TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1259

EFICÁCIA DO GASTO PÚBLICO: UMA AVALIAÇÃO DO FNE, FNO E FCO

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

Brasília, janeiro de 2007

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1259

EFICÁCIA DO GASTO PÚBLICO: UMA AVALIAÇÃO DO FNE, FNO E FCO*

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

Brasília, dezembro de 2006

* Este artigo contém os principais resultados da etapa final da avaliação dos fundos constitucionais de financiamento no convênio MI/Anpec/Ipea. Agradecemos ao diretor da Dirur (Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos), Marcelo Piancastelli, ao diretor-adjunto, Aroudo Mota, e ao coordenador, Alexandre Carvalho, pela estrutura técnica e pelos incentivos fornecidos no desenvolvimento da pesquisa. Agradecemos também aos técnicos da Secretaria de Desenvolvimento Regional, no Ministério da Integração (MI).
** Técnico de Pesquisa e Planejamento da Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos do Ipea.
** Técnico de Pesquisa e Planejamento da Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos do Ipea.
*** Professor Adjunto do Pimes/UFPE.

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

Diretor de Cooperação e Desenvolvimento
Alexandre de Ávila Gomide

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 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

1 INTRODUÇÃO 7

2 METODOLOGIA APLICADA NA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO 8

3 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE) 13

4 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO) 18

5 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO CENTRO-OESTE (FCO) 23

6 CONCLUSÕES 27

REFERÊNCIAS 29

SINOPSE

Este artigo avalia e compara a eficácia dos empréstimos dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), no período 2000-2003, 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. Em relação ao FNE, o resultado geral diz 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. No que concerne ao FNO e FCO, não é possível apontar qualquer tipo de impacto nas variáveis em análise.

ABSTRACT

During the period 2000-2003, this paper evaluates and compares the efficacy of Financing Constitutional Fund of the Northeast (FNE), North (FNO) and Center-West (FCO) loans using propensity score estimates of firms that have received loans and of others that have not. In relation to FNE, the general result indicates a positive impact on the growth rate of employee number and no impact on the growth rate of wages paid for firms. In relation to FNO and FCO, there is not possible to indicate any kind of impact on the analyzed variables.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, percebe-se elevação na rigidez orçamentária[1] e 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, 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.

Mesmo ao considerar o retorno financeiro que o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) produzem aos cofres públicos da União, os recursos desses fundos representam parcela importante das despesas públicas. Em termos orçamentários, anualmente, esses recursos representam aproximadamente 0,42% da despesa primária (não-financeira) do governo federal, ou seja, cerca de 0,08% do PIB brasileiro.[3]

No período 2000 a 2003, no intuito de avaliar a eficácia da aplicação desses recursos constitucionais, este artigo apresenta os resultados obtidos na avaliação da aplicação dos recursos do FNE, do FNO e do FCO, 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.

Na análise dos resultados obtidos, é importante destacar os limites presentes na avaliação, que estão vinculados tanto à natureza da avaliação, como à sua própria operacionalização. Nesse sentido, cumpre ressaltar, primeiro, 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 contêm 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 estudo 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 utilizadas na avaliação ficou restrito àquelas efetivamente identificadas no Relatório Anual de Informações Sociais (Rais) para o período analisado. Assim, principalmente por esse motivo, os resultados apresentados representam efetivamente avaliação parcial da eficácia da aplicação dos recursos do FNE, do FNO e do FCO.

---

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 que, em 2003, somente cerca de 11% das despesas da União eram discricionárias.

2. Conforme os dados do MF/STN, em dezembro de 1998, acumulado em 12 meses, o investimento do setor público consolidado foi de 4,22% do PIB, enquanto que, em dezembro de 2004, esse investimento foi de 3,54% do PIB.

3. Essas informações estão em conformidade com as "Despesas com Subvenções aos Fundos Regionais", calculadas pela Secretaria do Tesouro Nacional, no Ministério da Fazenda. Essas despesas consideram o retorno das aplicações do FNE, FNO e FCO, a partir de um cálculo de subsídios implícitos. Esse cálculo foi acordado com o Fundo Monetário Internacional em 1999.

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 acompanhamento anual a partir do Rais. Esta, contudo, é uma limitação menos séria que aquela representada pelo universo do setor formal, uma vez que essas 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 acima não descredenciam a avaliação levada a efeito neste artigo, que deve ser vista como etapa absolutamente necessária da tarefa pioneira e imprescindível de avaliação da aplicação dos recursos desses três fundos constitucionais de financiamento.

Além desta introdução, o artigo está estruturado em mais cinco seções. Na próxima seção, é apresentada 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, são apresentados 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 referências para a avaliação da política para as firmas no período 2000-2003. Além desses resultados, por representar um subgrupo[4] de interesse específico do FNE, estimativas adicionais são obtidas para as firmas de micro e pequeno portes (até 49 empregados).

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, são apresentados na quarta seção. Os resultados também se referem ao período 2000-2003 e, de igual forma ao efetivado no caso do FNE, são fornecidas evidências para o grupo específico composto por micro e pequenas firmas.

Na quinta seção, no período 2000-2003, de maneira similar ao exposto para o FNE e FNO, apresentam-se estimativas do impacto das aplicações dos recursos do FCO, as quais também incluem os resultados para o subgrupo específico: micro e pequenas firmas. Na sexta e última seção, apresentam-se algumas conclusões com respeito aos resultados da avaliação, na qual também é feita uma comparação entre os resultados obtidos na avaliação do FNE, do FNO e do FCO.

2 METODOLOGIA APLICADA NA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DOS FUNDOS CONSTITUCIONAIS DE FINANCIAMENTO

A questão da avaliação do impacto da aplicação dos recursos do FNE, do FNO e do FCO 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 da observação simultânea do indivíduo/firma em situações ou estados da natureza diferentes, isto é, beneficiado e não-beneficiado

4. É válido destacar que seria importante estudar outros subgrupos, contudo, em virtude da limitação de observações disponibilizadas, isso não foi possível.

pela política. Ou seja, as técnicas tentam resolver o problema de avaliação sob insuficiência de informações a respeito dos beneficiados.

Para rápida formalização dessa situação, considere-se um indivíduo/firma *i,* uma variável de avaliação de impacto *Y* (taxa de crescimento do emprego, por exemplo) e 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, por exemplo, firma financiada pelo FNE, e, *D* = 0, por exemplo, firma não-financiada pelo FNE. O resultado observado para a variável de interesse da política, *Y* da firma/indivíduo *i,* pode ser representado por:

$$Y^i = DY_1^i + (1-D)Y_0^i, \tag{2.1}$$

de modo que o impacto da política para o indivíduo/firma *i* e o impacto médio da política sobre as firmas beneficiadas podem 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 simultaneamente, utiliza-se nas avaliações um grupo de indivíduos que não recebeu o benefício, grupo de controle, obtendo-se medida aproximada do impacto do benefício sobre a variável considerada:

$$\begin{aligned} &E(Y_1^i / D=1) - E(Y_0^j / D=0) = E(Y_1^i / D=1) - E(Y_0^i / D=1) + E(Y_0^i / D=1) - E(Y_0^j / D=0) \\ &= \Delta + \left[E(Y_0^i / D=1) - E(Y_0^j / D=0)\right] \end{aligned} \tag{2.2}$$

A diferença dentro dos colchetes, entre os valores esperados da variável quando da não participação no programa condicionado aos dois estados, corresponde à medida do erro que é gerada ao se utilizar o grupo de controle. Esse erro deriva do fato de que, por exemplo, a taxa de crescimento do emprego das firmas do grupo de controle não corresponde àquela dos beneficiados caso não tivessem recebido o financiamento. Assim, essa medida fornece indicador do viés de seleção ou participação na política, associado ao fato de que a própria participação no financiamento serve, em si, para diferenciar as firmas (mais motivadas *versus* menos motivadas, por exemplo).

Dessa forma, percebe-se que a precisão e o grau de identificação do impacto do programa sobre as firmas beneficiadas, Δ, dependem 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.

No caso do presente estudo, se fosse possível realizar seleção aleatória entre beneficiados e não-beneficiados (pelo financiamento), ter-se-ia um verdadeiro experimento social,[5] de modo que os resultados da política não guardariam relação com a disposição a participar ou não da política. Em outras palavras, ter-se-ia $E(Y_0^i / D=1) - E(Y_0^j / D=0) = 0$. Nesse caso, Δ poderia ser prontamente estimado por meio da diferença entre os valores esperados para os dois grupos do mesmo universo:

$$\Delta = E(Y_1^i / D=1) - E(Y_0^j / D=0). \tag{2.3}$$

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

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, tidas como fundamentais para a dinâmica da variável fim do programa (taxa de crescimento do emprego, por exemplo). 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. Em seguida, são apresentados os estimadores utilizados neste estudo.[6]

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, que não existem 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 o grupo de controle, observando-se então a sua significância estatística (teste de diferenças de médias).

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

$$E(Y_1^i / D = 1) - E(Y_0^j / D = 0) = E(Y_t^i) - E(Y_c^j)\,, \tag{2.4}$$

em que i e j referem-se aos indivíduos de cada grupo e Y_t^i, Y_c^j referem-se, respectivamente, aos valores da variável para indivíduos dos grupos de beneficiados e controle. Mesmo sob a suposição de que características importantes das firmas para a variável de interesse sejam aproximadas entre os dois grupos, dificilmente essa estimativa fornece valor confiável para o impacto da política, pois a própria participação no programa já pode sinalizar diferenças importantes entre os indivíduos/firmas dos dois grupos.

2.2 ESTIMADORES COM *MATCHING* BASEDOS NO *PROPENSITY SCORE*

Uma alternativa às dificuldades acima apontadas é a utilização de um estimador de *matching* que, ao assumir que a seleção para o programa se dá apenas a partir de características observáveis, obtém o efeito do financiamento considerando subgrupos de indivíduos/firmas.[7]

Uma vez que as firmas com características observáveis idênticas (X) tenham a mesma probabilidade de ser escolhidas para os grupos de financiamento e de controle, o valor da variável de interesse (Y), dadas as informações em (X), passa a ser estatisticamente independente do estado. Formalmente, nessa situação, tem-se $\left(Y_1^i, Y_0^j \perp D_{0,1}\right) / X$ e assim, da equação (2.2),

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

7. Para discussão detalhada deste estimador, ver Angrist e Krueger (1999).

$$E\left(Y_0^i / X \ , D=1\right) - E\left(Y_0^j / X \ , D=0\right) = 0 , \tag{2.5}$$

em que o símbolo $\perp$ indica independência.

Dessa forma, o impacto do financiamento sobre as firmas (Δ) pode ser calculado para as firmas com características observáveis idênticas, isto é, de acordo com a equação (2.2):

$$\Delta_z = E\left(Y_1^i / X \ , D=1\right) - E\left(Y_0^j / X \ , D=0\right), \tag{2.6}$$

em que Δ_z, dado pela diferença entre as médias da variável de interesse para beneficiados e controles com características observáveis idênticas, corresponde ao impacto médio do programa nas firmas com características *X* (idênticas). Porém, existe dificuldade em implementar esse estimador, quando há um número muito grande de variáveis *X* ou quando essas são contínuas.

Os métodos de *propensity score* procuram sintetizar as informações contidas nas variáveis em *X*, que afetam a participação na obtenção do financiamento. Isso é feito por meio da estimação, condicionada nessas variáveis, da probabilidade de pertencer ao grupo de treinamento (estimativa de *propensity score*). Assim, em vez de utilizar as variáveis *X* diretamente, utilizam-se as probabilidades de participação derivadas delas.

Não obstante, para a aplicação desse método, é necessário que as propriedades estatísticas dos resultados para a variável de interesse (*Y*) em relação a *D* e *X*, acima assumidas, sejam válidas também quando, em vez de *X*, considera-se $\Pr(X)$, probabilidade de participação determinada pelas variáveis em *X*. Nesse sentido, Rosenbaum e Rubin (1983) mostram que, se $\left(Y_1^i, Y_0^j \perp D_{0,1}\right) / X$, então $\left(Y_1^i, Y_0^j \perp D_{0,1}\right) / \Pr\left(X\right)$, em que $\Pr(X) = \Pr(D=1 | X)$.

O que permite reescrever a equação (2.6) como:

$$\Delta_p = E\left(Y_1^i / \Pr(X), D=1\right) - E\left(Y_0^j / \Pr(X), D=0\right). \tag{2.7}$$

É válido mencionar que diferentes métodos de *matching* baseados nas estimativas de *propensity score* podem ser identificados na literatura empírica de avaliação de impacto de políticas públicas ou programas de treinamento (Dehejia; Wahba, 2002; Becher; Ichino, 2002). Neste artigo, somente são considerados especificamente os estimadores de *matching* a partir de grupos ou estratos (*Stratification Matching*), e de *matching* a partir de uma função densidade (*Kernel Matching*).

O *matching* a partir de estratos ou grupos considera a comparação entre as médias da variável de interesse dos beneficiados e não-beneficiados pela política pública nos respectivos estratos, nos quais as firmas dos dois grupos apresentam em média a mesma estimativa de *propensity score*. Assim, estimam-se as probabilidades de participações, isto é, o *propensity score* para as firmas. Em seguida, essas firmas são agrupadas de acordo com essas probabilidades. O resultado final representa soma ponderada das diferenças das médias das variáveis de interesse (*Y*) para cada estrato, com os pesos dados pela participação dos beneficiados em cada estrato.

Formalmente, considere-se a distribuição de beneficiados e não-beneficiados pela política pública em *m* 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:

$$\Delta_e^S = \frac{\sum_{i \in S(e)} Y_i^B}{N_e^B} - \frac{\sum_{j \in S(e)} Y_j^{NB}}{N_e^{NB}} \quad \ldots\ldots\ e = 1, 2, \ldots, m \tag{2.8}$$

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

$$\Delta^S = \sum_{e=1}^{m} \Delta_e^S \frac{N_e^B}{N^B} \tag{2.9}$$

Apesar de comparar firmas com médias de probabilidades de participações próximas em cada grupo, o *matching* a partir de estratos não garante a utilização de todas as observações (firmas) disponíveis, uma vez que é possível que não-beneficiados do grupo de comparação estejam ausentes em alguns estratos.

O *matching* a partir de uma função densidade ou *Kernel Matching* representa ampliação do universo de comparação de cada beneficiado, na medida em que os beneficiados são individualmente cotejados com todas as observações do grupo de controle (não-beneficiados), ponderando-se esse cotejo por meio da distância entre as observações do beneficiado e do não-beneficiado. Essa distância é estimada por meio de uma função densidade que a calcula conforme as estimativas de *propensity score*. Novamente, o resultado final do impacto da política é obtido a partir de uma média das comparações entre beneficiados e não-beneficiados, ponderando-se pelo número de beneficiados.

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

$$Y_{ki}^{NB} = \frac{\sum_{j \in NB} Y_j^{NB} G\left(\frac{p_j - p_i}{h}\right)}{\sum_{l \in NB} G\left(\frac{p_l - p_i}{h}\right)}, \ i \in B. \tag{2.10}$$

Dessa forma, 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:

$$\Delta^K = \frac{1}{N^B} \sum_{i \in B} \left[Y_i^B - Y_{ki}^{NB} \right] \tag{2.11}$$

Deve estar claro, pois, que os estimadores que utilizam as estimativas de *propensity score* permitem solucionar o problema da execução do balanceamento (*match*) entre firmas/indivíduos quando o número de variáveis observáveis é muito

elevado. Todavia, não opera sem limitações; em particular, é importante apontar 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 (FNE)

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.

Destaque-se que a primeira variável corresponde a um objetivo explícito dos financiamentos (geração de postos de trabalho), enquanto que a segunda, além de corresponder à geração de renda ou valor agregado, pode representar boa *proxy* para mensurar impactos sobre a produtividade, outro objetivo explícito do FNE. Ademais, em virtude de ser possível que ganhos de produtividade impliquem perdas de emprego, ao menos no curto prazo, a consideração conjunta dessas duas variáveis permite, adicionalmente, avaliação mais consistente da aplicação dos recursos do FNE.

É válido ressaltar os limites e abrangência desta avaliação. Nesse sentido, note-se, primeiro, que os financiamentos avaliados correspondem àqueles tomados pelas firmas no ano de 2000, a partir do qual as firmas foram acompanhadas, com novas evidências a respeito das dinâmicas das variáveis de interesse levantadas, novamente, para o ano de 2003.

Há, pois, para as duas variáveis supramencionadas, o seguinte período de avaliação: 2000-2003. Além disso, a avaliação restringe-se às empresas tomadoras dos recursos do FNE identificadas no Rais de 2000. Por fim, em virtude de maior prioridade, além de evidências para todo o conjunto de firmas beneficiadas identificadas no Rais, foi obtido conjunto adicional de evidências para o subgrupo de micro e pequenas firmas.

3.1 ESTIMATIVAS DE IMPACTOS

As estimativas apresentadas foram obtidas a partir de duas diferentes amostras. Uma primeira amostra é constituída pelas firmas beneficiadas pelo FNE no ano de 2000 da Região Nordeste e que foram identificadas no Rais desse mesmo ano. Das 254 firmas beneficiadas pelo FNE em 2000, foi possível identificar 231 firmas, das quais foram excluídas as firmas que também receberam financiamento nos anos de 2001, 2002 e 2003. Assim, a amostra de beneficiadas é constituída de 211 firmas da região Nordeste do país. A partir do universo de firmas presentes na região Nordeste, no Rais, em 2000, outra amostra de 1.234 firmas, que não receberam financiamento do FNE em qualquer um dos anos do período analisado, foi considerada para o grupo de comparação ou controle.[8]

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

Na busca de robustez nas estimativas, foram discutidas estimativas sem controle para a probabilidade de beneficiar-se por meio do financiamento via FNE e, também, dois estimadores de *propensity score,* que foram discutidos na seção anterior: o *match* 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, com pesos dados pela distância entre as estimativas de *propensity score* da firma beneficiada e das não-beneficiadas.

As estimativas *propensity score* são basicamente levadas a efeito em duas etapas. Na primeira, a partir de um modelo *probit* ou *logit*[9] 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.[10] Na estimação com utilização de um *kernel*, cada firma beneficiada é comparada com as demais não-beneficiadas, em uma comparação que é ponderada pela distância entre as estimativas de *propensity score*.

Uma descrição das variáveis consideradas nas estimativas e uma comparação das características das duas amostras utilizadas são possíveis a partir dos números presentes na tabela 3.1.

A partir das evidências a seguir, em 2000, com respeito ao perfil das firmas beneficiadas e não-beneficiadas com recursos do FNE, ao menos algumas características merecem destaque. Primeiramente, destaca-se que as firmas beneficiadas apresentam maior concentração de trabalhadores nos níveis intermediários de escolaridade. Por sua vez, as firmas contidas no Rais não-beneficiadas apresentam-se mais bem distribuídas de acordo com os diferentes níveis de escolaridade de sua força de trabalho. Particularmente importante, enquanto 35,5% das firmas contidas no Rais não-beneficiadas apresentam sua força de trabalho em média com segundo grau ou mais, as firmas beneficiadas pelo FNE apresentam tal percentual em torno de 12,3%.

Não há diferenças importantes entre os dois conjuntos de firmas quanto à idade média dos empregados, nem quanto ao porte das firmas. Mais especificamente, para ambas as amostras, mais de 86% das firmas podiam ser classificadas com micro ou pequena[11] (até 49 empregados). Esse fato, ainda que refletida a própria distribuição das firmas dos Rais, parece de acordo com o foco e com objetivos do programa, ao menos quando se considera a escala das firmas beneficiadas (micro e pequenos produtores).

A despeito da semelhança entre os dois grupos de firmas quanto ao porte, há diferenças significativas entre os dois grupos de firmas quanto ao salário médio pago aos empregados. De fato, os números da tabela 3.1 indicam que os salários pagos pelas firmas não-beneficiadas eram em média 16,4% maior que aqueles pagos pelas firmas beneficiadas pelos FNE. Essa evidência é consistente com a maior presença das

9. No caso deste artigo, as estimativas em geral não são sensíveis à utilização alternativa de um dos dois modelos.

10. 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.

11. A definição de micro/pequena empresa e médio/grande porte seguiu a definição do Sebrae.

firmas não-beneficiadas no grupo de empregados com maior escolaridade, o que pode indicar situação economicamente mais frágil (mais baixa produtividade) das firmas beneficiadas.

TABELA 3.1

Perfis das firmas beneficiadas pelo FNE e das firmas não-beneficiadas do Rais - 2000

Variável	FNE formal	Rais
Grau médio de instrução (%)		
Analfabeto ou da 1ª a 4ª série incompleta*	6,6	12,9
1ª até 4ª série completa	8,5	10,6
5ª até 8ª série incompleta*	18,0	13,0
8ª série completa*	34,6	15,4
2º grau incompleto*	19,9	12,5
2º grau completo ou mais*	12,3	35,5
Idade média dos empregados (anos)	31,5	32,8
Número de empregados (%)		
Micro e pequeno porte (até 49 empregados)	86,7	86,6
Médio e grande porte (mais de 49 empregados)	13,3	13,4
Salário médio em salário mínimo*	2,07	2,41
Grupo Cnae (%)		
Agropecuária*	14,7	5,5
Indústria*	54,5	16,9
Comércio*	24,2	40,6
Serviços*	6,6	36,7
Estados do Nordeste (%)		
Maranhão	7,6	5,6
Piauí*	9,5	4,0
Ceará	15,6	15,2
Rio Grande do Norte	6,6	6,3
Paraíba*	10,4	5,7
Pernambuco*	12,3	17,8
Alagoas	4,3	4,4
Sergipe*	11,8	4,9
Bahia*	12,8	30,0

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados da Rais e da BNB.
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.

É possível também apontar diferenças significativas entre a distribuição das firmas beneficiadas e não-beneficiadas pelo FNE, de acordo com os grandes setores. Como reflexo dos focos do programa de financiamento, percebe-se que a maior parte das firmas beneficiadas pertencem aos setores agropecuário e industrial (quase 70%), enquanto que as firmas não-beneficiadas são, sobretudo, vinculadas aos setores do comércio e serviços (em torno de 77%).

No que concerne à distribuição das firmas beneficiadas entre os estados da região, que tende a refletir as diferenças de porte econômico entre os estados, também é possível apontar diferenças marcantes em relação àquela distribuição encontrada para as firmas não-beneficiadas da Rais. Especificamente, é possível apontar três estados com sobre-representações (Piauí, Paraíba e Sergipe), isto é, com números de firmas beneficiadas relativamente maiores que aqueles esperados de acordo com a distribuição das firmas entre os estados encontrada de forma geral no Rais, e dois estados com sub-representações (Bahia e Pernambuco), ou seja, com números de firmas beneficiadas relativamente menores que aqueles esperados segundo suas respectivas presenças na Rais.

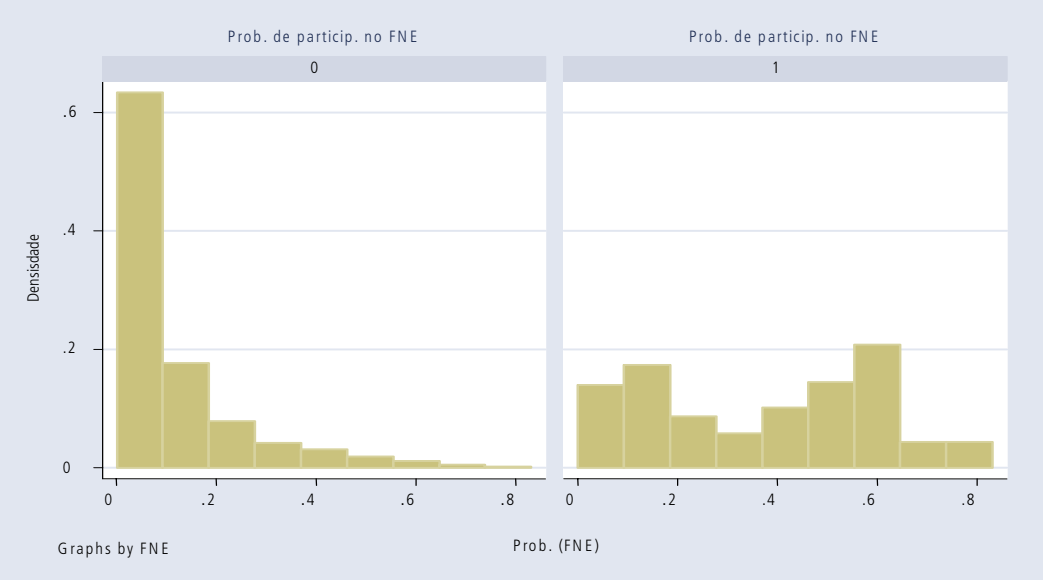
A partir das estimativas dos coeficientes do modelo *probit* para cada firma das duas amostras,[12] foram obtidas estimativas relativas à probabilidade de ser beneficiada pelo

12. Nessa tarefa, é utilizada a extensão pscore.do do programa Stata 8.0 devida a Becher e Ichino (2002).

FNE. Essas estimativas foram utilizadas para obter as estimativas de *propensity score* do FNE. Para se ter uma idéia das probabilidades estimadas, a partir dos correspondentes histogramas na figura 3.1, são apresentadas as respectivas distribuições dessas probabilidades para os dois conjuntos de firmas, não-beneficiadas (0) e beneficiadas (1).

Dados os objetivos explícitos do programa, com maior foco nas pequenas e micro firmas e nas firmas dos setores industrial e agropecuário, as estimativas da figura 3.1 indicam que, de fato, uma amostra aleatória de firmas das Rais implica a obtenção de baixas probabilidades de participação para maior parte do conjunto de firmas. Mais especificamente, nota-se que a maior parte das firmas da amostra da Rais apresenta probabilidade de participação no FNE entre 0 e 20%, enquanto que para as firmas beneficiadas a maior parte apresenta probabilidade de participação acima de 20%. Essas diferenças apontam para a importância de se considerar, na estimativa do impacto do financiamento sobre a firma beneficiada, apenas comparações entre firmas com probabilidades de participação semelhantes.

FIGURA 3.1
Distribuições das probabilidades de participação estimadas



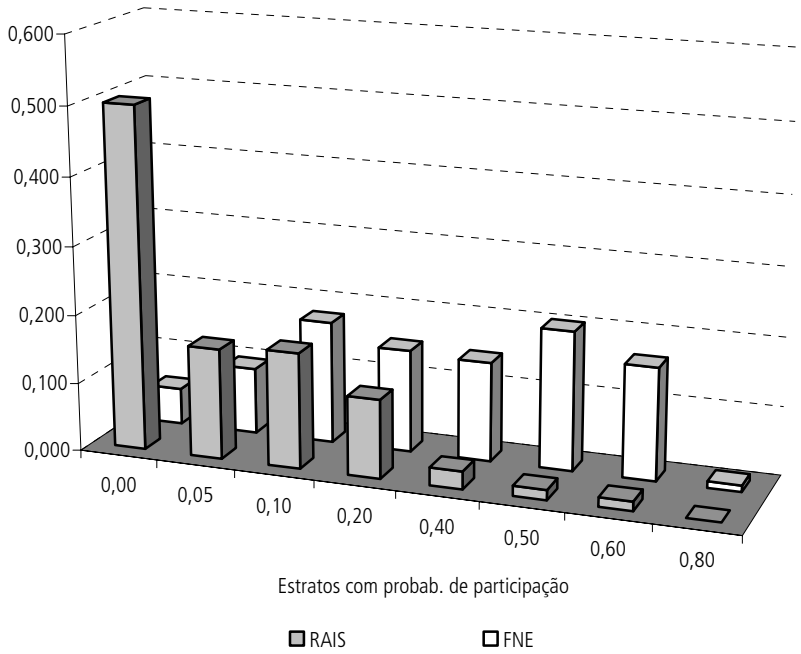
Elaboração dos autores.

3.1.1 Impacto do FNE nas firmas beneficiadas: estimativas gerais

No caso da estimação a partir de estratos, foi possível obter oito estratos, nos quais tanto as estimativas de probabilidade como as demais variáveis encontram-se balanceadas entre os dois conjuntos de firmas. Para uma rápida percepção da distribuição das firmas entre os oito estratos, a figura 3.2 apresenta as distribuições das firmas beneficiadas (FNE) e da Rais entre esses estratos.

Observe que grande parte das firmas da Rais encontra-se no primeiro estrato (entre 0,0 e 0,05) e a maior parte das firmas beneficiadas encontram-se nos estratos acima de 0,2 para probabilidade de participação. Apesar de existirem essas diferenças, o importante a reter é que as comparações a partir de estratos consideram as diferenças de desempenho apenas a partir da comparação das firmas dos dois grupos em um mesmo estrato.

FIGURA 3.2
Distribuição das firmas entre os estratos



Elaboração dos autores.

A tabela 3.2 apresenta as estimativas de *propensity score* para o impacto do financiamento do FNE sobre as firmas beneficiadas, tomando-se para isso as taxas de variação do emprego e do salário médio pago pelas firmas. Nessas duas variáveis, estima-se a diferença média entre a situação quando beneficiada pelo FNE e a situação caso não tivesse sido beneficiada pelo programa. A tabela 3.2 também apresenta aquela estimativa resultante apenas da comparação entre as médias de desempenho das firmas beneficiadas pelo FNE e das firmas da Rais entre 2000 e 2003, quando não são feitos quaisquer controles para a probabilidade de participação (Sem controle).

TABELA 3.2
Impacto do FNE: 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	0,557*	0,014
	(0,208)	(0,026)
Propensity score – Estratos	0,651*	-0,013
	(0,217)	(0,038)
Propensity score – Kernel	0,612*	-0,003
	(0,217)	(0,038)

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados do BNB e da Rais.
Obs.:* Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score.* Indica significância estatística a 5%. Foram utilizadas 211 firmas beneficiadas e 1.234 firmas não-beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov.

No que diz respeito às estimativas sem controle algum para diferenças entre as firmas dos dois grupos, as evidências apontam para um impacto positivo do programa sobre a taxa de crescimento do emprego: em média, diferença de 55,7 pontos percentuais

na taxa de crescimento do emprego para as firmas beneficiadas em relação à situação de beneficiada. Não há, contudo, evidências estatisticamente significantes favoráveis para o impacto do FNE sobre taxa de variação do salário médio pago pelas firmas.

Apesar de indicarem efeito ainda maior do FNE sobre a taxa de crescimento do número de empregados das firmas beneficiadas, as duas estimativas de *propensity score* apontam para o mesmo padrão obtido na estimativa "Sem controle", ou seja, em média, as firmas beneficiadas apresentam diferencial favorável entre 61,2 e 65,1 pontos percentuais quando se comparam as taxas de variação do número de empregados entre situações de beneficiadas e não-beneficiadas com financiamento do FNE.

3.1.2 Impacto do FNE nas firmas beneficiadas: estimativas para micro e pequenas firmas

Em consonância com o foco inicial do programa de financiamento, as firmas com menos de 50 empregados (micro e pequenas firmas) representaram em torno de 86% do total das firmas beneficiadas pelo FNE em 2000. A tabela 3.3 apresenta as estimativas do impacto dos financiamentos do FNE sobre esse conjunto de firmas, a partir das mesmas variáveis consideradas acima, ou seja, a taxa de variação do número de empregados e a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas.

TABELA 3.3

Impacto do FNE: 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	0,627*	0,034
	(0,239)	(0,029)
Propensity score – Estratos	0,529*	0,031
	(0,278)	(0,037)
Propensity score – Kernel	0,640*	0,030
	(0,279)	(0,035)

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados do BNB e da Rais.

Obs.:* Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*. Indica significância estatística a 5%. Foram utilizadas 182 firmas beneficiadas e 1.068 firmas não-beneficiadas. Mesma especificação do *probit* para amostra total, exceto pela ausência das categorias médias e grandes firmas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov, já as estimativas obtidas a partir de estratos foram obtidas a partir de oito estratos.

De forma geral, as evidências obtidas indicam que os resultados já apontados para o total da amostra refletem as estimativas obtidas para o universo de micro e pequenas firmas, ou seja, nas pequenas e micro firmas, as estimativas do impacto do programa indicam diferencial positivo entre 52,9 e 64 pontos percentuais para taxa de variação do número de empregados entre as situações de beneficiadas e não-beneficiadas pelo FNE. De maneira similar ao encontrado para o total da amostra, também não foi obtido qualquer impacto estatisticamente significante sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas entre as duas situações (beneficiadas e não-beneficiadas).

4 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORTE (FNO)

Nesta seção, são apresentadas as estimativas do impacto econômico da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) nas firmas beneficiadas e identificadas no Rais. É importante, mais uma vez, ressaltar que os

resultados obtidos referem-se 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 aproximadamente a 45% do total de recursos contratados pelos três fundos constitucionais de financiamento (FCO, FNE e FNO), ficando, pois, acima do contratado pelo FNE.[13]

4.1 ESTIMATIVAS DE IMPACTOS

As estimativas apresentadas na próxima seção foram obtidas a partir de duas diferentes amostras. Uma primeira amostra é constituída pelas firmas beneficiadas pelo FNO no ano de 2000 da região Norte e que foram identificadas na Rais desse mesmo ano. Em 2000, no FNO, foi possível identificar 281 firmas, das quais foram excluídas as firmas que também receberam financiamento nos anos de 2001, 2002 e 2003. Assim, a amostra de beneficiadas é constituída de 214 firmas da região Norte do país. A partir do universo de firmas presentes na Região Norte, na Rais, em 2000, e que não receberam financiamento do FNO em qualquer um dos anos do período analisado, uma outra amostra de 1.230 firmas (não-beneficiadas)[14] foi considerada para o grupo de comparação ou controle.

A tabela 4.1 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 escolhidas aleatoriamente na Rais no ano de 2000.

No que concerne à escolaridade média dos empregados, há importante diferença entre os dois conjuntos de firmas. O conjunto de firmas beneficiadas apresenta relativa maior participação de firmas com escolaridade média de seus empregados aos níveis de 1ª a 8ª série incompleta. Por sua vez, a amostra Rais apresenta relativa maior participação de firmas com escolaridade média de seus empregados em níveis mais elevados: 30,4% das firmas apresentam a escolaridade média dos seus empregados correspondentes a 2º grau completo ou mais.

Contudo, a diferença apontada na escolaridade média dos empregados entre as firmas das duas amostras não se verifica nem na idade média nem no salário médio pago aos empregados. Esse último resultado, em vista das diferenças de escolaridade acima apontadas, não deixa de ser curioso.

Uma parcela importante da explicação disso reside nas diferenças das distribuições de firmas das amostras de acordo com os setores e quanto ao porte, já que as firmas beneficiadas pelo FNO apresentam-se concentradas no setor industrial, e as firmas da amostra Rais estão concentradas em sua maioria na categoria de micro e pequenas empresas. Note-se, além disso, retornando ao cotejo por níveis educacionais,

13. 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 disponibilizados.
14. As características e comparação entre as amostras são descritas a seguir.

que, para mais de 40% das firmas nas duas amostras, não há diferenças estatisticamente significantes entre as escolaridades médias de seus empregados.

TABELA 4.1

Perfis das firmas beneficiadas pelo FNO e das firmas não-beneficiadas da Rais - 2000

Variável	FNO formal	Rais
Grau médio de instrução (%)		
Analfabeto ou da 1ª a 4ª série incompleta	7,5	5,1
1ª até 4ª série completa*	15,5	7,8
5ª até 8ª série incompleta*	19,0	13,0
8ª série completa	24,1	22,5
2º grau incompleto	26,4	21,2
2º grau completo ou mais*	7,5	30,4
Idade média dos empregados (anos)	30,8	31,2
Número de empregados (%)		
Micro e pequeno porte (até 49 empregados)*	81,6	93,9
Médio e grande porte (mais de 49 empregados)*	18,4	6,1
Salário médio em SM	2,02	2,35
Grupo Cnae (%)		
Agropecuária	12,1	9,2
Indústria*	66,1	14,0
Comércio*	18,4	45,1
Serviços*	3,4	31,6
Estados do Norte (%)		
Rondônia*	12,1	18,9
Acre	4,0	4,8
Amazonas*	8,6	16,0
Roraima*	0,0	2,5
Pará*	48,3	39,1
Amapá*	1,2	4,1
Tocantins*	25,9	14,6

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados da Rais e do Banco da Amazônia.
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.

Por sua vez, há importantes diferenças entre os dois conjuntos de firmas no que diz respeito ao porte e à presença entre os setores. Mais especificamente, mais de 90% das firmas da Rais correspondem a pequenas ou micro firmas, percentual acima da amostra de firmas beneficiadas pelo FNO. As diferenças são ainda mais acentuadas quando se considera o corte setorial: enquanto mais de 66% das firmas beneficiadas pelo FNO pertenciam ao setor industrial, apenas 14% das firmas da Rais eram classificadas nessa categoria. Na verdade, mais de 75% das firmas da Rais pertenciam aos setores de serviços e ao comércio.

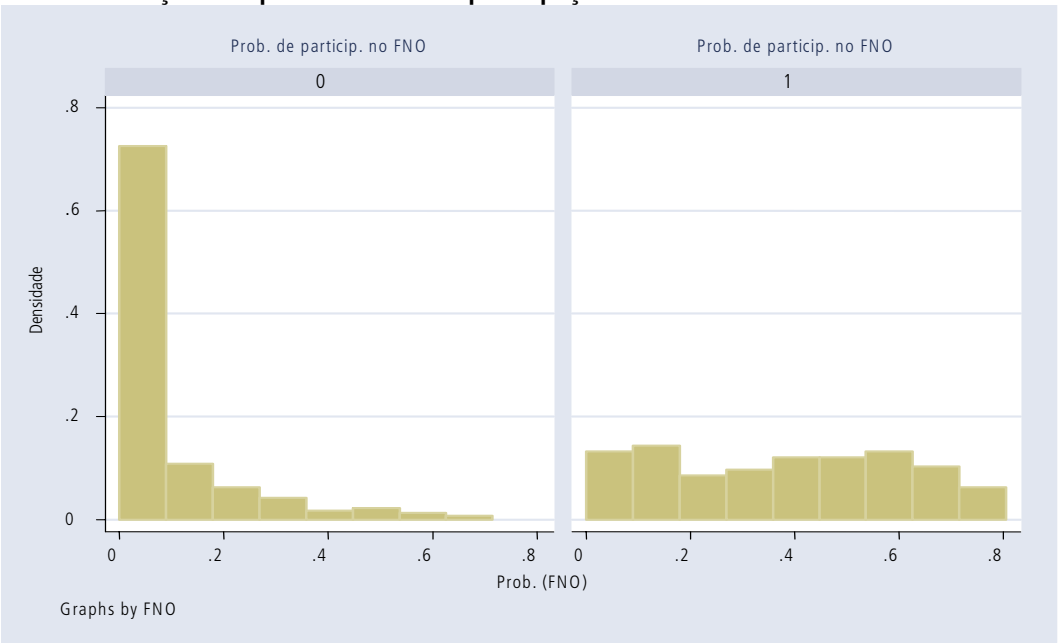
Por fim, o cotejo entre as distribuições das duas amostras de firmas segundo os estados da região aponta para sobre-representação dos estados do Pará e Tocantins entre as firmas beneficiadas pelo FNO: em torno de 74% das firmas beneficiadas pertenciam a esses dois estados, embora as firmas desses estados representassem apenas cerca de 54% das firmas da amostra da Rais. Nos demais estados, apenas o Acre apresentava representação de acordo com seu peso na amostra de firmas do Rais.

A partir das estimativas dos coeficientes do modelo *probit*, para cada firma das duas amostras, foram obtidas estimativas da probabilidade de ser beneficiada pelo FNO. Essas estimativas foram utilizadas para obter as estimativas de *propensity score* do FNO. Para se ter idéia inicial das probabilidades estimadas, a figura 4.1, a partir dos correspondentes histogramas, apresenta as distribuições dessas probabilidades

estimadas para os dois conjuntos de firmas, não-beneficiadas (0) e beneficiadas (1), respectivamente.

FIGURA 4.1

Distribuições das probabilidades de participação estimadas



Elaboração dos autores.

Os dois histogramas apresentados na figura 4.1 mostram distintas distribuições para os dois grupos de firmas quanto à probabilidade de serem beneficiadas com recursos do FNO. De fato, enquanto a maioria das firmas das Rais apresenta probabilidades de até 20% de serem beneficiadas com recursos do programa, para as firmas beneficiadas, a maioria apresenta probabilidades acima desse percentual. Essas diferenças refletem o foco específico do programa nas pequenas firmas e nas firmas do setor industrial e, ao mesmo tempo, apontam para o risco potencial, quando da obtenção de estimativas do impacto do programa, de comparações generalizadas que não considerem os diferentes níveis de probabilidades de participação do programa.

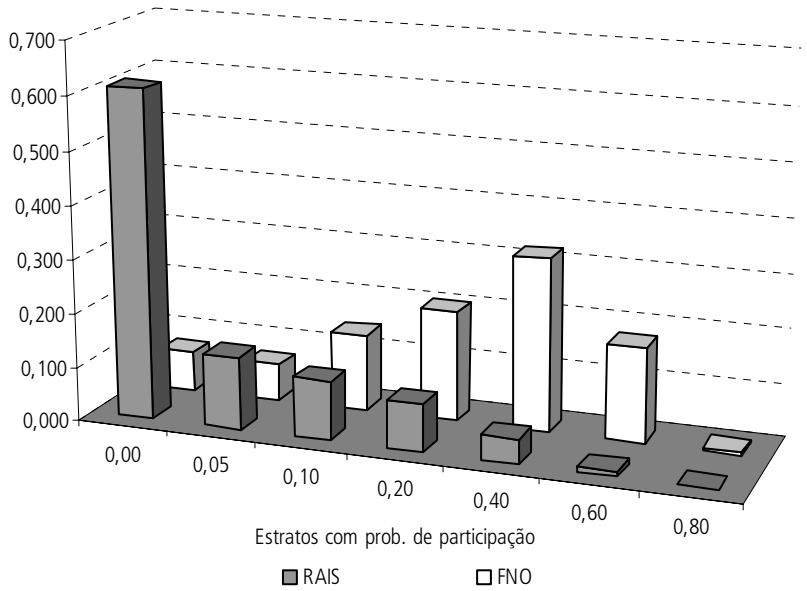
4.1.1 Impacto do FNO nas firmas beneficiadas: estimativas gerais

Nesta subseção são apresentadas 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 presente na Rais nos anos de 2000 e 2003. É válido ressaltar que as variáveis focadas correspondem à taxa de variação do número de empregados e a taxa de variação do salário médio das firmas beneficiadas.

No caso da estimação a partir de estratos, foi possível obter sete estratos, nos quais tanto as estimativas de probabilidade como as demais variáveis encontram-se balanceadas entre os dois conjuntos de firmas.

FIGURA 4.2

Distribuição das firmas entre os estratos



Fonte: Elaboração dos autores.

Para rápida percepção da distribuição das firmas entre os sete estratos, a figura 4.2 apresenta as distribuições das firmas beneficiadas (FNO) e da Rais entre estes estratos. Observe que grande parte das firmas da Rais encontra-se no primeiro estrato (entre 0,0 e 0,05) e a maior parte das firmas beneficiadas encontra-se nos estratos acima de 0,2 para probabilidade de participação.

Nas estimativas apresentadas a seguir, o estimador de *propensity score* considera apenas comparações entre firmas dentro de cada estrato. Essas estimativas, em conjunto com estimativas obtidas sem qualquer controle quanto à probabilidade de participação e com estimativas que fazem uso de um *kernel*, são apresentadas na tabela 4.2.

De acordo com as estimativas da tabela 4.2, todas as estimativas das diferenças de desempenho das firmas sob a condição de beneficiadas e sob a condição de não-beneficiadas pelo FNO não apontam para impacto favorável do programa.

TABELA 4.2

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	0,023 (0,129)	0,014 (0,032)
Propensity score – Estratos	-0,102 (0,245)	-0,019 (0,037)
Propensity score – Kernel	0,011 (0,249)	0,002 (0,038)

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados do Banco da Amazônia e da Rais.

Obs.: Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*. Indica significância estatística a 5%. Foram utilizadas 214 firmas beneficiadas e 1.230 firmas não-beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov.

Em outras palavras, com nenhum dos estimadores utilizados foi possível obter impacto positivo do programa sobre a taxa de variação do número de empregados ou sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas beneficiadas.

4.1.2 Impacto do FNO nas firmas beneficiadas: estimativas para micro e pequenas firmas

Em 2000, cerca de 81% das firmas beneficiadas pelo FNO tinham menos de 50 empregados na sua força de trabalho. Observe que, pela não significância estatística de todos os valores estimados apresentados na tabela 4.3, não se obtêm, também, para micro e pequenas firmas, resultados favoráveis ao programa de financiamentos do FNO.

Ou seja, tanto para a taxa de variação do número de emprego quanto para a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas, em nenhum dos casos foi possível rejeitar as hipóteses de que o desempenho das firmas beneficiadas é igual àquele que apresentariam caso não tivessem recebido os recursos do FNO.

TABELA 4.3

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	0,122	0,038
	(0,152)	(0,037)
Propensity score – Estratos	0,162	-0,007
	(0,222)	(0,042)
Propensity score – Kernel	0,132	-0,002
	(0,228)	(0,035)

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados do Banco da Amazônia e da Rais.

Obs.: Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*. Indica significância estatística a 5%. Foram utilizadas 174 firmas beneficiadas e 1.154 firmas não-beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov, já as estimativas obtidas a partir de estratos foram obtidas a partir de sete estratos.

5 FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO CENTRO-OESTE (FCO)

Em relação ao período de avaliação 2000-2003, são obtidas as estimativas de impacto para as duas variáveis supramencionadas. Além disso, é válido destacar que a avaliação restringe-se às empresas tomadoras dos recursos do FCO identificadas na Rais de 2000. Ademais, de maneira similar ao FNE e ao FNO, em virtude de maior prioridade, além de evidências para todo o conjunto de firmas beneficiadas identificadas na Rais, foi obtido conjunto adicional de evidências para o subgrupo de micro e pequenas firmas.

5.1 ESTIMATIVAS DE IMPACTOS

As estimativas foram obtidas a partir de duas diferentes amostras. Uma primeira amostra é constituída pelas firmas beneficiadas pelo FCO no ano de 2000 da região Centro-Oeste e que foram identificadas na Rais nesse mesmo ano. Das 110 firmas beneficiadas pelo FCO em 2000, foi possível identificar 86 firmas, das quais foram excluídas as firmas que também receberam financiamento nos anos de 2001, 2002 e 2003. Assim, a amostra de beneficiadas é constituída de 75 firmas da região Centro-Oeste do país. Do universo de firmas da região Centro-Oeste presentes na Rais

em 2000 e que não receberam financiamento do FCO em qualquer ano, outra amostra de 1.204 firmas não-beneficiadas foi considerada para o grupo de comparação ou controle.

Uma descrição das variáveis consideradas nas estimativas e uma comparação das características das duas amostras utilizadas são possíveis a partir dos números presentes na tabela 5.1. O primeiro conjunto de evidências da tabela 5.1 indica que, no que diz respeito ao nível de escolaridade dos empregados, há diferenças entre as firmas beneficiadas e não-beneficiadas. De forma semelhante às firmas beneficiadas pelo FNE, a distribuição das firmas beneficiadas pelo FCO aponta para maior presença de firmas com empregados no grupo de escolaridade média (64% das firmas situam-se no grupo de escolaridade dos empregados com 5ª série até 8ª série completa). Por sua vez, as firmas não-beneficiadas encontram-se mais bem distribuídas entre os diferentes grupos de escolaridade média dos empregados, todavia, vale destacar, também estão mais presentes no grupo de mais elevada escolaridade.

No que concerne à idade média dos empregados, não há diferenças importantes entre os dois conjuntos de firmas, não obstante essas aparecem quando se considera o porte das firmas. Especificamente, nota-se que tanto as firmas beneficiadas como não-beneficiadas pelo FCO são, em sua maior parte, classificadas como micro ou pequenas firmas, embora o percentual das últimas sob essa classificação seja maior (percentuais, respectivamente, 82,7% e 90,1%).

Como no caso do FNE, também os valores da tabela 5.1 indicam que, em média, as firmas beneficiadas pagavam salário menor que as firmas não-beneficiadas da Rais. Precisamente, as firmas do setor formal da região Centro-Oeste pagavam, em 2000, salário médio 10% maior que aquele pago pelas firmas beneficiadas pelo FCO, resultado novamente consistente com a maior presença das firmas não-beneficiadas no grupo de empregados com maior escolaridade, o que também pode indicar situação economicamente mais frágil (mais baixa produtividade) das firmas beneficiadas.

Entretanto, a diferença mais marcante entre os dois grupos de firmas diz respeito às respectivas distribuições de acordo com os grandes setores econômicos, isto é, em 2000, quase 70% das firmas beneficiadas pelo FCO pertenciam ao setor industrial, enquanto quase 70% das firmas não-beneficiadas da Rais eram do setor do comércio e dos serviços. De fato, houve, em 2000, claro foco na aplicação de recursos do FCO no setor industrial.

Diferentemente ao que foi encontrado na aplicação dos recursos do FNE, a distribuição das firmas beneficiadas pelo FCO entre os estados da região Centro-Oeste reflete a própria distribuição espacial da atividade econômica na região, ao menos aquela apontada a partir das firmas não-beneficiadas da Rais. Ou seja, os valores da tabela indicam que nenhum estado foi privilegiado quanto à distribuição do número de firmas beneficiadas.

No sentido de ilustrar as estimativas de *propensity score* para os conjuntos de firmas beneficiadas e não-beneficiadas, a figura 5.1 apresenta, a partir dos respectivos histogramas, as distribuições dessas estimativas para os dois conjuntos de firmas.

TABELA 5.1

Perfis das firmas beneficiadas pelo FCO e das firmas não-beneficiadas do Rais – 2000

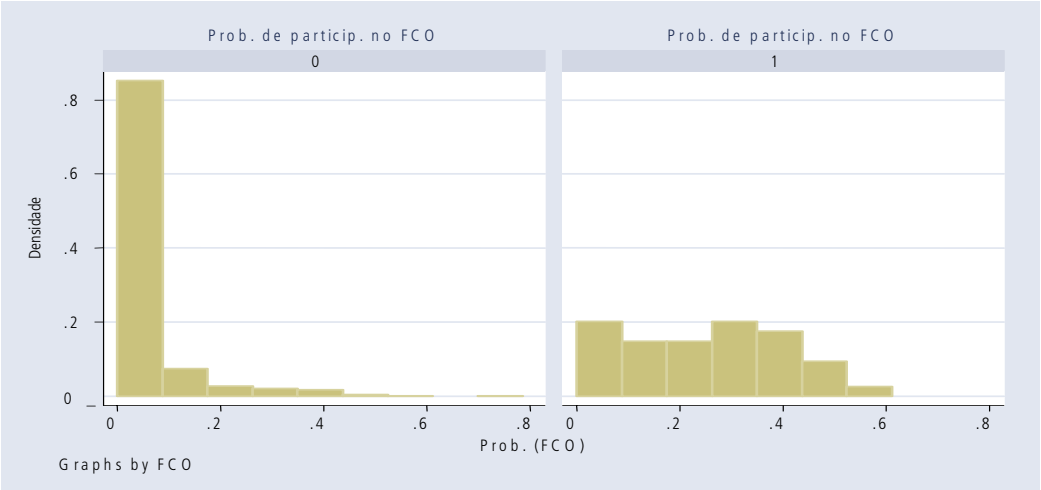
Variável	FCO formal	Rais
Grau médio de instrução (%)		
Analfabeto ou da 1ª a 4ª série incompleta*	0,0	12,2
1ª até 4ª série completa*	4,0	11,2
5ª até 8ª série incompleta	26,7	20,0
8ª série completa*	37,3	17,2
2º grau incompleto	24,0	14,2
2º grau completo ou mais*	8,0	25,1
Idade média dos empregados (anos)	32,6	31,9
Número de empregados (%)		
Micro e pequeno porte (até 49 empregados)*	82,7	90,1
Médio e grande porte (mais de 49 empregados)*	17,3	9,9
Salário médio em SM*	2,50	2,75
Grupo Cnae (%)		
Agropecuária*	1,3	16,8
Indústria*	69,3	14,6
Comércio	25,3	35,5
Serviços*	4,0	32,1
Unidades da Federação do Centro-Oeste (%)		
Mato Grosso do Sul	22,7	21,1
Mato Grosso	12,0	21,0
Goiás	48,0	38,0
Distrito Federal	17,3	20,0

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados da Rais e do BB.
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.

Os dois histogramas refletem distribuições distintas. Mais especificamente, por exemplo, enquanto em torno de 93% das firmas da Rais (não-beneficiadas) apresentam menos de 20% de probabilidade estimada de participação, para as firmas beneficiadas menos de 34% não chegam a este percentual.

FIGURA 5.1

Distribuições das probabilidades de participação estimadas



Elaboração dos autores.

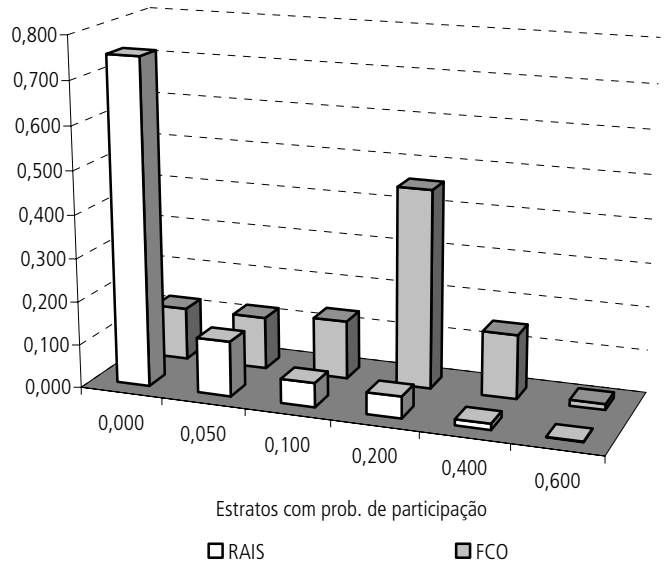
Essas diferenças refletem o foco específico do programa nas firmas do setor industrial e, ao mesmo tempo, apontam para o risco potencial, quando da obtenção de estimativas do impacto do programa, de comparações generalizadas que não considerem os diferentes níveis de probabilidades de participação do programa.

5.1.1 Impacto do FCO nas firmas beneficiadas: estimativas gerais

No caso da estimação a partir de estratos, foi possível obter seis estratos, nos quais tanto as estimativas de probabilidade como as demais variáveis encontram-se balanceadas entre os dois conjuntos de firmas. Para visualização da distribuição das firmas entre os seis estratos, a figura 5.2 apresenta as distribuições das firmas beneficiadas (FCO) e da Rais entre esses estratos.

Observe que grande parte das firmas Rais (cerca de 75%) encontra-se no primeiro estrato (entre 0,0 e 0,05) e a maior parte das firmas beneficiadas encontra-se nos estratos acima de 0,2 para probabilidade de participação.

FIGURA 5.2
Distribuição das firmas entre os estratos



Elaboração dos autores.

Nas estimativas apresentadas na tabela 5.2, o estimador de *propensity score* por estratos considera apenas comparações entre firmas dentro de cada estrato. Essas estimativas, em conjunto com estimativas obtidas sem qualquer controle em relação à probabilidade de participação e com estimativas que fazem uso de um *kernel*, são apresentadas na tabela 5.2.

De acordo com a tabela 5.2, em nenhuma das estimativas das diferenças de desempenho das firmas entre a condição de beneficiadas e a condição de não-beneficiadas pelo FCO, obteve-se impacto favorável do programa. Assim, seja utilizando estimador de *propensity score* ou estimando-se o impacto sem controle não foi possível obter impacto positivo do programa sobre a taxa de variação do número de empregados ou sobre a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas beneficiadas.

Dessa forma, para o período 2000-2003, as evidências obtidas quanto ao impacto dos financiamentos do FCO, ao menos para as duas variáveis consideradas no que concerne às firmas do setor formal, indicam que tais financiamentos não implicam melhor desempenho das firmas beneficiadas em relação à condição alternativa de não-beneficiadas.

TABELA 5.2

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

	Taxa de variação Emprego	Taxa de variação Salário Médio
Diferenças das médias	0,820	0,045
	(0,666)	(0,051)
Propensity score – Estratos	0,987	0,032
	(0,664)	(0,048)
Propensity score – kernel	0,978	0,032
	(0,698)	(0,058)

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados do Banco do Brasil e da Rais.
Obs.: Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*. *Indica significância estatística a 5%. Foram utilizadas 74 firmas beneficiadas e 1.204 firmas não-beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov.

5.1.2 Impacto do FCO nas firmas beneficiadas: estimativas para micro e pequenas firmas

Em 2000, em torno de 83% das firmas beneficiadas pelo FCO tinham menos de 50 empregados na sua força de trabalho. Como se pode observar pela não significância estatística de todos os valores estimados apresentados na tabela 5.3, não se obtêm, também, para micro e pequenas firmas, resultados favoráveis ao programa de financiamentos do FCO. Ou seja, tanto para a taxa de variação do número de emprego quanto para a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas, em nenhum dos casos foi possível rejeitar as hipóteses de que o desempenho das firmas beneficiadas é igual àquele que apresentariam caso não tivessem recebido os recursos do FCO.

TABELA 5.3

Impacto do FCO: 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
Diferenças das médias	1,026	0,064
	(0,805)	(0,059)
Propensity score – Estratos	1,165	0,059
	(0,881)	(0,064)
Propensity score – Kernel	1,201	0,060
	(0,837)	(0,069)

Fonte: Estimativas dos autores a partir de dados do Banco do Brasil e da Rais.
Obs: Desvio-padrão entre parênteses, obtido por *bootstrap* para as estimativas de *propensity score*. Indica significância estatística a 5%. Foram utilizadas 61 firmas beneficiadas e 1.084 firmas não-beneficiadas. Nas estimativas de *propensity score* com *kernel* foi utilizado o *kernel* de Epanechnikov.

6 CONCLUSÕES

O presente artigo objetivou avaliar a aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO). Destaque-se que as informações apresentadas resultam de esforço pioneiro na utilização de microdados sobre firmas beneficiadas com esse tipo de financiamento público.

Nessa tarefa de avaliação, em virtude da necessidade 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 no Rais, o que significa a consideração de apenas firmas do setor formal. Adicionalmente, em função 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, do FNO e do FCO somente duas variáveis foram tomadas como referências para avaliar 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 FNO e do FCO revelaram semelhanças. Ou seja, tanto para a taxa de variação do número de emprego quanto para a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas, em nenhum dos casos foi possível rejeitar as hipóteses de que o desempenho das firmas beneficiadas é igual àquele que apresentariam caso não tivessem recebido os recursos do FCO.

Em relação ao FNE, o resultado geral a destacar diz respeito ao impacto sobre as duas variáveis consideradas: enquanto para a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas não foi possível apontar impacto positivo da aplicação dos recursos, para a taxa de variação do número de empregados os resultados permitem apontar impacto positivo da aplicação dos recursos desse fundo sobre as firmas beneficiadas.

No que concerne ao FNO e ao FCO, o resultado geral a destacar também diz respeito ao impacto sobre as duas variáveis consideradas: nesse caso, em nenhuma circunstância, foi possível apontar impacto positivo da aplicação dos recursos. Em outras palavras, tanto para a taxa de variação do salário médio pago pelas firmas quanto para a taxa de variação do número de empregados, não é possível apontar resultado positivo da aplicação dos recursos desses fundos sobre as firmas beneficiadas.

É possível que o melhor desempenho do FNE seja explicado pelo menor acesso a financiamentos alternativos das firmas não-beneficiadas e/ou pela melhor gerência na aplicação dos recursos. Contudo, dado o conjunto de informações disponível, não se consegue ser decisivo a respeito.

Quando estimativas da aplicação dos recursos do FNO e do FCO foram obtidas para o subgrupo específico micro e pequenas firmas, as semelhanças entre os resultados das duas avaliações continuaram robustas, o que sugere consistência com respeito aos resultados obtidos. Mais especificamente, de forma similar ao resultado encontrado quando se considera toda a amostra, na avaliação da aplicação dos recursos do FNO ou do FCO, no que diz respeito às pequenas e micro firmas, 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.

No caso do FNE, ao se considerar o subgrupo específico micro e pequenas firmas, é possível apontar impacto positivo (em relação a firmas não-beneficiadas) na taxa de variação do número de empregados de magnitude similar ao 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.

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.

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. Propensity Score-Matching Methods for Non-experimental Causal Studies. *The Review of Economics and Statistics*, v. 84, n. 1, p. 151-161, Feb. 2002.

FRIENDLANDER, D.; GREENBERG, D. H.; ROBINS, P. K. Evaluating Government Training Programs for Economically Disadvantaged. *Journal of Economic Perspectives,* v. 35, Dec. 1997.

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

Coordenação
Iranilde Rego

Supervisão
Aeromilson Mesquita

Revisão
Maria Aparecida Taboza
Samara Silva Nogueira
Camila de Paula Santos (estagiária)
Karen Varella Maia Corrêa (estagiária)
Olavo Mesquita de Carvalho (estagiário)
Sheila Santos de Lima (estagiária)

Editoração
Bernar José Vieira
Elidiane Bezerra Borges
Luis Carlos da Silva Marques
Gustavo de Souza Ferraz de Oliveira
Rosa Maria Banuth Arendt

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) 3515-8433
Fax: (21) 3515-8402
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