiadas pela Política de Incentivos Fiscais Conduzida pela Sudene. 51º Encontro Nacional de Economia, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2023/submissao/files_I/i10-a86c184e25910350378a0acdd40d8846.pdf Acesso: 27/04/2024.

CRAVO, Tulio Antonio; RESENDE, Guilherme Mendes; CARVALHO, A. Y. The Impact of Brazilian Regional Development Funds on Regional Economic Growth: A spatial panel approach. In: ERSA Congress, 54, Anais... 2014. p. 26-29.

DO MONTE, K.; IRFFI, G.; BASTOS, F.; CARNEIRO, D. Análise do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) sobre Indicadores Econômicos Municipais no Período 2010-2020. 51º Encontro Nacional de Economia, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2023/submissao/files_I/i10-15d94afb6fa11d29b3c0d2a8fe736f0c.pdf Acesso: 27/04/2024.

GARDNER, John. Two-stage differences in differences. **arXiv preprint arXiv:2207.05943**, 2022. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2207.05943>.

GARSOUS, Grégoire *et al.* Tax incentives and job creation in the tourism sector of Brazil's SUDENE area. **World Development**, v. 96, p. 87-101, 2017.

GONDIM, Jane Mary; SOUZA, Jânia Maria Pinho; PIRES, Inacio Jose Bessa. O Impacto dos Investimentos do FNE na Geração de Empregos no Nordeste: Período 2000-2006. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 1, p. 67-86, 2011.

IRFFI, Guilherme; ARAÚJO, José Iranildo da Silva; BASTOS, Felipe de Sousa. Efeitos Heterogêneos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste na Região do Semiárido. In: Fórum Banco do Nordeste de Desenvolvimento/Encontro Regional de Economia, 221/21, Anais. 2016.

KRUGMAN, P. *Geography and Trade*. Leuven-London: Leuven University Press/MIT Press, Boston, 1991.

LECHNER, M. The estimation of causal effects by difference-in-difference methods. **Foundations and Trends in Econometrics**, v. 4, n. 3, p. 165–224, 2011.

LINHARES, Fabrício Carneiro; SOARES, Ricardo Brito; GONÇALVES, Marcos Falcão; VIANA, Luiz Fernando Gonçalves. Brazil's Northeast Financing Constitutional Fund: Differentiated effects on municipal economic growth. **CEPAL Review**, v. 2014, n. 113, p. 175-192, 2014.

OLIVEIRA, Guilherme Resende; RESENDE, Guilherme Mendes; GONÇALVES, Caio Nogueira; SILVA, Diego Firmino; Efeitos Não Lineares dos Fundos Constitucionais de Financiamento entre 2000 e 2012. In: Encontro Nacional de Economia, 45, Anais, 2017.

OLIVEIRA, T. G. **Impactos de Políticas Territoriais no Brasil: Uma Análise Empírica**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Economia do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco, PIMES/UFPE. Recife-PE, 2020.

PICHELMANN, Karl; ROEGER, Werner. Employment and labour productivity in the EU: reconsidering a potential trade-off in the Lisbon strategy. In: **The european economy in an American mirror**. Routledge, 2007. p. 140-154.

RESENDE, Guilherme Mendes. Micro e macroimpactos de políticas de desenvolvimento regional: O caso dos financiamentos do FNE-industrial no estado do Ceará. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, 1777).

RESENDE, Guilherme M. Measuring micro-and macro-impacts of regional development policies: The case of the Northeast Regional Fund (FNE) industrial loans in Brazil, 2000– 2006. **Regional Studies**, v. 48, n. 4, p. 646-664, 2014a.

RESENDE, Guilherme Mendes; DA SILVA FILHO, Luís Abel. Avaliação dos Impactos Econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): O Caso da Bahia, 2004-2010. **Revista Desenhahia**, n. 20, 29-58, 2014.

RESENDE, Guilherme Mendes *et al.* **Monitoramento e avaliação dos instrumentos da política nacional de desenvolvimento regional**: uma proposta de avaliação contínua. Brasília: Ipea, 2014.

RESENDE, Guilherme Mendes; SILVA, Diego Firmino Costa; SILVA FILHO, Luís Abel. Avaliação econômica do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): uma análise espacial por tipologia da PNDR entre 1999 e 2011. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 48, n. 1, p. 9-29, 2017.

RÜTTENAUER, Tobias; AKSOY, Ozan. When Can We Use Two-Way Fixed-Effects (TWFE): A Comparison of TWFE and Novel Dynamic Difference-in-Differences Estimators. arXiv preprint arXiv:2402.09928, 2024.

SILVA, Alexandre Manoel Ângelo; RESENDE, Guilherme; SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Uma Avaliação da Eficácia do FNE, no período 1995-2000. **Análise Econômica**, v. 25, n. 48, 2007.

SIMONSEN, M. H. O Sistema Brasileiro de Incentivos Fiscais. Ensaios Econômicos da EPGE, nº 12, FGV, 1974.

SOARES, R.; SOUSA, J.; PEREIRA NETO, Antonio. Avaliação de impactos do FNE no emprego, na massa salarial e no salário médio em empreendimentos financiados. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 40, n. 1, p. 217-234, 2009.

STIGLITZ, J. E. The role of the state in financial markets. The World Bank Economic Review, Oxford University Press, v. 7, n. suppl_1, p. 19–52, 1993.3

VIANA, Luiz Fernando Gonçalves; CAMBOTA, Jacqueline Nogueira. O impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) no crescimento dos municípios de sua área de atuação: uma aplicação de painel dinâmico. In: Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 15, Anais. 2017.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Econometric analysis of cross section and panel data. MIT press, 2010.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF PNDR INSTRUMENTS ON THE ECONOMY OF NORTHEASTERN BRAZIL MUNICIPALITIES

Resumo As políticas nacionais voltadas ao desenvolvimento regional têm sido utilizadas há bastante tempo no Nordeste brasileiro. As duas principais estratégias empregadas nesse sentido consistem na concessão de crédito subsidiado e incentivos fiscais ao setor produtivo. Apesar dessas iniciativas envolverem atualmente um significativo volume de recursos, a literatura especializada, com algumas exceções, ainda carece de evidências empíricas que atestem o funcionamento desses instrumentos. Visando preencher essa lacuna, o presente trabalho buscou avaliar, de forma simultânea, o efeito dos três principais instrumentos de política regional para o Nordeste, FNE, FDNE e Incentivos Fiscais, sobre a economia dos municípios com empresas apoiadas. Para tanto, empregou-se os métodos de diferenças em diferenças em dois estágios de Gardner (2021) e o estimador escalonado de Callaway e Sant’Anna (2021). Os resultados mostraram que tanto o FNE quanto o FDNE têm efeitos positivos sobre o produto *per capita* dos municípios, sendo esse efeito advindo principalmente do setor de serviços.

Palavras-chave: FNE, FNDE, Incentivos Fiscais, Sudene, Avaliação de Impacto.

Abstract: National policies aimed at regional development have been employed for a long time in the Brazilian Northeast. The two main strategies used for this purpose are the provision of subsidized credit and fiscal incentives to the productive sector. Despite these initiatives currently involving a significant volume of resources, the specialized literature, with some exceptions, still lacks empirical evidence that attests to the effectiveness of these instruments. Aiming to fill this gap, the present study sought to evaluate the effect of the three main regional policy instruments for the Northeast—FNE, FDNE, and Fiscal Incentives—on the economy of municipalities with benefited companies. To this end, the two-stage difference-in-differences methods of Gardner (2021) and the staggered estimator of Callaway and Sant’Anna (2021) were employed. The results showed that both FNE and FDNE have positive effects on the per capita product of the municipalities.

Keywords: FNE, FNDE, Fiscal Incentives, Sudene, Impact Evaluation.