TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1207

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE) E DO NORTE (FNO)

Alexandre Manoel Angelo da Silva
Guilherme Mendes Resende
Raul da Mota Silveira Neto

Brasília, agosto de 2006

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1207

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE) E DO NORTE (FNO)*

Alexandre Manoel Angelo da Silva**
Guilherme Mendes Resende**
Raul da Mota Silveira Neto***

Brasília, agosto de 2006

* Neste trabalho, apresentam-se alguns resultados da segunda etapa da avaliação dos fundos constitucionais de financiamento no convênio Ministério da Integração Nacional (MI). Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (Anpec)/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) . No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, vale destacar o excelente ambiente de trabalho propiciado pelos responsáveis pela Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional do Ministério da Integração Nacional, no Banco da Amazônia (Basa) e no Banco do Nordeste (BNB). Ademais, gostaríamos, também, de agradecer ao diretor da Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos (Dirur) do Ipea, Marcelo Piancastelli, ao diretor-adjunto, Aroudo Mota, e ao coordenador, Alexandre Carvalho, pela estrutura técnica e pelos incentivos fornecidos no desenvolvimento da pesquisa.
** Técnicos de Planejamento e Pesquisa da Dirur do Ipea.
*** Professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)/Programa de Pós-Graduação em Economia (Pimes).

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

Ministro – Paulo Bernardo Silva
Secretário-Executivo – João Bernardo de Azevedo Bringel

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Luiz Henrique Proença Soares

Diretora de Estudos Sociais
Anna Maria T. Medeiros Peliano

Diretora de Administração e Finanças
Cinara Maria Fonseca de Lima

Diretor de Estudos Setoriais
João Alberto De Negri

Diretor de Cooperação e Desenvolvimento
Alexandre de Ávila Gomide

Diretor de Estudos Regionais e Urbanos
Marcelo Piancastelli de Siqueira

Diretor de Estudos Macroeconômicos
Paulo Mansur Levy

Chefe de Gabinete
Persio Marco Antonio Davison

Assessor-Chefe de Comunicação
Murilo Lôbo

URL: http://www.ipea.gov.br

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria

ISSN 1415-4765

JEL H53, H54

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou o do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

A produção editorial desta publicação contou com o apoio financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), via Programa Rede de Pesquisa e Desenvolvimento de Políticas Públicas – Rede-Ipea, o qual é operacionalizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), por meio do Projeto BRA/04/052.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 O PROBLEMA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE POLÍTICAS E OS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO REGIONAL 8

3 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE 15

4 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE 23

5 CONCLUSÕES 31

REFERÊNCIAS 33

SINOPSE

O objetivo principal deste trabalho é avaliar a aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), a partir das estimativas de *propensity score* das firmas beneficiadas com recursos desses fundos constitucionais e de um conjunto de firmas não beneficiadas por esses fundos. Os resultados gerais, presentes em todos os casos dos fundos avaliados, dizem respeito ao impacto positivo sobre a taxa de variação do número de empregados e à ausência de impacto sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas. Quando se consideram apenas micro e pequenas firmas, na avaliação da aplicação dos recursos desses dois fundos, é possível apontar um impacto positivo sobre a taxa de variação do número de empregados de maior magnitude que aquele apontado quando todo o universo de firmas é considerado.

ABSTRACT

The main goal of the paper is to evaluate Northeast and North Constitutional Financing Fund's loans using Propensity Score estimates of firms that have received loans and of others that have not. The main results, showed in every evaluation of the loans, indicate a positive impact on the growth rate of employee number and no impact on the growth rate of wages paid from firms. When we considered only micro and small firms, it is possible to demonstrate a bigger (positive) impact on the growth rate of employee number than that obtained with all firms sample.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, percebem-se uma elevação na rigidez orçamentária[1] e uma deterioração no volume de investimento público.[2] Nesse sentido, tem sido recorrente o clamor por uma melhor qualidade e por uma aplicação mais eficaz dos recursos públicos. No entanto, apesar da evolução técnica do Tribunal de Contas da União (TCU) – órgão externo ao Poder Executivo Federal e responsável pela avaliação da eficácia dos recursos públicos federais –, o governo federal continua aplicando seus recursos sem a devida quantificação de sua eficácia.

No intuito de avaliar a eficácia da aplicação de uma parte dos recursos constitucionais nas regiões menos desenvolvidas do país, neste trabalho apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos na avaliação da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), a partir das estimativas de propensity score das firmas beneficiadas com recursos desses fundos constitucionais e de um conjunto de firmas não beneficiadas por eles.

Na análise dos resultados obtidos, é importante destacar os limites presentes na avaliação, vinculados tanto à natureza da avaliação como à sua própria operacionalização. Nesse sentido, cumpre ressaltar, em primeiro lugar, que as estimativas obtidas exploram unicamente a dimensão eficácia na avaliação da aplicação dos recursos desses fundos, isto é, referem-se aos resultados econômicos dos financiamentos, o que é feito por meio do cotejo entre o desempenho econômico das firmas na situação de beneficiadas com recursos dos fundos e o desempenho de firmas na situação de não beneficiadas com esses recursos. Dessa forma, os resultados não apresentam informações diretas, por exemplo, a respeito da relação custo – benefício do número de ocupações geradas pelas firmas beneficiadas.

Uma segunda qualificação diz respeito ao universo de firmas considerado neste trabalho, que, em virtude da inexistência de um conjunto de informações sobre firmas não beneficiadas com o perfil das firmas beneficiadas, ficou restrito às firmas beneficiadas do setor formal. Em verdade, o conjunto de firmas beneficiadas utilizado na avaliação ficou restrito ao das efetivamente identificadas na Relação Anual de Informações Sociais (Rais) para os períodos analisados. Assim, principalmente por esse motivo, os resultados apresentados representam efetivamente uma avaliação parcial da eficácia da aplicação dos recursos do FNE e do FNO.

Essa última qualificação condicionou a escolha das variáveis de impacto/desempenho da avaliação, que ficaram restritas à taxa de variação do número de empregados das firmas e à taxa de variação do salário médio pago pelas firmas, variáveis passíveis de registro e acompanhamento anual a partir da Rais. Essa, contudo, é

---

1. Segundo estudo técnico do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP)/ Secretaria de Orçamento Federal (SOF) (Brasil, 2003), em 1997, as despesas de livre alocação (discricionárias) da União representavam aproximadamente 22%, enquanto, em 2003, somente cerca de 11% das despesas da União eram discricionárias.

2. Conforme os dados do Ministério da Fazenda (MF)/Secretaria do Tesouro Nacional (STN), em dezembro de 1998, acumulado em 12 meses, o investimento do setor público consolidado foi de 4,22% do Produto Interno Bruto (PIB), enquanto, em dezembro de 2004, esse investimento foi de 3,54% do PIB.

uma limitação menos séria que a representada pelo universo do setor formal, uma vez que são variáveis que devem estar presentes quando os objetivos de aplicação dos recursos direta ou indiretamente estão relacionados com a elevação da renda regional.

Embora sérios, os limites apontados anteriormente não descredenciam a avaliação levada a efeito neste trabalho, que deve ser vista como uma etapa absolutamente necessária da tarefa pioneira e imprescindível de avaliação da aplicação dos recursos dos fundos constitucionais de financiamento regional.

Além desta Introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro seções. Na próxima seção, apresenta-se a metodologia utilizada na obtenção das estimativas do impacto dos financiamentos, o que é feito a partir da contextualização dos fundos constitucionais de financiamento dentro do problema geral de avaliação de impactos de políticas públicas. Na terceira seção, apresentam-se os resultados das estimativas do impacto da aplicação dos recursos do FNE sobre as firmas beneficiadas a partir de suas taxas de crescimento do emprego e dos salários pagos. Essas variáveis são tomadas como referência para a avaliação da política para as firmas no período 1995-1998.[3] Além desses resultados, por representarem subgrupos de interesse específico do FNE, obtêm-se estimativas adicionais para os subgrupos de firmas do setor industrial e de firmas de micro e pequenos portes (até 49 empregados).

Apresentam-se na quarta seção os resultados das estimativas do impacto das aplicações dos recursos do FNO sobre as firmas beneficiadas, a partir das duas variáveis consideradas no caso do FNE. Os resultados referem-se ao período 2000-2003 e, de igual forma ao efetivado no caso do FNE, são fornecidas evidências para os dois grupos específicos compostos por micro e pequenas firmas e por firmas do setor industrial. Na quinta seção, apresentam-se as conclusões com respeito aos resultados da avaliação, na qual também é feita uma comparação entre os resultados obtidos na avaliação do FNE e do FNO.

2 O PROBLEMA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE POLÍTICAS E OS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO REGIONAL

A avaliação do impacto da aplicação dos recursos do FNE e do FNO sobre as firmas beneficiadas deve ser vista dentro da problemática geral de avaliação dos impactos de políticas públicas. Nessas situações, de forma geral, as dificuldades derivam da impossibilidade de observação do indivíduo/firma em situações ou estados diferentes, beneficiado e não beneficiado pela política, mas nunca nos dois simultaneamente. Ou seja, as técnicas tentam resolver o problema de avaliação sob insuficiência de informações a respeito dos beneficiados.

Para uma rápida formalização dessa situação, considere-se uma indivíduo/firma i, uma variável de avaliação de impacto Y (crescimento do emprego, por exemplo) e

3. Cabe salientar que o período de análise utilizado para o FNE esteve condicionado à disponibilidade do fornecimento, pelo Banco do Nordeste, dos dados das empresas tomadoras de empréstimo. Uma avaliação para um período mais recente do FNE, qual seja, 2000-2003, está sendo acordada no âmbito do convênio MI/Anpec/Ipea. Desse modo, em posterior estudo, a avaliação do FNE compreenderá o mesmo período analisado, neste trabalho, para o FNO.

os dois estados possíveis, "1" para a situação de ter sido beneficiado e "0" para a situação de não ter sido beneficiado. Com D = 1, indicando o primeiro estado (ex.: firma financiada pelo FNE) e D = 0, o estado alternativo (ex.: não financiada pelo FNE), o resultado observado para a variável de interesse da política Y da firma/indivíduo i pode ser representado por:

$$Y^i = DY_1^i + (1-D)Y_0^i, \tag{1}$$

e o impacto da política para o indivíduo/firma i e o impacto médio da política sobre as firmas beneficiadas poderiam ser representados, respectivamente, por $\Delta^i = Y_1^i - Y_0^i$ e $\Delta = E(\Delta^i / D=1) = E(Y_1^i - Y_0^i / D=1)$, em que $E(\ . \ /D = 1)$ refere-se ao valor esperado condicionado à participação no financiamento.

Como não é possível observar as firmas/indivíduos nas duas situações, utiliza-se nas avaliações um grupo de indivíduos que não recebeu o benefício, grupo de controle, obtendo-se uma medida aproximada do impacto do benefício sobre a variável considerada:

$$\begin{aligned} &E(Y_1^i / D=1) - E(Y_0^i / D=0) = E(Y_1^i / D=1) - E(Y_0^i / D=1) + E(Y_0^i / D=1) - E(Y_0^i / D=0) \\ &= \Delta + E(Y_0^i / D=1) - E(Y_0^i / D=0). \end{aligned} \tag{2}$$

A última diferença do lado direito – diferença entre os valores esperados da variável na ocasião da não-participação no programa condicionado aos dois estados – corresponde a uma medida do erro ao se utilizar o grupo de controle. Isto é, deriva do fato de a taxa de crescimento do emprego, por exemplo, das firmas do grupo de controle, não corresponder àquela das beneficiados, caso não tivessem recebido o financiamento. Essa medida fornece, assim, um indicador do viés de seleção ou de participação na política, ligado ao fato de que a própria participação no financiamento servir, em si, para diferenciar as firmas (mais motivadas versus menos motivadas, por exemplo), já condicionando os resultados do programa.

A precisão e o grau de identificação do impacto do programa sobre as firmas beneficiadas, Δ, depende, evidentemente, do tamanho do viés de seleção envolvido na avaliação. Essa magnitude, por sua vez, está vinculada ao mecanismo de seleção do grupo de controle e às técnicas de avaliação utilizadas nessa tarefa. A alternativa à inexistência de seleção aleatória entre beneficiados e não-beneficiados, situação que inexistiria qualquer viés de seleção ou de participação, implica a utilização de grupo de controle escolhido de forma não aleatória, como é o caso deste trabalho.

2.1 EXPERIMENTO SOCIAL

Na literatura de avaliação de impactos de políticas, um experimento social[4] corresponde à situação em que a escolha entre firmas beneficiadas e não beneficiadas pelo financiamento é aleatória, as firmas pertencem a uma mesma população e, assim, o resultados da política não guarda relação com a disposição a participar ou não da política.

4. Para um *survey* dessa literatura, ver, por exemplo, Friedlander, Greenberg e Robins (1997).

Formalmente, na ausência de viés de participação ou seleção, ter-se-ia $E(Y_0^i / D=1) - E(Y_0^i / D=0) = 0$. Ou seja, em média, não existiriam diferenças entre o valor da variável de interesse paras as firmas que não receberam o benefício e o valor da variável de interesse das firmas que o receberam, caso não tivessem recebido o financiamento. Nesse caso, Δ poderia ser prontamente estimado a partir da diferença entre os valores esperados para os dois grupos do mesmo universo:

$$\Delta = E\left(Y_1^i / D=1\right) - E\left(Y_0^i / D=0\right) \tag{3}$$

2.2 GRUPO DE CONTROLE NÃO ALEATÓRIO

Na ausência de um grupo de controle aleatório, de forma geral, os indivíduos/firmas do grupo de comparação são escolhidos segundo algumas características previamente elegíveis, predeterminadas, tidas como fundamentais para a dinâmica da variável fim do programa (crescimento do emprego, crescimento da renda, etc.). Adicionalmente, são empregados diferentes estimadores na mensuração do impacto dos programas nos beneficiados, dependentes do conjunto de informações disponíveis, da variável em análise e das hipóteses assumidas sobre a participação no programa de treinamento. A seguir, apresentam-se as estratégias utilizadas neste trabalho.[5]

2.2.1 Diferença das médias sem controle

A estimativa do impacto do programa sobre os beneficiados por meio da diferença das médias da variável fim ou de interesse assume, arbitrariamente, o fato de não existirem diferenças importantes entre beneficiados e grupo de controle em relação às características importantes para explicação do comportamento da variável de interesse. O impacto do programa sobre os beneficiados é estimado calculando-se a diferença entre as médias dessa variável para os beneficiados e grupo de controle, observando-se, então, a sua significância estatística (teste de diferenças de médias).

Especificamente, o impacto do programa (Δ) é aproximado por :

$$E(Y_1^i / D=1) - E(Y_0^i / D=0) = E(Y_t^i) - E(Y_c^i), \tag{4}$$

em que, *i* refere-se a indivíduos de cada grupo e, Y_t^i, Y_c^i referem-se, respectivamente, aos valores da variável para indivíduos dos grupos de beneficiados e controle. Note-se (equação 2) que tal assunção equivale, em verdade, a uma tentativa de replicar o experimento social por meio de características semelhantes dos indivíduos.

Mesmo sob a suposição de que características importantes das firmas para a variável de interesse sejam aproximadas entre os dois grupos, uma vez que a própria participação no programa já pode sinalizar diferenciações importantes entre os indivíduos dois grupos, dificilmente essa estimativa fornece um valor confiável para o impacto da política.

5. Não se discute, aqui, em particular, a possibilidade de utilização do estimador de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para obtenção de estimativas do impacto do programa sobre firmas beneficiadas em razão da restrição imposta pela necessidade da assunção de uma função específica (linear) para relação entre as co-variantes e a variável de interesse. Veja-se, a respeito, Wooldridge (2002).

2.2.2 *Matching* em características observáveis

Uma alternativa às dificuldades anteriormente apontadas é a utilização de um estimador de *matching*. Esse, ao admitir que a seleção para o programa se dá apenas a partir de característica Esse, observáveis (*ignorability hypothesis*), de modo que firmas com tais características idênticas tenham a mesma probabilidade de participação, obtém o efeito do financiamento, considerando subgrupos de indivíduos.[6]

Uma vez que as firmas com características observáveis idênticas (X_i) tenham a mesma probabilidade de serem escolhidas para os grupos de financiamento e de controle, o valor variável de interesse (Y), dadas as informações em X_i, passa, para esse grupo de firmas, a ser estatisticamente independente do estado. Formalmente, nessa situação, tem-se $\left(Y_1^i, Y_0^i \perp D_i\right) / X_i$ e, assim, da equação 2,

$$E\left(Y_0^i / X_i, D = 1\right) = E\left(Y_0^i / X_i, D = 0\right) = 0, \tag{5}$$

em que, o símbolo $\perp$ indica independência.

Dessa forma, o impacto do financiamento sobre as firmas (Δ) pode ser, inicialmente, calculado para as firmas com características observáveis idênticas, isto é, de acordo com a equação 2, é obtido:

$$\Delta_z = E\left(Y_1^i / X_i, D = 1\right) - E\left(Y_0^i / X_i, D = 0\right), \tag{6}$$

em que, Δ_z, dado pela diferença entre as médias da variável de interesse para beneficiados e controles com as mesmas características, corresponde ao impacto médio do programa nas firmas com características X (idênticas).

O impacto médio do programa nas firmas beneficiadas pode, então, ser obtido por meio de uma média ponderada dos resultados para os diversos grupos, o que é feito tomando-se o valor esperado da equação 6 condicionado à situação em que $D = 1$:

$$\Delta = E\left\{\left[E\left(Y_1^i / X_i, D = 1\right) - E\left(Y_0^i / X_i, D = 0\right)\right] \mid D = 1\right\} = E\left\{\Delta_z \mid D = 1\right\}. \tag{7}$$

Para o caso de variáveis observáveis (X) discretas, o impacto do programa pode ser representado pela soma ponderada das diferenças para cada grupo, em que os pesos são dados pela probabilidade de um indivíduo do grupo de treinamento possuir as características X. Precisamente:

$$\Delta = \sum_X \Delta_X \, Pr(X_i = X \mid D = 1). \tag{8}$$

Em suma, o impacto do treinamento sobre a variável de interesse (Y) é dado pela soma ponderada das diferenças entre o valor médio dessa variável para beneficiados e controles para cada grupo com características idênticas, em que os pesos de cada diferença são dados pela distribuição dos beneficiados entre os grupos. Note-se, retornando à equação 2, que dadas as hipóteses aqui assumidas (grupos com características idênticas), ao menos para cada grupo é possível obter uma estimativa para Δ livre do viés de seleção em

6. Para uma discussão detalhada desse estimador, ver Angrist e Krueger (1999).

características observáveis. A dificuldade desse estimador reside, porém, na sua implementação para um número muito grande de variáveis X ou quando essas são contínuas.

2.2.3 Estimadores com *matching* basedos no *propensity score*

Os métodos de *propensity score* procuram sintetizar as informações contidas nas variáveis Z, que afetam a participação no programa de treinamento, por meio da estimação, condicionada nessas variáveis, da probabilidade de pertencer ao grupo de treinamento (estimativa de *propensity score*). A idéia é utilizar na equação 7 não as variáveis X diretamente, mas as probabilidades de participação de cada grupo derivadas delas. Esse procedimento resume as informações contidas em X, fornecendo um critério único de distribuição dos indivíduos entre os grupos.

Para a aplicação do método é necessário, porém, que as propriedades estatísticas dos resultados para a variável de interesse (Y) em relação a D e X, anteriormente assumidas, sejam válidas também quando, em vez de X, considera-se $Pr(X_i)$, probabilidade de participação determinada pelas variáveis X_i. Nesse sentido, Rosenbaum e Rubin (1983) mostram que, se $(Y_1^i, Y_0^i \perp D_i)/X_i$, então $(Y_1^i, Y_0^i \perp D_i)/Pr(X_i)$, em que $Pr(X_i) = Pr(D = 1 \mid X_i)$.

O que permite reescrever a equação 7 como:

$$\Delta = E\left\{\left[E\left(Y_1^i / \Pr(Z_i), D = 1\right) - E\left(Y_0^i / \Pr(Z_i), D = 0\right)\right] \mid D = 1\right\}. \qquad (9)$$

A obtenção de uma estimativa do impacto do treinamento por meio da equação 9 é, assim, feita em dois estágios. O primeiro procura estimar as probabilidades de participações, isto é, o *propensity score* para os indivíduos. Em seguida, esses são agrupados de acordo com essas probabilidades. O resultado final representa uma soma ponderada das diferenças das médias das variáveis de interesse (Y) para cada grupo, com os pesos dados pela participação dos beneficiados em cada grupo.

Diferentes métodos de *matching* baseados nas estimativas de *propensity score* podem ser identificados na literatura empírica de avaliação de impacto de políticas ou programas de treinamento (Dehejia e Wahba, 2002; Becker e Ichino, 2002). A seguir, consideram-se especificamente os estimadores de *matching* a partir de grupos ou estratos (*stratification matching*), de *matching* a partir da vizinhança mais próxima (*nearest neighbor matching*), de *matching* a partir do raio de vizinhança (*radius matching*) e de *matching* a partir de uma função densidade (*kernel matching*).

2.2.4 *Matching* a partir de estratos

O *matching* a partir de estratos ou grupos considera a comparação entre as médias da variável foco de interesse (ex.: crescimento do número de ocupações) dos beneficiados e não-beneficiados pela política pública em cada grupo ou estrato em que os indivíduos dos dois grupos apresentam em média a mesma estimativa de *propensity score*. O resultado final da avaliação do impacto da política é, então, dado pela média ponderada dos resultados em cada estrato, com os pesos dados pela distribuição dos beneficiados em cada estrato.

Formalmente, considere-se a distribuição de beneficiados e não-beneficiados pela política pública em m blocos ou estratos, de forma que a média das estimativas de *propensity score* para os dois grupos não apresente diferença estatisticamente significante em cada estrato. Se Y é a variável de interesse, o primeiro passo é computar as diferenças de desempenhos entre os beneficiados e não-beneficiados dentro de cada estrato:

$$\Delta_e^S = \frac{\sum_{i \in S(e)} Y_i^B}{N_e^B} - \frac{\sum_{j \in S(e)} Y_j^{NB}}{N_e^{NB}} \qquad e=1, 2,...., m, \tag{10}$$

em que, $S(e)$ especifica o conjunto de indivíduos do estrato e, Y_i^B e Y_j^{NB} correspondem aos resultados observados para os indivíduos i e j, respectivamente, dos grupos dos beneficiados e não-beneficiados (controle) no estrato e, e N_e^B e N_e^{NB} correspondem aos respectivos números de indivíduos nesse mesmo estrato. Nesse caso, o resultado final da avaliação do impacto da política pública (Δ^S) é, então, computado a partir de uma média ponderada desses N resultados obtidos para os estratos:

$$\Delta^S = \sum_{e=1}^{m} \Delta_e^S \frac{N_e^B}{N^B} \tag{11}$$

2.2.5 *Matching* a partir do vizinho mais próximo *(nearest neighbor matching)* e matching a partir do raio *(radius matching)*

Apesar de comparar indivíduos com médias de probabilidades de participações próximas em cada grupo, o *matching* a partir de estratos não garante a utilização de todas as observações (indivíduos) disponíveis, uma vez que é possível que beneficiados ou indivíduos do grupo de comparação estejam ausentes em alguns estratos. O *matching* a partir do(s) vizinho(s) com estimativa de *propensity score* mais próxima representa, pois, uma alternativa, uma vez que parte da comparação de cada beneficiado pelo programa com o(s) indivíduo(s) do grupo de comparação (não beneficiado) com probabilidade de participação mais próxima, sendo o resultado final da avaliação do programa dado pela média dos resultados das comparações a partir de cada beneficiado.

A partir das notações utilizadas anteriormete, $V(i)$, o conjunto de observações do grupo de comparação (não beneficiados) a ser comparado com o beneficiado i pode ser representado por:

$$V(i) = \min_j \left\| p_i - p_j \right\| , \qquad i \in B. \tag{12}$$

em que, B corresponde ao conjunto dos beneficiados com a política pública. Note-se que a definição do(s) vizinho(s) a ser cotejado com cada observação do grupo de beneficiado (conjuntos $V(i)$'s) não obedece a nenhuma medida absoluta de distância em relação às estimativas de *propensity score* dos beneficiados.

Nesse sentido, uma alternativa à utilização dos vizinhos mais próximos é representada pelo *matching* a partir do raio de vizinhança (*radius matching*). Tal procedimento, em verdade, apenas altera os conjuntos $V(i)$'s, que passam a ser definidos como:

$$V(i) = \{p_j \mid \|p_i - p_j\| < r\},\ i \in B, \tag{13}$$

em que, r representa um raio delimitando o valor máximo das distâncias.

Para os dois casos, a avaliação do impacto da política (R^V) pode, então, ser obtida a partir da média das comparações para cada beneficiado, especificamente:

$$\Delta^V = \frac{1}{N^B} \sum_{i \in B} \left[Y_i^B - \sum_{j \in V(i)} w_{ij} Y_j^{NB} \right], \tag{14}$$

em que, $w_{ij} = 1/N_i^{NB}$ e N_i^{NB} correspondem ao número de observações do grupo de controle (não beneficiados) utilizados para o *match* com a observação i.

2.2.6 *Matching* a partir de uma função densidade (*kernel matching*)

A utilização de um raio delimitando o conjunto de observações do grupo de controle (não beneficiados) implica, em geral, a utilização de mais de uma observação desse grupo na comparação com cada firma ou indivíduo beneficiado pela política pública. O estimador de *matching* a partir de uma função densidade ou *kernel matching* representa, nesse sentido, uma ampliação do universo de comparação de cada beneficiado na medida em que esses são, de início, individualmente cotejados com todas as observações do grupo de controle (não beneficiados), ponderadas essas pelas distâncias de estimativas de *propensity score* por meio de uma função densidade. Novamente, o resultado final do impacto da política é obtido a partir de uma média das comparações efetivadas para os beneficiados.

Formalmente, considerando-se uma função *kernel* $G(.)$ e um parâmetro para janela h, para cada observação i de firmas ou indivíduos beneficiados pela política pública (cada $i \in B$), de início, é estimada a seguinte média ponderada dos resultados Y_j^{NB} observados (considerando-se todas as firmas ou indivíduos do grupo de controle, isto é, todo $j \in NB$):

$$Y_{ki}^{NB} = \frac{\sum_{j \in NB} Y_j^{NB} G\left(\frac{p_j - p_i}{h}\right)}{\sum_{l \in NB} G\left(\frac{p_l - p_i}{h}\right)},\ i \in B. \tag{15}$$

Finalmente, nesse caso, a estimativa do impacto da política (R^K) é obtida a partir da média das diferenças entre Y_i^B e Y_{ki}^{NB}, isto é:

$$\Delta^K = \frac{1}{N^B} \sum_{i \in B} \left[Y_i^B - Y_{ki}^{NB} \right]. \tag{16}$$

Deve estar claro, pois, que os estimadores que utilizam as estimativas de *propensity score* de fato permitem solucionar o problema da execução do balanceamento (*match*) entre firmas/indivíduos quando o número de variáveis observáveis é muito elevado. Não obstante, não opera sem limitações; em particular, é sempre importante apontar para o fato de que não soluciona problemas relacionados com o potencial

viés de participação derivado da influência de variáveis não-observáveis. Além disso, nem sempre há garantias antecipadas de existência de firmas/indivíduos comparáveis, mesmo quando a participação é condicionada apenas em variáveis observáveis.

3 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE

O interesse inicial é conhecer ou obter informações estatisticamente válidas a respeito do impacto do FNE sobre as firmas beneficiadas. Nessa direção, os dados disponíveis possibilitaram focar a avaliação em duas variáveis de interesse imediato do FNE: a taxa de variação do emprego e a taxa de variação dos salários médios pagos pelas firmas. Note-se que a primeira variável corresponde a um objetivo explícito dos financiamentos (geração de postos de trabalho), enquanto a segunda, além da importância em si, visto que corresponde à geração de renda ou valor agregado, representa uma boa *proxy* para mensurar impactos sobre a produtividade, outro objetivo explícito do FNE. Em virtude de ganhos de produtividade poderem implicar perdas de emprego, ao menos no curto prazo, a consideração conjunta dessas duas variáveis permite, adicionalmente, uma avaliação mais consistente da aplicação dos recursos do FNE.

É importante ressaltar os limites e a abrangência da avaliação. Nesse sentido, note-se, primeiro, que os financiamentos avaliados correspondem àqueles tomados pelas firmas no ano de 1995, ano a partir do qual as firmas foram acompanhadas, com novas evidências a respeito das dinâmicas das variáveis foco de interesse levantadas novamente para o ano de 1998. Tem-se, pois, para as duas variáveis supramencionadas, o seguinte período de avaliação: 1995-1998. Além disso, a avaliação restringe-se, neste trabalho, às empresas tomadoras dos recursos do fundo, identificadas na Rais de 1995. Por fim, em virtude de maior prioridade, além de evidências para todo o conjunto de firmas beneficiadas identificadas na Rais, foram obtidos dois conjuntos adicionais de evidências para os subgrupos de firmas do setor industrial e de micro e pequenas firmas.

3.1 O IMPACTO DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE SOBRE AS FIRMAS BENEFICIADAS

3.1.1 Amostras, estratégias de estimação e estimativas do *propensity score*

As estimativas apresentadas na próxima seção foram obtidas a partir de três diferentes amostras. Uma primeira amostra é constituída pelas firmas beneficiadas pelo FNE no ano de 1995 da Região Nordeste, identificadas na Rais desse ano. Das cerca de 1.400 firmas beneficiadas em 1995, foi possível identificar 240 firmas, das quais 16 foram excluídas por também receberem financiamento no ano de 1998. Assim, a amostra final de beneficiadas é constituída de 224 firmas da Região Nordeste do país. Do universo de 181.937 firmas da Região Nordeste presentes na Rais em 1995 que não receberam financiamento do FNE em qualquer ano, duas outras amostras foram

consideradas para o grupo de comparação ou controle: uma amostra constituída de 1.228 firmas com características semelhantes àquelas das firmas beneficiadas.[7]

A consideração de uma amostra de firmas semelhantes àquelas financiadas pelo FNE em 1995, de fato, representa um *match* ou balanceamento inicial entre os dois universos (beneficiadas e não beneficiadas) e, embora não necessário para os estimadores de *propensity score*, permite, em geral, um balanceamento ou semelhança entre firmas de um mesmo estrato (ou faixa de probabilidade de ser beneficiada) da estimação a partir de estratos para um conjunto maior de características ou variáveis observadas.

Além de estimativas sem controle para a probabilidade de se beneficiar pelo financiamento pelo FNE, também na busca de robustez nas estimativas, as evidências foram obtidas a partir de dois estimadores de *propensity score* discutidos na seção anterior: o *match* ou comparação de desempenhos entre firmas beneficiadas e não beneficiadas a partir de estratos e a comparação a partir da utilização de um *kernel*, o que implica a comparação de cada firma beneficiada com todas as demais não beneficiadas a partir de pesos dados pela distância entre as estimativas de *propensity score* da firma beneficiada e das não beneficiadas.

As estimativas são basicamente levadas a efeito em duas etapas. Na primeira, a partir de um modelo *probit* ou *logit*[8] e de características observáveis das firmas, estima-se a probabilidade de cada firma ser beneficiada com recursos do FNE. Em uma segunda etapa, essas estimativas são utilizadas para comparações ponderadas entre beneficiadas e não beneficiadas pelo FNE. Na estimação a partir de estratos, essa segunda etapa consiste no agrupamento de firmas em estratos em que beneficiadas e não beneficiadas, além de apresentarem estimativas de probabilidades próximas, são idealmente indistinguíveis com respeito às variáveis observadas e utilizadas na estimação.[9] Na estimação com utilização de um *kernel*, cada firma beneficiada é comparada com demais não beneficiadas, numa comparação que é ponderada pela distância entre as estimativas de *propensity score*.

Uma descrição das variáveis consideradas nas estimativas e uma comparação das características de duas das amostras utilizadas são possíveis a partir dos números presentes na tabela 1.

A partir das evidências anteriores, com respeito ao perfil das firmas beneficiadas com recursos do FNE, em 1995, ao menos quatro características merecem destaques. A primeira, o grau de instrução médio dos empregados dessas firmas situa-se preponderantemente entre a 5ª e a 8ª série completa. A segunda, em mais de 80% dos casos, as firmas beneficiadas correspondem a micro e pequenas firmas. A terceira, em mais da metade dos casos, as firmas beneficiadas pertencem ao setor industrial. Por fim, sobretudo para os estados de maior porte econômico, não há um balanceamento entre a distribuição de firmas beneficiadas e o número de firmas presentes nos estados. Em particular, ressalte-se a sub-representação dos Estados de Pernambuco e da Bahia. Note-se que as características das firmas do grupo de controle apresentado são bastante

7. As características e comparação entre as amostras são descritas a seguir.

8. Como no caso deste trabalho, as estimativas, em geral, não são sensíveis à utilização alternativa de um dos dois modelos.

9. Tecnicamente, a exigência é que, dentro de cada estrato, a condição de ser beneficiada ou não beneficiada pelo FNE seja independente das variáveis observadas e consideradas na estimação.

próximas àquelas da amostra de beneficiadas. Mesmo assim, ainda permanecem significantes as diferenças na distribuição das firmas entre o setor industrial e entre os Estados do Piauí, Pernambuco e Bahia.

Nas estimativas das probabilidades de ser beneficiada com recursos do FNE (estimativas de *propensity score*), dado o claro perfil das firmas beneficiadas anteriormente, é assumido o fato de o incentivo ou a orientação à participação como beneficiado do FNE estar vinculado a fatores de demanda ou orientação setorial (setores de atividade),[10] a fatores locacionais (distribuição entre os estados) e variáveis com vínculos com a tecnologia utilizada pela firma beneficiada (grau de instrução e idade média dos empregados, salários médios e porte das firmas).

TABELA 1

Características das firmas beneficiadas pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste e não beneficiadas constituintes do grupo de controle – Rais – ano de 1995

Variáveis	FNE formal	Rais amostra
Distribuição pelo grau médio de instrução (%)		
Até a 4ª série incompleta	12,11	11,57
4ª série completa	14,35	13,53
5ª até 8ª série incompleta	26,46	27,63
8ª série completa	25,11	24,04
2º grau incompleto	10,31	15,32
2º grau completo ou mais*	11,66	7,91
Idade média dos empregados (anos)	30,3	30,4
Distribuição pelo número de empregados (%)		
Micro e pequeno portes (até 49 empregados)	83,86	88,35
Médios e grandes portes (mais de 49 empregados)	16,14	11,65
Salário médio (em SM)	1,90	1,68
Salário médio (em R$ de 1995)	190,46	168,77
Distribuição entre os setores (%)		
Agropecuária	12,50	13,53
Indústria*	58,33	49,14
Comércio*	14,58	24,29
Serviços	14,58	13,04
Distribuição entre os estados do Nordeste (%)		
Maranhão	3,75	3,91
Piauí*	12,08	4,65
Ceará	23,75	18,83
Rio Grande do Norte	6,67	5,13
Paraíba	9,17	7,74
Pernambuco*	12,5	20,21
Alagoas	3,75	4,4
Sergipe	4,17	4,65
Bahia*	24,17	30,48

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5% para os testes de diferenças entre médias e entre proporções entre os dois grupos, o que implica rejeição das correspondentes hipóteses nulas de que as médias ou proporções são iguais

Números de observações para as amostras do FNE e Rais semelhantes são, respectivamente, de 224 e 1.228.

Formalmente, assumindo o fato de o vetor de características X_i representar as características que condicionam a participação da firma *i* como beneficiada com recursos do FNE e utilizando a notação da seção anterior, tem-se a seguinte representação do modelo *probit*:

$$Pr(D_i = 1 \mid X_i) = \Phi(f(X_i)), \tag{17}$$

em que, relembre-se, $D = 1$ corresponde à condição de beneficiada, Φ representa a função de distribuição normal acumulada (c.d.f) e $f(X_i)$ corresponde a uma especifica-

10. Ainda que, entre as firmas presentes na Rais, o financiamento ao setor industrial esperado, dadas as prioridades do FNE e a informalidade do setor agrícola, o financiamento ao setor não deixa, ao menos potencialmente, de vincular-se às condições de demanda.

ção inicial com todas as variáveis presumivelmente importantes para a condição de ser beneficiada pelo FNE.

Na determinação da especificação da função $f(X_i)$, com vistas ao controle para as influências do maior número de variáveis observáveis, parte-se da utilização de todas as variáveis que potencialmente afetam a condição de ser beneficiada com recursos do FNE. O objetivo nessa etapa é obter, para todas as firmas, estimativas de probabilidades de serem beneficiadas com recursos do FNE que permitam o agrupamento de firmas em estratos dentro dos quais não haja diferença estatisticamente significante entre as probabilidades estimadas e entre as variáveis presentes no vetor X_i para o grupo das firmas beneficiadas e o grupo das firmas não beneficiadas. Nessa tarefa, é utilizada a extensão *pscore.do* do programa *Stata* 8.0 devida a Becker e Ichino (2002).

Na tabela 2, apresentam-se estimativas do modelo *probit* dos coeficientes das variáveis consideradas para o caso da utilização da amostra com grupo de controle (Rais não beneficiadas) composto de firmas semelhantes. Foi possível a definição de estratos (cinco), nos quais se obteve o pleno balanço entre todas as variáveis (das firmas beneficiadas e das não beneficiadas) possíveis de serem incluídas nas estimativas (incluindo a estimativa de *propensity score*).

TABELA 2

Estimativas para a probabilidade de ser beneficiado pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste – modelo *probit* para a estimativa do *propensity score*

	Coeficiente	P *value*
Até 4ª série do 1º grau	-0,1335	0,443
5ª série até 2º grau incompleto	-0,2473	0,110
Idade	-0,0442	0,148
Idade^2	0,0006	0,239
Salário médio	0,0003	0,055
Maranhão	-0,2378	0,323
Piauí	0,3408	0,058
Rio Grande do Norte	-0,0233	0,905
Paraíba	-0,0996	0,563
Pernambuco	-0,3838*	0,007
Alagoas	-0,2847	0,235
Sergipe	-0,1170	0,584
Bahia	-0,2220	0,072
Agropecuária	-0,1774	0,205
Comércio	-0,3110*	0,008
Serviços	-0,1574	0,271
Micro e pequenas	0,1775	0,182
Constante	0,0295	0,954
N. obs.	1387	-
Teste Qui.	42,27	0,001
Pseudo R^2	0,0373	-

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. Subgrupos de variáveis não apresentados correspondem aos grupos omitidos nas variáveis *dummies*. Assim, para os grupos educação, estado, setor e porte da firma os coeficientes representam estimativas para *dummies* com relação ao subgrupo correspondente omitido. Os subgrupos de referência (omitidos) na estimação foram de firmas com grau médio de instrução dos empregados com ao menos o 2º grau completo, firmas do Estado do Ceará, firmas da indústria e firmas de porte médio ou grande. Todas as variáveis se referem ao ano de 1995.

De forma geral, os resultados obtidos quanto à significância dos coeficientes estimados refletem o prévio balanço entre as amostras para as variáveis consideradas. Assim, as estimativas obtidas anteriormente indicam que apenas para a variável *dummy* do setor de serviços e para a variável *dummy* referente ao Estado de Pernambuco é encontrada significância estatística dos coeficientes estimados. No primeiro caso, pertencer ao setor de serviços e não ao setor industrial diminui a probabilidade de ser

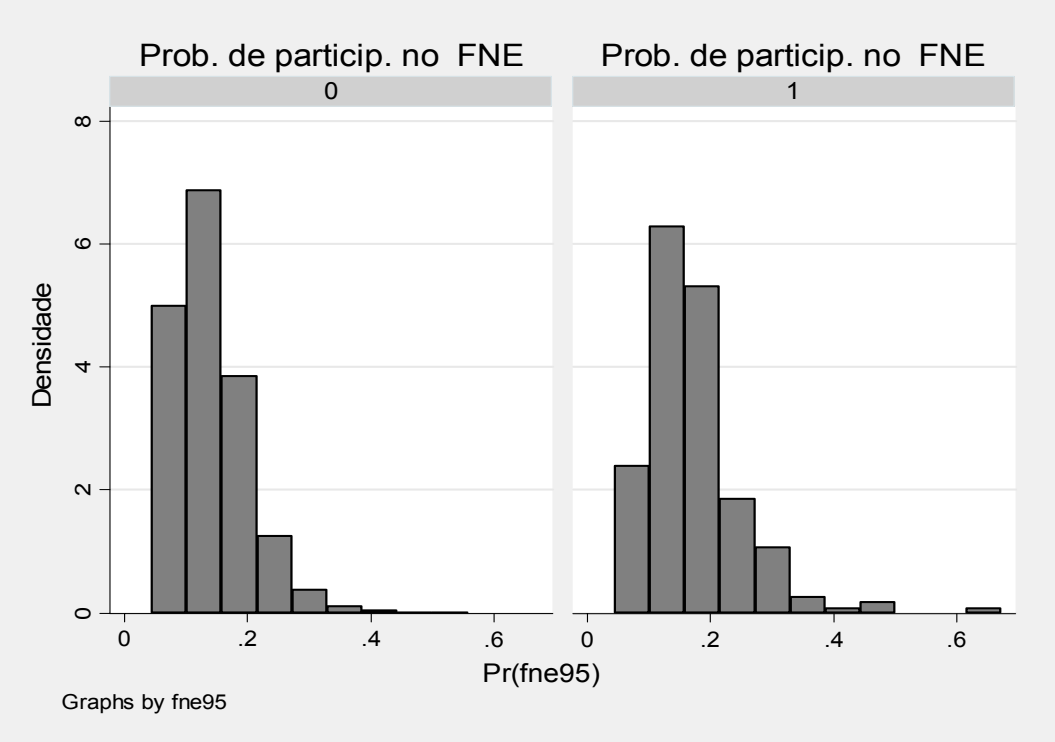
beneficiada com financiamento do FNE; no segundo caso, estar localizada no Estado de Pernambuco e não no Estado do Ceará também diminui a probabilidade de receber o financiamento.

Essas estimativas serviram de base à obtenção das estimativas de *propensity score* para as firmas beneficiadas e não beneficiadas com recursos do FNE, em 1995, apresentadas no gráfico 1, que ilustra a semelhança entre as distribuições obtidas para os dois grupos de firmas.

De fato, a partir das estimativas, foi possível a constituição de cinco estratos com diferentes números de firmas beneficiadas e não beneficiadas pelo FNE dentro dos quais as diferenças de médias entre firmas beneficiadas e não beneficiadas pelo FNE com respeito à probabilidade estimada de ser beneficiada pelo FNE e a todas as demais variáveis presentes na tabela 2 não apresentam significância estatística a 5%. Isso sugere, por sua vez, que para dada probabilidade de ser beneficiada, em cada estrato, a decisão de participar como beneficiada do FNE independe das variáveis observadas consideradas nas estimativas.

GRÁFICO 1

Distribuições da probabilidade de ser financiado pelo FNE para amostra Rais (0) e para amostra das beneficiadas pelo FNE (1), em 1995



Elaboração dos autores.

3.1.2 Impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste nas firmas beneficiadas

Como já introduzido, os impactos econômicos dos financiamentos do FNE sobre as firmas beneficiadas foram estimados a partir do comportamento observado para as taxas de variação do emprego e do salário médio, variáveis foco da investigação. Nesta sub-

seção, apresentam-se as estimativas para amostra das firmas beneficiadas referentes ao período 1995-1998.

Com o objetivo de verificar a robustez das estimativas, explorama-se e apresentam-se extensões das estimativas em duas dimensões: consideram-se dois grupos de controle de firmas não beneficiadas das Rais (firmas semelhantes e amostra aleatória)[11] e, além de estimativas obtidas a partir da comparação ou *matching* nos estratos, apresentam-se estimativas obtidas a partir de ponderações utilizando um *kernel*.

As estimativas para o período 1995-1998, tanto para a taxa de variação do emprego quanto para a taxa de variação do salário médio, são apresentadas na tabela 3, que, com fins de comparação, também inclui estimativas obtidas sem qualquer controle, ou seja, obtidas pelo simples cálculo da média das diferenças entre as taxas de variação para os dois grupos de firmas.

Na tabela 3, no período 1995-1998, as estimativas apresentadas indicam que os financiamentos do FNE não impactaram positivamente os salários médios pagos pelas firmas beneficiadas pelo FNE. Há, porém, enorme diferença no que diz respeito aos resultados que indicam o impacto sobre o emprego.

TABELA 3

Impacto do FNE: diferenças entre taxas de variação do emprego e do salário médio no período 1995-1998

	Taxa de variação emprego	Taxa de variação salário médio
Sem controle	0,694*	-0,047
	(0,290)	(0,028)
Propensity score – estratos	0,677*	-0,035
	(0,266)	(0,028)
Propensity score – kernel	0,655*	-0,029
	(0,257)	(0,033)

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de *Epanechnikov*. As especificações dos modelos *probit* utilizados encontram-se descritos no texto
Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*.

Como podem ser constatadas a partir da tabela 3 as estimativas para esse período indicam impacto positivo do programa, independentemente do grupo de controle utilizado ou do estimador empregado. De fato, as estimativas obtidas indicam que as firmas beneficiadas apresentaram, em média, taxa de variação do emprego entre 65,5 e 67,7 pontos percentuais acima daquela correspondente à da situação de não beneficiadas; um impacto, além de positivo, considerável para os três anos considerados. Note-se que a estimativa obtida sem controle para probabilidade de ser financiada pelo FNE, menos confiável, está acima daquelas obtidas com a utilização das estimativas de *propensity score*, o que ressalta a importância dos controles introduzidos.

11. Além da amostra do grupo de controle constituído de firmas com características semelhantes, obtiveram-se estimativas a partir de um grupo de controle com firmas escolhidas aleatoriamente das informações da Rais. Com resultados qualitativamente semelhantes, optou-se por apresentar os resultados apenas para um grupo de controle.

3.1.3 Impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste nas firmas beneficiadas: estimativas para as firmas do setor industrial e para as micro e pequenas firmas

Embora a maior parte dos recursos contratados pelo FNE em 1995 tenha sido direcionada para o setor agrícola (cerca de 76,9%), a consideração apenas de firmas presentes ou identificadas na Rais implicou, dado o maior grau de informalidade, a não-consideração de parte importante das firmas desse setor na avaliação levada a efeito neste trabalho. Em conseqüência, como pode ser percebido a partir da tabela 1, perto de 60% das firmas identificadas na Rais pertencem ao setor industrial. Por sua vez, a consideração apenas de firmas presentes na Rais não implicou a consideração na avaliação de firmas fora de um dos focos principais do programa, representado pelas micro e pequenas firmas, que constituem a grande maioria das firmas avaliadas.

Nesta subseção, a partir das mesmas variáveis foco de interesse anteriormente consideradas, são apresentadas estimativas do impacto dos financiamentos do FNE para esses dois grupos específicos de firmas. O interesse é conhecer em que medida os resultados obtidos e apresentados para o conjunto de firmas se fazem presentes também para esses dois subgrupos específicos, ou se há especificidades importantes a destacar. Considerando-se, primeiramente para o setor industrial, na tabela 4 apresentam-se as estimativas do impacto do FNE sobre as firmas beneficiada para o período 1995-1998.

No período 1995-1998, não foi possível identificar qualquer impacto estatisticamente significante sobre as variáveis consideradas. No que concerne às firmas beneficiadas com recursos do FNE identificadas do setor industrial na Rais, as evidências obtidas não são mais favoráveis que aquelas encontradas para todo o universo de firmas identificadas.

TABELA 4

Impacto do FNE: diferenças entre taxas de varaição do emprego e do salário médio no período 1995-1998. Setor industrial

	Taxa de variação emprego	Taxa de variação salário médio
Sem controle	0,741 (0,415)	-0,028 (0,038)
Propensity score – estratos	0,716 (0,364)	-0,028 (0,036)
Propensity score – kernel	0,681 (0,462)	-0,030 (0,039)

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. Na primeira amostra, utilizou-se 121 firmas beneficiadas e 575 firmas não beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov. As especificações dos modelos *probit* utilizados para o caso da amostra de semelhantes àquela utilizada para amostra total sem as *dummies* de setores. Para a amostra de firmas não semelhantes, no entanto, foi necessário excluir o salário médio inicial.

Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*.

Os resultados das estimativas do impacto da aplicação dos recursos do FNE sobre a taxa de variação do emprego e sobre a taxa de variação dos salários médios das firmas beneficiadas pertencentes aos subgrupos de micro e pequenas firmas são apresentados na tabela 5.

TABELA 5

Impacto do FNE: diferenças entre taxas de variação do emprego e do salário médio no período 1995-1998. Micro e pequenas firmas

	Taxa de variação emprego	Taxa de variação salário médio
Sem controle	0,837*	-0,027
	(0,345)	(0,034)
Propensity score – estratos	0,760*	-0,017
	(0,315)	(0,035)
Propensity score – kernel	0,794*	-0,016
	(0,356)	(0,032)

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. Na primeira amostra, foram utilizadas 163 firmas beneficiadas e 674 firmas não-beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov. As especificações dos modelos *probit* utilizados para o caso da amostra de semelhantes àquela utilizada para amostra total sem a *dummy* de porte da firma; por sua vez, para a amostra de firmas não semelhantes, foi necessário excluir o salário médio inicial e as variáveis de idade.

Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*.

Ao analisar-se a tabela 5, observam-se movimentos no mesmo sentido daquele já apontado para todo universo de firmas beneficiadas: impacto positivo da aplicação dos recursos do FNE sobre a taxa de variação do emprego das firmas beneficiadas no período 1995-1998. Note-se, além disso, que esses movimentos, para esse subgrupo de firmas considerado, aparecem de forma mais forte ou aguda do que aqueles observados na amostra do universo de firmas beneficiadas. Ou seja, ao utilizar-se o *propensity score,* enquanto o diferencial favorável máximo estimado para a taxa de variação do emprego chega a 67,7 pontos percentuais para todo o universo de beneficiadas, tal vantagem chega a 79,4 pontos percentuais para as micro e pequenas firmas.

Essas evidências sugerem maior sensibilidade das micro e pequenas firmas com respeito à aplicação dos recursos do FNE.

3.2 RESULTADOS DE POLÍTICA NA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE

Apresentam-se os principais resultados de política para alocação de recursos dos FNE decorrentes das evidências obtidas. Deve ser evidente que os limites impostos à avaliação, derivados da utilização de firmas apenas identificadas na Rais, impedem maior refinamento das evidências levantadas em relação à aplicação dos recursos, embora importantes resultados possam ser ainda apontados.

De acordo com as estimativas apresentadas, são os seguintes os resultados obtidos na avaliação da aplicação dos recursos do FNE:

1) Considerando-se, por um lado, o período 1995-1998, as firmas beneficiadas apresentaram, em média, taxa de variação do número de empregados entre 65,5 e 67,7 pontos percentuais acima daquela que seria verificada caso não houvessem recebido financiamento recursos do FNE. Por outro lado, nesse mesmo período, não foi possível verificar qualquer impacto diferenciado da aplicação dos recursos sobre a taxa de variação do salário médio pago dessas firmas beneficiadas.

2) No período 1995-1998, quando o foco da avaliação se direciona apenas para as firmas beneficiadas do setor industrial, não é possível identificar qualquer impacto da aplicação dos recursos do FNE sobre a taxa de variação do número de empregados das firmas beneficiadas em relação à situação de não beneficiadas.

3) Por fim, quando a avaliação é feita se considerando apenas micro e pequenas firmas, são obtidos resultados qualitativamente próximos àqueles dos "itens 1, 2", embora quantitativamente mais significativos. Com efeito, no período 1995-1998, as estimativas indicam um efeito positivo substancial sobre a taxa de variação do número de empregados (entre 76 e 79,4 pontos percentuais superior à situação de não beneficiadas).

Em resumo, de forma geral, neste trabalho, indicam-se resultados positivos da aplicação de recursos do FNE sobre a taxa de variação do emprego das firmas beneficiadas e ausência de impacto sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas. Mais especificamente, esses resultados revelam-se relativamente mais favoráveis para micro e pequenas firmas e, em seus aspectos positivos, estão ausentes para firmas do setor industrial.

4 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE

Nesta seção apresentam-se as estimativas do impacto econômico da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte nas firmas beneficiadas e identificadas na Rais, assim como são fornecidas orientações de política decorrentes dos resultados obtidos.

Em relação aos resultados da avaliação, apresentam-se estimativas para o período 2000-2003. De forma consistente com o objetivo da aplicação dos recursos de contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região, por um lado, e com a disponibilidade de informações da Rais, por outro, as estimativas e análises foram efetuadas a partir de duas variáveis: a taxa de variação do emprego e a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas beneficiadas.

As evidências apresentadas, derivadas da aplicação da metodologia de avaliação de impacto de políticas apresentada na segunda seção deste trabalho, são obtidas a partir da comparação do desempenho das firmas beneficiadas com recursos do FNO com o desempenho delas em uma situação de não beneficiadas. Assim, as estimativas permitem apontar se as aplicações dos recursos do FNO tiveram impactos estatisticamente significantes sobre o crescimento do emprego e dos salários pagos pelas firmas no período 2000-2003. Também neste ponto, dada a possibilidade de existência, ao menos no curto prazo, de conflito entre as dinâmicas dessas duas variáveis – visto que ganhos de produtividade podem resultar imediatamente em perdas de emprego –, a consideração conjunta das duas variáveis permite, adicionalmente, uma avaliação mais consistente da aplicação dos recursos do FNO.

É importante, mais uma vez, ressaltar que os resultados obtidos se referem exclusivamente ao universo de firmas beneficiadas com recursos do FNO identificadas na Rais, o que implica a consideração apenas de firmas do setor formal. Quando se considera o período 2000-2003, deve-se chamar atenção para o fato de que, no ano de 2000, o total de recursos contratados pelo FNO correspondeu a cerca de 45% do total de recursos contratados pelos três fundos constitucionais de financiamento (FCO, FNE e FNO), estando acima do total contratado pelo FNE.[12]

12. Evidentemente, o mesmo não pode ser dito a respeito dos recursos do Tesouro Nacional, que obedeceram às normas relativas às participações dos fundos nos recursos disponíveis.

4.1 O IMPACTO DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE SOBRE AS FIRMAS BENEFICIADAS

4.1.1 Evidências para o período 2000-2003

4.1.1.1 Amostras, estratégias de estimação e estimativas do *propensity score*

No período 2000-2003, as estimativas a respeito do impacto da aplicação dos recursos do FNO nas firmas beneficiadas foram obtidas a partir da consideração de duas amostras: uma, de firmas beneficiadas com recursos e identificadas na Rais em 2000 e presentes na pesquisa em 2003, e outra amostra representada por firmas presentes na Rais em 2000 e presentes em 2003 que não foram beneficiadas com recursos do FNO em qualquer dos anos entre 2000 e 2003, mas que apresentam características semelhantes àquelas beneficiadas presentes na Rais. Para a amostra de firmas beneficiadas, do total de 28.167 contratações, foram identificadas, na Rais, inicialmente, 214 firmas, em 2000, mas apenas 174 estavam presentes nela também em 2003. A partir dessa amostra de 174 firmas beneficiadas e presentes na Rais, com base em suas características, foi obtida uma amostra de 1.148 firmas não beneficiadas presentes na Rais nos anos de 2000 e 2003.

Evidentemente, também aqui, a consideração de uma amostra de firmas semelhantes àquelas financiadas pelo FNO, em 2000, de fato, representa um *match* ou balanceamento inicial entre os dois universos (beneficiadas e não beneficiadas) e, embora não necessário para os estimadores de *propensity score*, permite, em geral, um balanceamento ou semelhança entre firmas de um mesmo estrato (ou faixa de probabilidade de ser beneficiada) da estimação a partir de estratos para um conjunto maior de características ou variáveis observadas.

Além de estimativas sem controle para a probabilidade de ser beneficiada pelo financiamento do FNO, novamente, a evidência foi obtida a partir de dois estimadores de *propensity score* discutidos na seção anterior: o *match* ou comparação de desempenhos entre firmas beneficiadas e não beneficiadas a partir de estratos e a comparação a partir da utilização de um *kernel*, o que implica a comparação de cada firma beneficiada com todas as demais não beneficiadas a partir de pesos dados pela distância entre as estimativas de *propensity score* da firma beneficiada e das não beneficiadas.

As duas estapas posteriores são seguidas. Na primeira, a partir de um modelo *probit* ou *logit*[13] e de características observáveis das firmas, estima-se a probabilidade de cada firma ser beneficiada com recursos do FNO. Na segunda etapa, essas estimativas são utilizadas para comparações ponderadas entre beneficiadas e não beneficiadas pelo FNO. A tabela 6 apresenta valores para o conjunto de variáveis utilizadas nas estimativas que permitem, ao mesmo tempo, caracterizar as firmas beneficiadas identificadas e compará-las com a amostra de firmas semelhantes.

13. Como no caso deste trabalho, as estimativas, em geral, não são sensíveis à utilização alternativa de um dos dois modelos.

TABELA 6

Características das firmas beneficiadas pelo FNO e não beneficiadas constituintes do grupo de controle – Rais – ano 2000

Variáveis	FNE formal	Rais amostra de semelhantes
Distribuição pelo grau médio de instrução (%)		
Até a 4ª série incompleta	7,43	8,73
4ª série completa	15,52	15,40
5ª até 8ª série incompleta	18,97	21,05
8ª série completa	24,14	27,00
2º grau incompleto*	26,44	19,30
2º grau completo ou mais	7,47	8,52
Idade média dos empregados (anos)	30,79	30,99
Distribuição a partir do número de empregados (%)		
Micro e pequeno porte (até 49 empregados)	81,61	81,93
Médio e grande porte (mais de 49 empregados)	18,32	18,07
Salário médio (em R$ de 2000)	468,43	468,93
Distribuição entre os setores (%)		
Agropecuária	12,07	12,73
Indústria	66,09	66,53
Comércio	18,39	20,04
Serviços	3,45	3,60
Distribuição entre os estados do Norte (%)		
Rondônia*	12,07	19,51
Acre	4,02	4,93
Amazonas*	8,62	15,91
Roraima	0,00	1,64
Pará	48,28	43,63
Amapá	1,15	2,16
Tocantins*	25,86	12,22

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5% para os testes de diferenças entre médias e entre proporções entre os dois grupos, o que implica rejeição das correspondentes hipóteses nulas de que as médias ou proporções são iguais.

Números de observações para as amostras do FNO e Rais semelhantes são, respectivamente, de 174 e 1.148.

Há, ao menos, por um lado, cinco pontos a destacar a respeito das evidências apresentadas na tabela 6. De início, por um lado, é possível apontar para o fato de que as firmas beneficiadas com recursos do FNO apresentam níveis de escolaridade de sua força de trabalho situados em posições intermediárias: em média, apenas 7,47% de seus empregados apresentam segundo grau completo, em torno de 7,4% desses não apresentam 4ª série do 1º grau completa, e cerca de 50% deles apresentam níveis de escolaridade entre a 8ª série do 1º grau e o 2º grau incompleto. Por outro lado, em acordo com as prioridades nas aplicações de recursos do FNO, nota-se que em mais de 80% das vezes as firmas beneficiadas correspondem a micro e pequenas firmas. Por sua vez, dada a consideração apenas de firmas do setor formal, o que exclui grande parte das atividades rurais ou agrícolas, e a menor ênfase histórica do programa com respeito ao setor de serviços, a maior presença de firmas do setor industrial entre as firmas beneficiadas (cerca de 66% do total) é, de certa forma, esperada. No que se refere à distribuição espacial das firmas beneficiadas identificadas na Rais, os Estados do Pará e de Tocantins aprecem com destaque: nos dois estados considerados conjuntamente se encontra 74% do total dessas firmas; ainda que possa associar à forte presença de firmas do Pará o seu porte econômico regional, tal associação parece inadequada para o caso do Estado do Tocantins. Por fim, percebe-se que as características da amostra de firmas da Rais não beneficiadas com recursos do FNO se apresentam bastante próximas àquelas das firmas beneficiadas, sendo encontradas diferenciações importantes apenas para o caso da distribuição espacial (entre os estados) das firmas.

Na obtenção de estimativas das probabilidades de ser beneficiada com recursos do FNO (estimativas de *propensity score*), assume-se um modelo no qual o incentivo ou a orientação à participação como beneficiado do FNO está vinculado a fatores de demanda ou à orientação setorial (setores de atividade), a fatores locacionais (distribuição entre os estados) e a variáveis com vínculos com a tecnologia utilizada pela firma beneficiada (grau de instrução e idade média dos empregados, salários médios e porte das firmas).

Na tabela 7, apresentam-se as estimativas do modelo *probit* dos coeficientes das variáveis consideradas para o caso da utilização da amostra com grupo de controle (Rais não beneficiadas) composto de firmas semelhantes. Mesmo com o maior conjunto de variáveis possíveis consideradas, foi possível a definição de estratos (três) nos quais houve a possibilidade de fazer o pleno balanço entre todas as variáveis (das firmas beneficiadas e das não beneficiadas), incluindo-se a estimativa de *propensity score*.

Das estimativas dos coeficientes do modelo *probit* apresentadas na tabela 7, a seguir, nota-se que os coeficientes estatisticamente significantes estão associados à localização das firmas entre os estados. Em particular, enquanto firmas localizadas no Amazonas e em Rondônia apresentam menor probabilidade de serem beneficiadas com recursos do FNO quando comparadas com as firmas situadas no Estado do Pará, firmas situadas no Estado de Tocantins apresentam maior probabilidade de estar entre as beneficiadas quando cotejadas com as firmas do estado de referência (Pará). Para as demais variáveis, o prévio balanço (equilíbrio) entre os dois conjuntos de firmas explica a não-significância estatística dos coeficientes.

TABELA 7

Estimativas para a probabilidade de ser beneficiado pelo FNO – modelo *probit* para a estimativa do *propensity score*

	Coeficiente	P *value*
Até 4ª série do 1º grau	0,076	0,7150
5ª série até 2º grau incompleto	0,151	0,4100
Idade	0,000	0,4470
Idade^2	0,028	0,6630
Salário médio	-0,001	0,6020
Rondônia	-0,337*	0,0160
Acre	-0,149	0,5130
Amazonas	-0,424*	0,0070
Amapá	-0,407	0,2830
Tocantins	0,421*	0,0010
Agropecuária	-0,218	0,1650
Comércio	-0,110	0,3650
Serviços	-0,143	0,6020
Micro e pequenas	-0,017	0,8960
Constante	-1,464	0,1700
N. obs.	1132	
Teste Qui.	34,55*	0,0017
Pseudo R^2	0,0356	

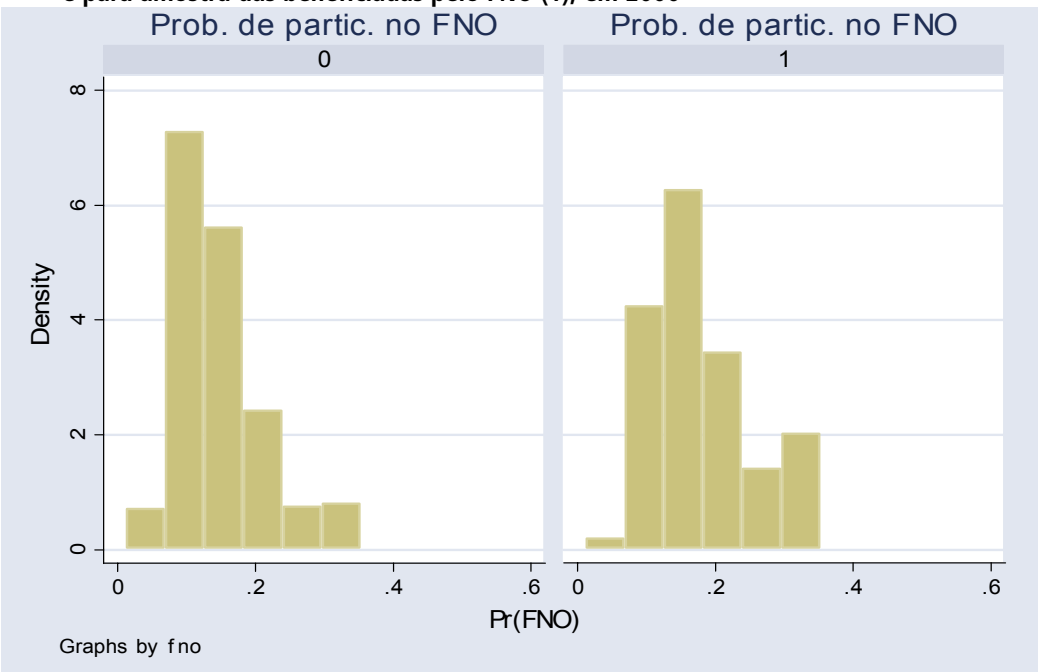
Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. Subgrupos de variáveis não apresentados correspondem aos grupos omitidos nas variáveis *dummies*; assim, para os grupos educação, estado, setor e porte da firma, os coeficientes representam estimativas para *dummies* com relação ao subgrupo correspondente omitido. Os subgrupos de referência (omitidos) na estimação foram de firmas com grau médio de instrução dos empregados com ao menos o 2º grau completo, firmas do estado do Pará, firmas da indústria e firmas de porte médio ou grande. Todas as variáveis se referem ao ano 2000.

A partir dos coeficientes estimados anteriormente para o modelo *probit*, o gráfico 2 fornece uma ilustração das distribuições das estimativas de *propensity score* dos dois grupos de firmas.

GRÁFICO 2

Distribuições da probabilidade de ser financiado pelo FNO para amostra Rais (0) e para amostra das beneficiadas pelo FNO (1), em 2000



Fonte: Elaboração dos autores.

O gráfico 2, de fato, mostra que, tanto para a distribuição das estimativas de *propensity score* das firmas beneficiadas como para tal distribuição das firmas não beneficiadas com recursos do FNO, a maioria das firmas apresenta estimativa abaixo de 0,2. Constituíram-se três estratos com diferentes números de firmas beneficiadas e não beneficiadas pelo FNO, dentro dos quais as diferenças de médias entre firmas beneficiadas e não beneficiadas pelo FNO, com respeito à probabilidade estimada de ser beneficiada pelo FNO e a todas as demais variáveis presentes na tabela 7, não apresentam significância estatística (a 5%). Sugerindo, pois, que para dada a probabilidade de ser beneficiada, em cada estrato, a decisão quanto à participação como beneficiada do FNO independe das variáveis observadas consideradas nas estimativas.

4.1.1.2 Impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte nas firmas beneficiadas: estimativas gerais

Nesta subseção, apresentam-se as estimativas gerais do impacto da aplicação dos recursos do FNO nas firmas beneficiadas, ou seja, os resultados são obtidos considerando toda a amostra de firmas beneficiadas pelo FNO existentes na Rais nos anos 2000 e 2003. É válido ressaltar que as variáveis focadas correspondem à taxa de variação do número de empregado e a taxa de variação do salário médio das firmas beneficiadas. Assim, de acordo com a metodologia apresentada na segunda seção deste trabalho, as estimativas do impacto do programa representam diferenciais de desempenho das firmas entre as situações de beneficiadas e não beneficiadas com respeito a essas variáveis.

Além de considerar um grupo de controle com firmas com características semelhantes àquelas das firmas beneficiadas pelo FNO, para obtenção de maior robustez das estimativas, essas foram obtidas a partir da comparação ou *matching* nos estratos

e, adicionalmente, a partir de ponderações utilizando um *kernel*. Na tabela 8, apresentam-se os resultados das estimativas do impacto da aplicação do FNO nas firmas beneficiadas para as duas variáveis de interesse.

De forma geral, as evidências apresentadas na tabela 8 indicam que, embora a aplicação dos recursos do FNO não apresente qualquer efeito estatisticamente significante sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas beneficiadas, essa aplicação de recursos apresenta efeito positivo sobre a taxa de variação do emprego das firmas beneficiadas.

TABELA 8

Impacto do FNO: diferenças entre taxas de variação do emprego e do salário médio no período 2000-2003

	Taxa de variação emprego	Taxa de variação salário médio
Sem controle	0,343* (0,122)	0,015 (0,030)
Propensity score – estratos	0,327* (0,120)	0,012 (0,032)
Propensity score – kernel	0,320* (0,127)	0,007 (0,033)

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. Nas estimativas de *propemsity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov. As especificações dos modelos *probit* utilizados encontram-se descritas no trabalho.

Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para estimativas de *propensity score*.

Mais especificamente, por exemplo, o valor 0,012 na tabela correspondente à estimativa do impacto sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas beneficiadas obtido utilizando-se das estimativas de *propensity score* a parir de estratos, que poderia representar um diferencial positivo de 1,2 ponto percentual entre as situações de beneficiadas e não beneficiadas, não é estatisticamente significante, o mesmo acontecendo com as estimativas obtidas com demais estimadores. Por sua vez, note-se que o efeito positivo sobre a taxa de variação do número de empregados parece bastante robusto, uma vez que presente em todos os estimadores utilizados: diferencial favorável de 34,3 pontos percentuais entre as situações de beneficiadas e não beneficiadas na estimativa sem controle e de 32,7 e 32,0 pontos percentuais entre as situações de beneficiadas e não beneficiadas nas estimativas a partir de *propensity score*.

Dessa forma, as evidências obtidas permitem apontar um efeito positivo da aplicação dos recursos do FNO sobre o crescimento do emprego das firmas beneficiadas, embora tal efeito positivo não se apresente quando se considera o comportamento dos salários pagos pelas firmas.

4.1.1.3 Impacto do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte nas firmas beneficiadas: estimativas para as firmas do setor industrial e para as micro e pequenas firmas

Nesta subseção, apresentam-se estimativas do impacto da aplicação dos recursos do FNO para dois subgrupos de firmas específicos: firmas pertencentes ao setor industrial e para micro e pequena firmas. O interesse nesses dois grupos é justificado por esses constituírem explícitas prioridades gerais (micro e pequenas firmas) e setoriais (indústria e agroindústria) na aplicação dos recursos do FNO. De fato, em 2000, as contra-

tações direcionadas para micro e pequenas firmas representaram 95,8% do total dessas e 48,4% dos recursos contratados pelo fundo. No entanto, ainda que representando pequena parcela do total do número de contratações do FNO, em 2000, (1,3%), em termos de valores contratados, o volume de recursos direcionados ao setor industrial/agroindustrial atingiu 25,3% do total.

Nas evidências apresentadas a seguir, segue-se o mesmo expediente que aquele utilizado na obtenção dos resultados gerais, isto é, são consideradas as mesmas variáveis nas estimativas do impacto do programa (taxa de variação do número de emprego e taxa de variação do salário médio) e os mesmos estimadores na obtenção desse impacto (estimativas a partir do *propensity score*). Considerando-se, inicialmente, apenas as firmas do setor industrial, a tabela 9 apresenta as estimativas do impacto da aplicação dos recursos do FNO sobre a taxa de variação do número de emprego e sobre a taxa de variação do salário médio dessas firmas.

Imediatamente, é possível notar que as evidências quanto ao impacto sobre a taxa de variação dos salários médios pagos pelas firmas seguem o padrão obtido quando são consideradas firmas de todos os setores, ou seja, não há impacto estatisticamente significante da aplicação dos recursos do fundo sobre o crescimento dos salários médios pagos pelas firmas do setor industrial.

TABELA 9

Impacto do FNO: diferenças entre taxas de variação do emprego e do salário médio no período 2000-2003. Setor industrial

	Taxa de variação emprego	Taxa de variação salário médio
Sem controle	0,353* (0,168)	0,039 (0,042)
Propensity score – estratos	0,294 (0,186)	0,037 (0,037)
Propensity score – kernel	0,356 (0,180)	0,030 (0,047)

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. A amostra é composta de 115 firmas beneficiadas e 609 firmas não beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizadoo *kernel* de Epanechnikov. A especificação do modelo *probit* utilizado corresponde àquela utilizada para as estimativas gerais (todos os setores) com omissão das *dummies* de setor.

Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para estimativas de *propensity score*.

Por sua vez, quando se considera o impacto da aplicação dos recursos do FNO sobre a taxa de variação do número de emprego das firmas do setor industrial, percebe-se que esse é positivo apenas quando não são consideradas as estimativas das probabilidades de as firmas serem beneficiadas com recursos do FNO (estimativas de *propensity score*). Mais especificamente, nas estimativas de *propensity score*, que controlam para potenciais influências sobre os resultados dos diferentes incentivos à participação no financiamento a partir de variáveis observáveis, o impacto positivo de um diferencial positivo na taxa de variação do emprego de 35,3 pontos percentuais em favor das firmas beneficiadas não mais vigora, obtendo-se um resultado de impacto também nulo sobre essa taxa. Percebe-se que tal resultado difere daquele obtido anteriormente, quando são consideradas firmas de todos os setores, e aponta para a importância do estimador utilizado.

Na tabela 10, apresentam-se os resultados das estimativas do impacto da aplicação dos recursos do FNO sobre a taxa de variação do número de empregados e sobre

a taxa de variação do salário médio para o subgrupo de micro e pequenas firmas, permitindo depreender um resultado ainda mais favorável que aqueles obtidos nas estimativas gerais.

TABELA 10

Impacto do FNO: diferenças entre taxas de variação do emprego e do salário médio no período 2000-2003. Micro e pequenas firmas

	Taxa de variação emprego	Taxa de variação salário médio
Sem controle	0,423*	0,029
	(0,146)	(0,036)
Propensity score – estratos	0,405*	0,028
	(0,148)	(0,039)
Propensity score – kernel	0,402*	0,023
	(0,146)	(0,034)

Elaboração dos autores.

Obs.: * Indica significância estatística a 5%. A amostra é composta de 142 firmas beneficiadas e 798 firmas não beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov. A especificação do modelo *probit* utilizado corresponde àquela utilizada para as estimativas gerais (todos as firmas) com omissão da variável *dummy* referente ao tamanho das firmas.
Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*.

De fato, ainda que mantendo o resultado de ausência de impacto positivo sobre a taxa de variação do salário médio encontrado nas estimativas gerais (tabela 8) e para as firmas industriais (tabela 9), as estimativas do impacto da aplicação dos recursos do FNO sobre a taxa de variação do emprego apontam para um expressivo resultado positivo: em média, as micro e pequenas firmas beneficiadas com recursos do FNO apresentam um diferencial positivo em relação à situação de não beneficiadas em torno de 40 pontos percentuais.

Note-se, também, que tais estimativas do impacto da aplicação de recursos do FNO sobre a taxa de variação do número de empregados das micro e pequenas firmas se situam acima daquelas obtidas quando são consideradas firmas de todos os portes (em torno de 32 pontos percentuais).

4.2 RESULTADOS NA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE

Nesta subseção, resumem-se os resultados das estimativas do impacto da aplicação dos recursos do FNO. A partir das evidências apresentadas, os seguintes resultados podem ser apontados da avaliação da aplicação dos recursos do FNO:

1) Para o período 2000-2003, as evidências apontam para um resultado positivo da aplicação dos recursos do FNO sobre a taxa de variação do número de empregados (diferencial positivo em torno de 32 pontos percentuais para a condição de beneficiada em relação à condição de não beneficiada), mas não sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas.

2) Quando são consideradas exclusivamente as firmas beneficiadas do segmento industrial, os resultados positivos sobre a taxa de variação do número de empregados apontados anteriormente para o período 2000-2003 não mais vigoram, isto é, de forma semelhante ao encontrado na avaliação da aplicação dos recursos do FNE, os resultados sugerem ausência de expansão do número de emprego das firmas do setor industrial, na aplicação dos recursos do FNO.

3) Os resultados obtidos a partir da consideração apenas do subgrupo de micro e pequenas firmas, também, no período 2000-2003, apontam para um resultado positivo da aplicação dos recursos do FNO sobre a taxa de variação do número de empregados (diferencial positivo em torno de 40 pontos percentuais para a condição de beneficiada em relação à condição de não beneficiada). Mesmo nesse caso, entretanto, não é possível captar algum efeito positivo da aplicação dos recursos do FNO sobre a taxa de variação do salário médio pago pela firmas.

É importante ressaltar as semelhanças entre os resultados obtidos nesta seção e aqueles derivados da avaliação da aplicação dos recursos do FNE, levada a efeito na seção anterior. De fato, embora obtidos a partir de horizontes de tempo distintos (1995-1998, no caso do FNE, e 2000-2003, no caso do FNO), de forma geral, ambos os conjuntos de resultados apontam para potenciais impacto positivos da aplicação dos recursos sobre a taxa de variação do número de empregados e ausência desse impacto quando é considerada a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas.

Note-se que a semelhança entre a avaliação do FNE e do FNO parece bastante robusta, de fato, quando são considerados separadamente o subgrupo de firmas do setor industrial e o subgrupo de micro e pequenas firmas, a semelhança entre os resultados das duas avaliações é reafirmada: em nenhuma das duas avaliações são obtidos resultados favoráveis às firmas beneficiadas do setor industrial e, ao menos para a taxa de variação do emprego, resultados favoráveis para micro e pequenas firmas se fazem presentes em ambas as avaliações.

5 CONCLUSÕES

Com o objetivo de avaliar a aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste e do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte , destaque-se que as informações apresentadas neste trabalho resultam de um esforço pioneiro na utilização de microdados sobre firmas beneficiadas com financiamento público.

Nessa tarefa de avaliação, em virtude da possibilidade de construção de grupos de firmas de controle (não beneficiadas) e de grupos de firmas beneficiadas com recursos desses fundos, foram utilizadas apenas firmas identificadas na Rais, o que significa a consideração de apenas firmas do setor formal. Adicionalmente, em virtude dessa utilização exclusiva da Rais como fonte de informações sobre as firmas e de forma consistente com os objetivos da aplicação dos recursos do FNE e FNO, somente duas variáveis foram tomadas como referência para avaliar o desempenho das firmas: a taxa de variação do número de empregados e a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas. A partir das *performances* com respeito a essas duas variáveis e de acordo com a condição de beneficiadas e não beneficiadas, os resultados da avaliação da aplicação dos recursos do FNE e do FNO revelaram semelhanças qualitativas e algumas diferenças quantitativas.

O primeiro resultado geral a destacar, presente em todos os casos dos fundos avaliados, diz respeito à eficácia da aplicação dos recursos quanto ao impacto sobre as duas variáveis consideradas: enquanto para a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas em nenhuma circunstância foi possível apontar impacto positivo da apli-

cação dos recursos dos fundos, para a taxa de variação do número de empregados (tanto no caso do FNE como no caso do FNO), os resultados permitem apontar um resultado positivo da aplicação dos recursos desses fundos sobre as firmas beneficiadas.

Esse último resultado merece uma série de qualificações. Em primeiro lugar, enquanto para o FNE se aplica para o período 1995-1998, para o FNO esse resultado refere-se ao período 2000-2003. Em segundo lugar, considerando-se o valor das estimativas para o FNE (1995-1998) e para o FNO (2000-2003), percebe-se uma maior vantagem da condição de firma beneficiada em relação à condição de não beneficiada no primeiro caso, ou seja, a eficácia da aplicação dos recursos no caso do FNE revela-se relativamente maior. Evidentemente, isso, ao menos potencialmente, pode ser explicado pela maior importância relativa dos financiamentos em meados da década de 1990, pelo possível menor acesso a financiamentos alternativos das firmas não beneficiadas no Nordeste e/ou pela melhor gerência na aplicação dos recursos. Contudo, dado o conjunto de informações disponível, não é possível ser decisivo a respeito.

Quando estimativas da aplicação dos recursos do FNE e do FNO foram obtidas para os subgrupos específicos: setor industrial, micro e pequenas firmas, as semelhanças entre os resultados das duas avaliações mostraram-se ainda mais robustas, o que sugere consistência com respeito aos resultados obtidos nos dois casos. Mais especificamente, na avaliação da aplicação dos recursos do FNE ou do FNO, não é possível apontar impacto positivo sobre a taxa de variação do número de empregados nem sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas beneficiadas do setor industrial. Entretanto, considerando-se apenas micro e pequenas firmas, na avaliação da aplicação dos recursos desses dois fundos, foi possível apontar um impacto positivo (em relação a firmas não beneficiadas) na taxa de variação do número de empregados de maior magnitude que aquele já apontado quando todo o universo de firmas é considerado.

REFERÊNCIAS

ANGRIST, E. J.; KRUEGER, A. B. Empirical strategies in labor economics. *In*: ASHENFELTER, O.; CARD, D. *Handbook of Labor Economics*, v. 3, 1999.

ASHENFELTER, O. Estimating the effect of training programs on earnings. *Review of Economics Studies*, v. 60, 1978.

BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity score. *The Stata Journal*, v. 2, n. 4, p. 358-377, 2002.

BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. Elementos de amostragem. Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, 2000. Versão Preliminar.

BRASIL. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, Secretaria de Orçamento Federal (SOF). *Vinculações de receitas dos orçamentos fiscal e da seguridade social e o poder discricionário da alocação dos recursos do governo federal*, v. 1, n. 1, 2003.

DEHEJIA, R. H.; WAHBA, S. *Causal effects in non-experimental studies*: re-evaluating the evaluation of training programs. Cambrige: NBER, 1998 (Working Paper, n. 6.586 1998).

_____. Causal effects in non-experimental studies: re-evaluating the evaluation of training programs. *Journal of the American Association*, v. 94, n. 448, p. 1.053-1.062, Dec., 1999.

_____. Propensity score-matching methods for non-experimental causal studies. *The Review of Economics and Statistics*, v. 84, n. 1, p. 151-161, Feb. 2002.

FREEMAN, R. D. Demand for education. *In*: ASHENFELTER, O.; CARD, D. *Handbook of labor economics*, v. 1, 1986.

FRIENDLANDER, D.; GREENBERG, D. H.; ROBINS, P. K. Evaluating government training programs for economically disadvantaged. *Journal of Economic Perspectives,* v. XXXV, Dec., 1997.

HECKMAN, J. *Policies to foster human capital.* Cambridge*:* NBER, 1999 (Working Paper, n. 7.288).

HECKMAN, J.; SMITH, J. A. The pre-programme earnings dip and the determinants of participation in a social programme: implications for simple programme evaluation strategies. *The Economic Journal*, v. 109, n. 457, 1999.

LA LONDE, R. The promise of public sector-sponsored training programs. *Journal of Economics Perspectives*, n. 2, p. 149-168, 1995.

_____. Evaluating the econometric evaluations of training programs with experimental data. *American Economic Review*, v. 76, n. 4, p. 604-620, Sept., 1986.

MALLAR, C. D. *et al. Evaluation of economic impact of the job cops program*: third follow-up report. Report prepared for U.S. Department of Labor under Contract n. 23-3476-06. Mathematic Policy, Inc. September, 1982.

MINCER, J. *Schooling experience and earnings*. New York: NBER, 1973.

ROSEMBAUM, P.; RUBIN, D. The central role of propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, v. 70, 1983.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data.* Cambridge: MIT press, 2002.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2006

EDITORIAL

Supervisão
Iranilde Rego

Revisão
Luísa Guimarães Lima
Maria Carla Lisboa Borba
Camila de Paula Santos (estagiária)
Karen Varella Maia Corrêa (estagiária)
Olavo Mesquita de Carvalho (estagiário)
Sheila Santos de Lima (estagiária)

Editoração
Aeromilson Mesquita
Elidiane Bezerra Borges
Lucas Moll Mascarenhas

Brasília
SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, 9º andar
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 3315-5090
Fax: (61) 3315-5314
Correio eletrônico: editbsb@ipea.gov.br

Rio de Janeiro
Av. Nilo Peçanha, 50, 6º andar – Grupo 609
20044-900 – Rio de Janeiro – RJ
Fone: (21) 2215-1044 R. 234
Fax: (21) 2215-1043 R. 235
Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

Tiragem: 130 exemplares

COMITÊ EDITORIAL

Secretário-Executivo
Marco Aurélio Dias Pires

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,
9º andar, sala 908
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 3315-5406
Correio eletrônico: madp@ipea.gov.br