

Efeito Dose Resposta do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) no Estado de Goiás

Guilherme Oliveira*
UnB / IMB

Rafael Terra†
UnB

Guilherme Resende‡
IPEA

Resumo

O estudo avalia o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) no estado de Goiás entre os anos de 2004 e 2011 por meio dos microdados da RAIS - Relação Anual de Informações Sociais, e dos empréstimos do Programa Empresarial do FCO. Os impactos dos financiamentos no crescimento do emprego e salários das empresas instaladas no estado foram estatisticamente significantes e positivos. Os métodos utilizados foram o *Propensity Score Matching* (PSM) e o *Propensity Score Generalizado* (PSG), que identifica a variável de tratamento como contínua - inédito na literatura de avaliação de fundos regionais. Ademais, o efeito dose indica que o valor do empréstimo influencia na quantidade de empregos gerados, assim como na variação dos salários, onde os resultados do PSG sugerem que até o limite de aproximadamente R\$ 200.000,00 as variações proporcionais de emprego e salário são maiores quanto maiores os montantes contratados de crédito.

Palavras-Chave: Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), Avaliação de impacto, Propensity Score Generalizado.

Abstract

The study evaluates the Constitutional Financing Fund for the Center-West (FCO) in the state of Goiás between the years 2004 and 2011, using RAIS microdata, and loans from the FCO “Empresarial” Program. The results show a positive and statistically significant impact of the FCO on employment and wage growth at the firm level. We use the Propensity Score Matching (PSM) and the Generalized Propensity Score (GPS) methods. The GPS identifies the treatment variable as continuous. This approach is original in the literature on regional funds evaluation. Moreover, the dose response results indicate that the loans values affect wages and employment, as well the PSG results suggest that around the limit of R\$ 200,000.00 the proportional variation of employment and wages are higher as higher are the loans.

Keywords: Constitutional Financing Fund, Impact evaluation, Generalized Propensity Score.

JEL classification: C52,R58.

Área 10 - Economia Regional e Urbana

*Endereço: Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômico (IMB), Av. República do Líbano nº 1945, 3º andar, Setor Oeste, Goiânia, GO, 74.125-125, Brasil. E-mail: resendego@yahoo.com.br.

†Endereço: Universidade de Brasília (UnB), Departamento de Economia, FACE. Brasília, DF, 70910-900, Brasil. E-mail: rflterra@yahoo.com.br.

‡Endereço: SBS - Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES. Brasília, DF, 70076-900, Brasil, E-mail: guilherme.resende@ipea.gov.br.

1 Introdução

A redução das desigualdades regionais é o objetivo de algumas políticas públicas. A Constituição Federal de 1988 criou alguns mecanismos, como os Fundos Constitucionais de Financiamento, que visam promover e financiar as atividades econômicas nas regiões menos favorecidas, como o Norte, o Nordeste e o Centro-Oeste, de modo a dinamizar suas economias locais. Entretanto, a disparidade persiste e é alta, sendo refletida em diversos indicadores, como a renda, PIB per capita, IDHM, entre outros. É fundamental investigar a distribuição desses recursos, assim como avaliar os impactos econômicos desses fundos no desenvolvimento regional. Neste trabalho, estuda-se o caso do Estado de Goiás, o maior beneficiário do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO).

Os Fundos Constitucionais de Financiamento previstos pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 159, inciso I, alínea “c”, foram regulamentados pela Lei n.º 7.827/89, a qual criou os Fundos Constitucionais de Financiamento do Centro-Oeste, do Nordeste (FNE) e do Norte (FNO), com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico e social das respectivas regiões onde atuam. As fontes de financiamento são os 3% da arrecadação do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e do Imposto de Renda (IR). Deste montante, 20% destinam-se ao FNO, 20% ao FCO e os 60% restantes deliberam-se ao FNE. As demais fontes são os retornos e resultados das aplicações dos Fundos – o resultado da remuneração dos recursos, momentaneamente, não aplicados e as disponibilidades dos exercícios anteriores, portanto, fica implícito que os Fundos não são aplicados a fundo perdido e seu patrimônio é crescente.

Alguns dos principais propósitos dos Fundos Constitucionais são promover o desenvolvimento econômico e social e mitigar as desigualdades em múltiplas escalas geográficas. Um modo de atingir esse objetivo é por meio da geração de empregos e renda, o qual pode ser alcançado com o financiamento das atividades produtivas. Atualmente, estes fundos se inserem na Política Nacional de Desenvolvimento Regional – PNDR, proposta em 2003, tornando-se uma das principais ações do Governo Federal para intensificar os potenciais de desenvolvimento das regiões ¹.

A maior parte dos estudos anteriores foi aplicada ao FNE e aqueles realizados para o Centro-Oeste são inconclusivos no que diz respeito à redução da desigualdade regional. Silva, Resende e Silveira Neto (2009) não encontraram em nenhuma das estimativas diferenças de desempenho entre as firmas beneficiadas e não beneficiadas pelo FCO no período 2000-2003, concluindo que não houve impacto favorável do programa sobre a geração de empregos ou aumento dos salários. Por sua vez, Resende, Cravo e Pires (2014) utilizaram várias escalas geográficas para analisar os impactos do FCO sobre o crescimento do PIB per capita entre 2004 a 2010. O estudo mostrou impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita em nível municipal e os resultados sugerem que estes efeitos positivos são em grande medida influenciados pelos empréstimos do FCO da modalidade Empresarial. As estimações para escalas geográficas de micro e mesorregião sugerem que o FCO não estimula crescimento em níveis geográficos mais agregados.

A contribuição deste trabalho é investigar os microefeitos do FCO para o período recente, 2004 a 2011. O estudo do caso goiano pode ajudar na melhor interpretação dos resultados obtidos para a região Centro-Oeste como um todo, já que os resultados dos estudos anteriores (SILVA, RESENDE E NETO, 2009 E RESENDE, CRAVO E PIRES, 2014) podem não estar evidenciando importantes diferenças entre os estados da macrorregião.

¹Entretanto, a PNDR somente se efetivou como política pública com o Decreto n° 6.047, de 22 de fevereiro de 2007.

Este trabalho se limita a analisar o programa Empresarial, pois a maioria dos financiamentos do programa Rural foi feita por meio do CPF (Cadastro de Pessoas Físicas), de modo que não puderam ser identificados na RAIS. Além disso, a maior parte das contratações (mais de 70% do número total de contratos) foi concedida para indivíduos que possuem pequenas firmas agrícolas no setor informal e, por isso, não estão na RAIS. Por essas questões o setor agropecuário foi excluído da análise. Por sua vez, o Programa Empresarial é voltado para as empresas dos setores industrial, comércio e serviços que podem, em sua maioria, ser identificadas na RAIS ². No estado de Goiás, o Programa Empresarial representa 39,1% do valor total emprestado no período 2004-2011.

Uma das maiores dificuldades da avaliação de políticas públicas é lidar com o viés de seleção na participação do programa eleito. Os métodos empíricos deste trabalho, PSM e PSG, buscam reduzi-lo por meio do pareamento, o qual utiliza o escore de propensão para comparar empresas beneficiadas com as não financiadas. Contudo, todos os estudos supracitados consideraram apenas aspecto dicotômico do tratamento sem levar em conta o montante da dose, isto é, o valor dos empréstimos. Assim, o estudo complementa esta lacuna da literatura, com a aplicação da metodologia econométrica, *Propensity Score Generalizado* (HIRANO E IMBENS, 2004), que mensura o efeito-dose levando em conta o valor do empréstimo, ao invés de simplesmente comparar as empresas financiadas pelo FCO Empresarial com as não beneficiadas. Portanto, verifica-se o efeito diferenciado na geração de empregos e crescimento dos salários de acordo com o montante emprestado.

O estudo se divide em cinco seções, com esta introdução. A segunda faz uma revisão de literatura, que retoma os trabalhos que investigaram os Fundos Constitucionais de Financiamento. A terceira traz a metodologia, que faz uma breve descrição da base de dados, variáveis e métodos utilizados. A quarta mostra os principais resultados encontrados. E por fim, a quinta conclui o estudo faz as considerações finais.

2 Revisão de Literatura

Esta seção faz uma revisão de literatura dos trabalhos que avaliaram os Fundos Constitucionais de Financiamento (FNE, FNO e FCO). Os estudos nessa área são relativamente escassos, porque na década de 90 o volume de recursos era baixo em comparação ao período recente, e, portanto, havia poucos interessados no impacto dessa política. Além disso, os recursos computacionais para a aferição econométrica de seus efeitos eram limitados. O impacto dos fundos tem sido verificado por meio de diferentes métodos: Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), MQO Empilhados, painel com efeitos fixos, *Propensity Score Matching* (PSM) e diferenças em diferenças. Abaixo são apresentados os principais estudos acadêmicos sobre os referidos fundos.

A investigação conduzida por Silva, Resende e Neto (2006) foi uma das primeiras e teve como objetivo principal avaliar a aplicação dos recursos do FNE e FNO entre 2000 e 2003, por meio da utilização do *Propensity Score* das firmas beneficiadas com recursos desses fundos em comparação

²Este programa de financiamento está disponível para todas as empresas da região referente ao Fundo Constitucional, de modo que a solicitação é direcionada para linha ou programa específico de acordo com o valor e objeto do financiamento, porte da empresa e outras características. Além disso, a proposta de programas para aplicação dos recursos previstos respeita as Diretrizes e Prioridades estabelecidas pelos Conselhos Deliberativos das Superintendências de Desenvolvimento e cada Banco Administrador, em articulação com estes órgãos e demais parceiros. Após a solicitação, o Banco analisa as condições do financiamento e da empresa, como por exemplo, as garantias oferecidas, e libera o montante, de acordo com a disponibilidade de recursos.

ao conjunto de firmas não beneficiadas. De forma geral, os resultados não apontaram impacto sobre a variação do salário médio, pois não se observou efeitos significativos entre o grupo de tratamento e controle, no que diz respeito à aplicação dos fundos nessas empresas. Por sua vez, em relação à variação do número de empregos, ambos os fundos apresentaram resultados significativos sobre as firmas beneficiadas.

Almeida, Silva e Resende (2006) analisaram os Fundos Constitucionais de Financiamento por município e o saldo dos recursos até 2004. Tal trabalho teve uma visão macro dos financiamentos e serviu como ponto de partida para a avaliação mais detalhada dos impactos econômicos e sociais dos empréstimos. Os autores observaram que os empréstimos não se direcionam, majoritariamente, para os Estados e/ou municípios mais pobres. Verificou-se que as liberações do FNE por Estado não tinha nenhuma relação clara com o PIB per capita, e nem com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Isso significa que as liberações do fundo eram fortemente influenciadas pela demanda, e não apenas pelo objetivo principal do fundo, que é a redução das desigualdades regionais. Diferente do FNE e FNO, a correlação de FCO per capita e PIB per capita foi positiva, indicando que não existe uma prioridade no FCO para que sua distribuição se dê, preferencialmente, nos locais mais pobres.

Silva, Resende e Neto (2009) avaliaram a aplicação dos recursos do FNE, do FNO e do FCO na perspectiva das firmas entre os anos de 2000 e 2003. Para atingir seus objetivos, os autores utilizaram o método de PSM para estimar o impacto do fundo sobre o salário médio e o número de empregados. Os resultados apontaram, que para o FNO e FCO, não houve diferenças significativas entre a taxa de variação do emprego e dos salários com o controle e os tratados. Por sua vez, para o FNE não foi possível encontrar evidências de impactos significativos sobre os salários médios. Mas, em relação à taxa de variação do número de empregados, os resultados apontaram que a aplicação dos recursos desse fundo sobre as firmas beneficiadas tem efeitos positivos.

Soares, Sousa e Neto (2009) ampliaram a análise de Silva, Resende e Neto (2009) sobre os impactos do FNE ao expandir o período analisado. Utilizando a metodologia de PSM para as empresas financiadas em 1999 e 2005, foram encontrados impactos positivos do repasse sobre o crescimento do emprego e massa salarial revelando que o crédito subsidiado provocou uma dinâmica diferenciada no ritmo de contratações das firmas. No entanto, os resultados não apontaram evidências de impacto sobre o salário médio das mesmas.

Dois trabalhos de Resende (2014a, 2012) foram os primeiros estudos publicados que investigaram, em várias escalas espaciais, os impactos dos empréstimos concedidos pelo FNE (da modalidade industrial) em todo o Nordeste e especificamente para o caso do estado do Ceará. Analisando o período entre 2000 e 2003, o autor chamou atenção para o tratamento do viés nas estimativas de trabalhos anteriores ocasionado pela omissão das características não observáveis, esperadas como relevantes, a exemplo do empreendedorismo e da motivação. Este ressalta que o viés de seleção, que provém das características não observáveis, é um dos principais problemas na avaliação das políticas públicas, contudo, pode ser minimizado pelo uso da técnica de diferenças em diferenças, por exemplo. Estes dois trabalhos não encontraram impactos significantes do FNE-industrial (indústria, comércio e serviços) sobre o crescimento dos salários no período 2000 a 2003 para o Nordeste como um todo, nem para o Ceará, apesar de ter encontrado significância sobre o crescimento do emprego. Os resultados sugerem que os micros e macros impactos do FNE industrial sobre o crescimento do emprego no Estado do Ceará apresentam uma magnitude maior daqueles observados para a região Nordeste como um todo.

Resende (2014a) usou modelos em painel de efeito fixo. Os resultados sugerem que os recursos

do FNE-total apresentaram impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita entre os anos de 2004 e 2010, nos níveis municipal e microrregional, principalmente no setor agropecuário. Por outro lado, não identificou impactos estatisticamente significativos dos empréstimos na escala mesorregional. Resende, Cravo e Pires (2014) e Resende (2014b) fazem análises similares para os Fundos Constitucionais das outras regiões para o mesmo período. O primeiro mostrou que os recursos do FCO apresentam impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita em nível municipal. Os resultados sugerem que estes efeitos positivos são, em grande medida, influenciados pelos empréstimos do FCO do programa Empresarial. O segundo trabalho sugere que os recursos do FNO-setorial também geraram impactos positivos sobre o crescimento do PIB per capita municipal.

Soares et al. (2014) fez um estudo recente sobre o FNE. Eles estimam os efeitos do FNE entre 2002 e 2008 nos municípios por meio de modelos empíricos da literatura empírica de crescimento econômico (BARRO e SALA-I-MARTIN, 1992). O trabalho faz a análise para quatro clubes de renda. O estudo justifica que os municípios que compõem os grupos apresentam padrões de crescimento do PIB per capita similares e encontra que o fundo não teve efeito estatisticamente significativo para municípios com PIB per capita menor que R\$ 2.143 e maior que R\$ 7.406. Por outro lado, se registraram efeitos positivos e significativos nos municípios com PIB per capita dentro do respectivo intervalo.

A maior parte dos trabalhos que verificou o impacto econômico encontrou efeitos positivos do FNE no crescimento econômico na região Nordeste. Por vezes, a evidência para o FNO e FCO foi de efeitos insignificantes para o crescimento do PIB per capita regional. Vale salientar, o objetivo dos fundos é reduzir as desigualdades regionais por meio do financiamento de setores produtivos e este objetivo não tem uma definição clara e/ou precisa em relação a quais variáveis devem ser avaliadas.

Por fim, é importante ressaltar alguns trabalhos que fazem a avaliação da política regional ao redor do mundo. A revisão da literatura internacional mostra uma grande quantidade de artigos que tratam do caso da política regional da União Europeia. A maioria dos estudos se concentra na avaliação dos macroimpactos de fundos estruturais da União Europeia sobre desigualdades regionais. Esses estudos incluem Rodríguez-Pose e Fratesi (2004), Leonardi (2006), e Esposti Bussolletti (2008), e Dall'erba e Le Gallo (2008) e Mohl Philipp e Tobias Hagen (2009). Seguindo a literatura recente que tenta determinar efeitos causais de políticas de forma mais rigorosa, Becker et al. (2010) utilizam o método de regressão descontínua e em outro estudo Becker et al. (2012) empregam o *Propensity Score Generalizado* (PSG). Accetturo e de Blasio (2012) combinam os métodos de *Propensity Score Matching* (PSM) e diferença em diferença para avaliar os fundos estruturais na Itália.

Becker et al. (2010) examinam como as transferências do *Structural Funds Programme* contribuem para reduzir a desigualdade regional na União Européia (UE). O programa é dividido em três objetivos, sendo avaliado o Objetivo 1, o qual foca no atendimento das regiões com PIB per capita menor que 75% da média da EU. Os autores utilizaram o método de regressão descontínua. Os resultados sugerem que no período de 1989 a 2006 as regiões beneficiadas tiveram um maior crescimento do PIB per capita do que o grupo de controle, evidenciando os impactos positivos da política. Além disso, eles apontam que o crescimento induzido justifica os custos incorridos, isto é, que a política gerou benefício líquido. Por outro lado, o crescimento da taxa de emprego, avaliado pela mesma estratégia empírica, não foi afetado pelos fundos.

O estudo de Becker et al. (2012) examina como a intensidade do tratamento, no caso o fundo

regional europeu, afeta o crescimento regional usando a função dose resposta, mesma técnica empregada nesta pesquisa. Seu estudo chama atenção para um possível efeito declinante do tratamento, que surge com a hipótese de retornos decrescente dos investimentos, prevista na teoria de produção neoclássica. Logo, existe um nível máximo desejável de transferência dos fundos regionais, o qual é confirmado pelos resultados, que sugerem uma relação não linear entre as transferências e o crescimento do PIB per capita, no período entre 1994 e 2006. Acima deste nível de intensidade do tratamento, a hipótese nula de as transferências não afetarem o crescimento não pode ser rejeitada, o que levanta questionamentos sobre a eficiência e alocação de repasses maiores do que o valor determinado pelos resultados.

Accenturo e de Blasio (2012) avaliam o “Patti Territoriali” (programa de desenvolvimento regional italiano) comparando o desempenho econômico em termos de empregos e número de empreendimentos dos municípios que participaram com os que não se beneficiaram da política entre 1996 e 2004. O método empírico adotado foi diferença em diferenças combinado com o PSM e os resultados sugerem que o programa não foi efetivo em estimular o crescimento econômico, apesar das diferentes estratégias de identificação adotadas.

3 Metodologia

Este estudo estende as investigações de Silva, Resende e Neto (2009), Resende (2012) e Resende (2014a), os quais avaliam os Fundos Constitucionais por meio dos métodos de MQO, Dados em Painel com Efeitos Fixos, *Propensity Score Matching* e Diferenças em Diferenças. Esta seção faz uma breve descrição das metodologias utilizadas e do método *Propensity Score Generalizado*, inédito na literatura.

O MQO não controla a existência de qualquer viés de seleção na relação de interesse, pois apenas isola o efeito do tratamento, sem considerar a relação deste com a composição do grupo de tratamento. Quando a participação no programa está correlacionada com algum fator não observável, diz-se que há viés de seleção. Portanto, há necessidade do uso de métodos alternativos de avaliação de impactos econômicos.

O método de PSM, utilizado neste trabalho, é um dos mais adotados na avaliação de impactos econômicos, conforme apresentado na revisão de literatura, e busca comparar as firmas beneficiadas com os recursos do fundo, denominada de grupo de tratamento, com as companhias não beneficiadas, grupo de controle ou contra-factual. Assim, reduz o viés de seleção existente por meio do pareamento entre os dois grupos acima. Ressalta-se que Resende (2012) tentou diminuir esse viés por meio do método de primeira diferença, o qual usa a diferenciação para excluir a heterogeneidade individual das firmas analisadas, em outras palavras, os fatores não observáveis e fixos no tempo que contribuem para um desempenho diferenciado na avaliação.

Apresenta-se abaixo brevemente o método de maneira formal. Considere uma empresa i e o resultado potencial $Y(T)$, onde T indica o tratamento e tem dois possíveis estados: 1 para a situação de beneficiada pelo FCO e 0 para o caso de não ter sido financiada pelo fundo. Assim, o resultado observado para firma i na variável estudada é representado por:

$$Y_i = TY_i(1) + (1 - T)Y_i(0) \tag{1}$$

Assim, o impacto do financiamento na empresa i , $V_i = Y_i(1) - Y_i(0)$, sendo o impacto médio nas firmas que receberam o empréstimo, isto é, a expectativa do impacto condicional ao tratamento, dado por:

$$V = E[V_i|T = 1] = E[Y_i(1) - Y_i(0)|T = 1] \quad (2)$$

De modo geral, nesse caso não seria possível observar uma mesma firma nas situações simultâneas dos diferentes estados, beneficiada e não beneficiada pela política. O resultado médio para o grupo de controle corresponderia ao resultado médio do contra-factual dos tratados na ausência do tratamento, se não fosse o viés de seleção. Logo, usa-se na avaliação um grupo de controle, o qual não recebeu o financiamento, e se obtém uma medida aproximada do impacto do tratamento:

$$E[Y_i(1)|T = 1] - E[Y_j(0)|T = 0] = V + E[Y_i(0)|T = 1] - E[Y_j(0)|T = 0] \quad (3)$$

O termo acima entre $\{.\}$ representa o viés de seleção proveniente da participação no tratamento, neste caso, na escolha da empresa em tomar ou não o FCO. Este é amenizado pelo método de estimador de pareamento (*matching*), o qual tem algumas premissas básicas. A principal hipótese desse modelo, que busca estimar o efeito médio do tratamento sobre os tratados, é que as variáveis observáveis X_i contém todas as informações do resultado potencial *ex-ante* à firma decidir participar do tratamento ($Y_i(T)$). Logo, ao controlar pelo vetor X , a variável $Y_i(0)$ torna-se independente de T . Esta é a hipótese de seleção em observáveis (ou ignorabilidade) e pode ser descrita como:

$$Y_i(0) \perp T_i | X_i \quad (4)$$

A implicação desta hipótese é que o resultado da firma do grupo de controle é uma boa conjectura do que seria o resultado da empresa sem tratamento que possui as mesmas características observáveis (X). Então para estimar o efeito médio do tratamento sobre os tratados por meio do pareamento, precisa-se que a firma do grupo de tratamento tenha um par parecido no grupo de controle. Assim, outra hipótese necessária é que a região do vetor X que engloba os fatores observáveis dos tratados se sobreponha às características das empresas no grupo de controle, por isso chamada de hipótese de sobreposição. Esta é formalizada por:

$$0 < Pr[T_i = 1 | X_i] < 1 \quad (5)$$

Mesmo sob a suposição de que as características das empresas para a variável de interesse sejam similares entre os dois grupos, provavelmente a estimativa não fornece um valor exato do impacto da política, já que a própria participação no programa revela diferenças entre as firmas dos dois grupos. Assim, o *matching* busca contornar as dificuldades acima por meio da síntese das informações contidas nas variáveis em X , que afetam a participação no programa. Isso é feito através da estimação (via probit, logit ou outro método) condicionada em observáveis. Portanto, ao invés de utilizar cada fator observável diretamente, usa-se a probabilidade de participação derivada dessa estimativa, *propensity score*. O método de *propensity score* (ROSENBAUM, RUBIN, 1983) faz o pareamento nos escores de propensão em vez de fazê-lo no X diretamente, sendo este

denotado por $p(x)$, onde:

$$p(x) = Pr[T = 1|X = x] \quad (6)$$

Existem diferentes tipos de *matching* baseados nas estimativas de *propensity score*. Uma descrição mais cuidadosa pode ser encontrada na literatura empírica de avaliação de impacto de políticas públicas (ver DEHEJIA, WAHBA, 2002 e BECHER, ICHINO, 2002). O pareamento pode ser feito a partir de diferentes tipos, entre seus estão: o de estratos (*Stratification Matching*), o vizinho mais próximo (*Nearest Neighbor Matching*), de vizinhos dentro de um raio fixo (*Radius Matching*) e o *matching* a partir de uma função densidade (*Kernel Matching*). Como se tratam de meios diferentes opta-se aqui por utilizar os métodos mais usados nesta literatura, que são os do vizinho mais próximo e de kernel.

Os resultados obtidos via PSM consideram o tratamento como uma intervenção homogênea entre os tratados, isto é, com a variável de tratamento binária. Entretanto, o crédito obtido via FCO é uma variável contínua e, possivelmente, tem efeito de acordo com o montante emprestado, o que é esperado pela teoria microeconômica, especialmente devido à hipótese neoclássica de retornos decrescentes do capital. Logo, a reflexão natural consiste em verificar se o tratamento tem efeitos heterogêneos sobre o emprego e a renda, isto é, analisar se um aumento da intensidade do tratamento, no caso, valor do financiamento, produz efeitos maiores que um tratamento de menor intensidade.

O desafio é comparar empresas com características suficientemente similares, mas com diferentes intensidades de tratamento, com o objetivo de construir um cenário de quase-experimento. Neste sentido, Imbens (2000) e Hirano e Imbens (2004) propõem a estimação de uma função dose-resposta. Essa função se baseia na estimação da probabilidade de recebimento de cada nível de tratamento $T_i = t$, dado por $r(t, X)$. Os autores demonstram que, condicional à probabilidade de recebimento do tratamento t , o status de tratamento independe do resultado potencial na ausência da intervenção. Essa propriedade, análoga à hipótese do modelo PSM, é dado o nome de ignorabilidade fraca.

$$Y(t) \perp 1[T = t] | r(t, X), \forall t \quad (7)$$

Para estimar $r(t, X)$ assume-se que o tratamento tenha uma distribuição normal, condicional nas variáveis de controle, i.e. $T_i|X \sim N(\beta_0 + \beta_1 X_i, \sigma^2)$. Após estimar os parâmetros β , é possível obter o valor da função densidade de probabilidade associado ao valor observado da variável de tratamento.

$$\hat{r}_i = \frac{1}{\sqrt{2\pi\hat{\sigma}^2}} \exp\left(-\frac{1}{2\hat{\sigma}^2}(T_i - f(\hat{\beta}, X_i))^2\right) \quad (8)$$

Para obter a relação condicional $Y|r(t, X)$ regride-se o resultado sobre o tratamento para definir os *propensity scores generalizados*.

$$E[Y_i|T_i, \hat{r}_i] = \alpha_0 + \alpha_1 f(T_i) + \alpha_2 f(T_i)^2 + \alpha_3 \hat{r}_i + \alpha_4 \hat{r}_i^2 + \alpha_5 f(T_i) \hat{r}_i \quad (9)$$

A equação acima informa a relação entre o resultado observado, o tratamento e a probabilidade de receber cada nível de tratamento. Uma vez estimados os coeficientes α_i , pode-se avaliar os resultados potenciais para cada nível de tratamento.

$$\hat{E}[Y(\tilde{T})] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N \hat{\alpha}_0 + \alpha_1 f(\tilde{T}_i) + \alpha_2 f(\tilde{T}_i)^2 + \alpha_3 \tilde{r}_i(\tilde{T}_i) + \alpha_4 \tilde{r}_i^2(\tilde{T}_i) + \alpha_5 \tilde{r}_i(\tilde{T}_i) \quad (10)$$

Cada nível de tratamento \tilde{T} informa um resultado potencial médio $\hat{E}[Y(\tilde{T})]$. A avaliação de vários níveis de tratamento permite descrever a função dose-resposta. Em seguida, pode-se estimar o efeito de um incremento marginal ($\epsilon > 0$) no empréstimo sobre o crescimento do emprego e do salário, variáveis de interesse. Assim, esse efeito é dado por:

$$\theta(\tilde{T}) = E[Y_i(\tilde{T} + \epsilon)] - E[Y_i(\tilde{T})] \quad (11)$$

Por fim, como demonstra Angrist e Pischke (2009), ressalta-se que as técnicas de pareamento (*propensity score*) fazem a suposição de independência condicional para estabelecer relação causal entre as variáveis de regressão. Neste sentido, o pareamento é uma estratégia de controle com a premissa de seleção em observáveis, de modo que a causalidade não é diretamente verificada e deve ser relativizada nas interpretações seguintes.

3.1 Base de dados e especificações

A análise dos microimpactos do FCO Empresarial no estado de Goiás necessitou da junção de duas bases de dados. Uma parte dos microdados utilizou as informações da RAIS, que possui cobertura censitária das empresas brasileiras do setor formal. E outra parte, dos dados de contratações das firmas que requisitaram empréstimos³ no período analisado, junto ao agente conessor em Goiás - CDE/FCO da SIC/GO (Conselho de Desenvolvimento Econômico, ligado à Secretaria de Indústria e Comércio do Governo do Estado de Goiás), o qual é repassado pelo Banco do Brasil. Os valores agregados foram conferidos nos Relatórios de Informações Gerenciais, publicado anualmente pelo Ministério da Integração Nacional.

A partir das informações fornecidas acima foi possível identificar as empresas presentes no banco de dados da RAIS dos anos analisados, tanto das que tinham recebido o financiamento do FCO, quanto as que não foram beneficiadas. A identificação das firmas financiadas com os dados da RAIS foi feita por meio do Cadastro Nacional das Pessoas Jurídicas – CNPJ, respeitando o caráter de sigilo das informações.

Os grupos de tratamento e de controle têm diferentes números de empresas de acordo com a regressão. No grupo de tratamento estão as companhias que receberam empréstimos do FCO Empresarial no período analisado e puderam ser identificadas na RAIS – em alguns casos verificou-se o financiamento apenas no primeiro ano do período, em outros, o empréstimo em qualquer um dos anos do intervalo especificado, assim como em Resende (2012). O grupo de controle é composto por empresas existentes na RAIS que não receberam financiamento do FCO Empresarial em todo o período analisado. Vale ressaltar que nem todas as empresas que receberam financiamentos

³O índice de preços utilizado para atualização dos valores monetários foi o IPCA do IBGE, mesmo utilizado em diversos estudos dessa área.

apareceram na RAIS naquele determinado ano, pois algumas utilizaram o CPF para obter o financiamento, em raros casos.

Duas variáveis dependentes foram utilizadas na avaliação: variação percentual do emprego e do salário médio. A variável de tratamento FCO é representada por uma *dummy* em que 1 indica se a firma recebeu o empréstimo e zero se ela não foi beneficiada. As variáveis de controle são as mesmas de Resende (2012)⁴ e foram levantadas a partir dos dados da RAIS do ano base da regressão, isto é, do primeiro ano do intervalo. Elas são: anos de escolaridade média dos trabalhadores; idade média dos trabalhadores; *dummy* para cada mesorregião do estado (Sul, Norte, Noroeste, Centro e Leste); *dummy* de porte, de acordo com o número de empregados⁵; e *dummy* de setor econômico (indústria e comércio/serviços), baseado na CNAE 2.0.

4 Resultados

Nesta seção são apresentados os microimpactos do FCO Empresarial, verificando as variáveis no nível da firma, a tabela 1 apresenta as médias das variáveis usadas no estudo de acordo com a amostra referente ao período considerado. Percebe-se que a maior parte das empresas do estado e que tomaram o FCO Empresarial se localizam nas mesorregiões centro e sul, são de pequeno porte e pertencem ao setor de comércio e serviços. Ademais, se vê que na média, a escolaridade dos trabalhadores entre os períodos aumentou, assim como a remuneração e a idade média, além do número de empregados.

Vale ressaltar que todas as variáveis foram balanceadas para a estimativa do *propensity score* e nenhum dos testes de diferenças de médias mostra diferença estatisticamente significativa para as variáveis independentes após o pareamento, indicando que os grupos de tratamento e controle se tornaram similares. E que a divisão entre os períodos 2004-2008 e 2008-2011 visa entender a diferença intertemporal do efeito do fundo, especialmente porque os intervalos se encaixam no pré e pós-crise econômica, o que pode influenciar a contratação e salário dos empregados.

Excluíram-se todas as empresas do período que tomaram o financiamento no resto do período para composição do grupo de controle. A título de exemplo, na primeira coluna as empresas tratadas pegaram empréstimo do fundo em 2004 e as de controle não pegaram neste ano e nem nos demais anos do intervalo considerado.

As tabelas 2, 3 e 4 apresentam parte dos principais resultados da avaliação. A tabela 2 mostra o efeito do FCO Empresarial para as variáveis dependentes, variação do emprego e variação do salário médio. É avaliado o período 2004 a 2011, além de dois sub-períodos, 04-08 e 08-11, sendo observado se a firma tomou empréstimo no início de cada período, ou seja, no intervalo de 04-11, verifica-se o efeito do FCO de 2004⁶.

Inicialmente constam os resultados da regressão de MQO sem as variáveis de controle, que pode ser entendida como a diferença de médias entre os grupos de tratamento e controle. Em

⁴A exceção foi uma variável que é a interação entre a idade média e *dummy* de indústria. Essa interação foi necessária para balancear as variáveis após o pareamento.

⁵Pequena empresa (1 a 49 empregados), média (50 a 99) e grande (maior que 100).

⁶Com o objetivo de sintetizar os resultados, apenas os coeficientes referentes ao tratamento (*dummy* FCO Empresarial) foram apresentados, de modo que os parâmetros das variáveis de controle não são disponibilizados. Pode-se dizer que estes foram significantes na maior parte das regressões MQO e Probit – para a etapa de pareamento.

Tabela 1: Estatísticas das variáveis no nível da empresa, por período e grupo.

Variáveis	Trata	Contr	Trata	Contr	Trata	Contro
	2004 - 2011		2004 - 2008		2008 - 2011	
Mesorregião						
Centro	61.90%	63.30%	62.50%	64.70%	55.50%	55.60%
Norte	4.60%	5.20%	4.90%	3.80%	2.50%	2.30%
Leste	2.60%	1.60%	2.20%	2.20%	5.30%	5.40%
Sul	28.20%	27.00%	28.70%	26.90%	33.60%	33.70%
Noroeste	2.80%	3.00%	1.60%	2.40%	3.10%	3.10%
Setor						
Indústria	21.20%	20.80%	21.10%	20.20%	21.10%	21.10%
Comércio/Serviços	78.80%	79.20%	78.90%	79.80%	78.90%	78.90%
Tamanho (empregados)						
Pequenas (1 a 49)	96.20%	95.60%	97.10%	96.50%	96.20%	96.60%
Médias (50 a 99)	1.40%	2.60%	1.30%	2.00%	2.30%	2.00%
Grandes (mais que 99)	2.40%	1.80%	1.60%	1.50%	1.40%	1.40%
Idade média dos empregados	29.3	29.58	29.35	29.29	30.3	30.3
Escolaridade média (anos)	10.02	10.04	10.04	10.14	10.32	10.34
Número médio de empregados	18.96	20.34	18.34	17.66	15.61	18.7

As médias acima se referem aos grupos com suporte comum, após pareamento.

Fonte: RAIS 2004 e 2008.

seguida, estende-se para a regressão de MQO com as variáveis de controle. Essa regressão testa a importância do efeito do tratamento sobre o crescimento dos empregos e salários independentemente do viés de seleção. Dificilmente as estimativas produzidas a partir desta regressão trariam um valor confiável para o impacto dos empréstimos do FCO, tendo em vista a omissão de variáveis relevantes no modelo ou o fato de a escolha dos tratados não se dar de forma aleatória, havendo um viés de seleção. Entretanto, essas estimativas são apresentadas para efeitos de comparação com as outras estratégias empíricas.

Como se vê na tabela 2, as regressões têm coeficientes similares, os quais são igualmente significantes e seguem a mesma direção para ambos os casos (com e sem controle). Na maioria dos casos os parâmetros estimados por MQO e PSM se assemelham com os encontrados após o pareamento⁷. Em alguns casos os coeficientes estimados pelo método PSM perdem a significância estatística. Isso justifica o uso do método alternativo, que é mais robusto por reduzir o viés que afeta os resultados do efeito de tratamento na análise de MQO. Por exemplo, os resultados de MQO, que indicam efeito na variação dos salários médios entre 2004 e 2008 devido à sua significância estatística, se mostraram insignificantes na análise mais robusta e conclusiva do PSM.

De acordo com o método de PSM vizinho mais próximo (e PSM kernel) entre os anos de 2004 e 2008, as empresas que tomaram financiamento do FCO Empresarial no ano de 2004, incrementaram seus empregos em média em 63,3% (e 45,9%, kernel) a mais que as companhias que não pegaram empréstimos do FCO nestes anos. Em média e após o pareamento do vizinho mais próximo⁸, as firmas que receberam financiamento aumentaram o número de empregos em

⁷Os coeficientes da regressão Probit, no tratamento (financiamento do FCO Empresarial) não foram apresentados para não tornar a leitura exaustiva.

⁸Ressalta-se que a diferença entre a amostra superior (MQO) e a inferior (PSM) é igual ao número de observações que ficaram fora do suporte comum.

78,5%, enquanto as que não usaram o fundo aumentaram em apenas 15,1% - salienta-se que esses valores não constam na tabela. Essa diferença (63,3%) é o efeito médio do tratamento sobre as tratadas. Esse resultado está em acordo com pesquisas anteriores sobre os Fundos Constitucionais (SILVA, RESENDE, NETO, 2006 e SOARES, SOUSA, NETO, 2009).

Chama atenção o provável impacto do FCO Empresarial nos salários médios. Todas as regressões que analisam o período de 2004 a 2011 são estatisticamente significantes e mostram que as firmas que se financiaram com o fundo tiveram um incremento no salário médio maior que as empresas que não foram beneficiadas com o FCO Empresarial. Esse resultado é importante porque, em geral, os estudos anteriores não encontraram efeitos significantes dos Fundos Constitucionais sobre o salário médio. Além disso, a variação nos salários indica que as empresas podem estar aumentando a sua produtividade.

Tabela 2: Microimpactos do FCO Empresarial do primeiro ano do intervalo sobre o crescimento dos empregos e salários médios.

FCO ano inicial	Variação do emprego			Variação do salário médio		
	04 -11	04 - 08	08 - 11	04 -11	04 - 08	08 - 11
MQO sem controle	0.416*** (5.48)	0.3375*** (4.2)	0.1302*** (3.81)	0.0946*** (7.35)	0.0876*** (4.43)	0.0056 (0.93)
MQO com controle	0.4044*** (5.19)	0.3308*** (4.09)	0.0997*** (2.85)	.0607*** (4.63)	0.0703*** (3.54)	-0.0028 (0.47)
<i>N obs (controle)</i>	27845	35363	47009	27845	35363	47009
<i>(tratamento)</i>	6004	2110	8048	6004	2110	8048
Propensity Score vizinho mais próx.	0.4888*** (5.78)	0.4901*** (5.20)	0.2234 (0.53)	0.0272 (1.16)	0.1005*** (2.67)	0.0142 (0.50)
Propensity Score kernel	0.4061*** (5.92)	0.3633*** (4.07)	0.1256*** (4.11)	0.0590*** (4.61)	0.0914*** (2.67)	-0.0056 (1.05)
<i>N obs (controle)</i>	27845	35363	47007	27845	35363	47007
<i>(tratamento)</i>	5404	1899	7255	5404	1899	7255

Estatística T em parênteses (* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$)

Número de observações: No PSM a amostra usada foram as firmas que tiveram suporte comum.

Na análise por período, o FCO Empresarial provavelmente impactou positivamente no maior número de empregos entre os anos de 2004 e 2008, quando a economia cresceu mais. Por outro lado, entre os anos de 2008 e 2011 há fracas evidências de diferença nas contratações das empresas que utilizaram ou não o fundo. Em relação ao salário médio, não se verifica impacto no período de 2008 a 2011. E entre 2004 e 2008, as regressões de MQO encontraram relação do FCO com o salário, entretanto, o método mais robusto, PSM, não verifica efeito. Entretanto, considerando todo o período, o FCO afetou o crescimento dos salários médios. Possivelmente a crise provocou quebras estruturais das séries de crescimentos, conseqüentemente, influenciando nos efeitos dos financiamentos.

Em seguida se verifica o efeito do FCO utilizando todas as empresas que pegaram empréstimos em qualquer um dos anos do intervalo especificado na coluna. Esta é outra maneira de compor o grupo de tratamento e verificar os efeitos do fundo. A similaridade dos resultados corrobora a significância dos resultados anteriores.

Entre as empresas que receberam financiamento no período de 2004 e 2011, elas pegaram, em

média, 1,9 empréstimos. Para o intervalo de 2004 a 2008, a média das tratadas foi de 2,2 contratos. E para os anos de 2008 e 2011, a média foi de 1,5 financiamentos para as beneficiadas. Desse modo, mensura-se o efeito do FCO Empresarial agregado de todo o período (tabela 3) e não apenas para um ano específico.

Tabela 3: Microimpactos do FCO Empresarial do intervalo sobre o crescimento dos empregos e salários médios.

FCO intervalo	Variação do emprego			Variação do salário médio		
	04 -11	04 - 08	08 - 11	04 -11	04 - 08	08 - 11
MQO sem controle	0.416*** (5.48)	0.3375*** (4.20)	0.1302*** (3.81)	0.0946*** (7.35)	0.0876*** (4.43)	0.0056 (0.93)
MQO com controle	0.4044*** (5.19)	0.3308*** (4.09)	0.0997*** (2.85)	.0607*** (4.63)	0.0703*** (3.54)	-0.0028 (0.47)
<i>N obs (controle)</i>	<i>27845</i>	<i>35363</i>	<i>47009</i>	<i>27845</i>	<i>35363</i>	<i>47009</i>
<i>(tratamento)</i>	<i>6004</i>	<i>2110</i>	<i>8048</i>	<i>6004</i>	<i>2110</i>	<i>8048</i>
Propensity Score vizinho mais próx.	0.4888*** (5.78)	0.4901*** (5.20)	0.2234 (0.53)	0.0272 (1.16)	0.1005*** (2.67)	0.0142 (0.50)
Propensity Score kernel	0.4061*** (5.92)	0.3633*** (4.07)	0.1256*** (4.11)	0.0590*** (4.61)	0.0914*** (2.67)	-0.0056 (1.05)
<i>N obs (controle)</i>	<i>27845</i>	<i>35363</i>	<i>47007</i>	<i>27845</i>	<i>35363</i>	<i>47007</i>
<i>(tratamento)</i>	<i>5404</i>	<i>1899</i>	<i>7255</i>	<i>5404</i>	<i>1899</i>	<i>7255</i>

Estatística T em parênteses (* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$)

Número de observações: No PSM a amostra usada foram as firmas que tiveram suporte comum.

Após o pareamento pelo vizinho mais próximo, as empresas que usaram o FCO em qualquer um dos anos entre 2004 e 2011 incrementaram em média 102,3% o número de empregos. Já as firmas que não tomaram cresceram 53,4% os empregos gerados. Apesar desses valores não constarem na tabela acima, sua diferença, revela o impacto de 48,8% sobre o incremento no número de empregos. Para essa variável, o pareamento por kernel leva a resultados mais parecidos com os verificados pelas regressões de MQO, em torno de 40%. Em ambos os casos, o valor é estatisticamente significativo e alto.

No que diz respeito aos salários médios, os resultados indicam um impacto do FCO Empresarial de aproximadamente 10% para o período de 2004 e 2008. Entre 2004 e 2011 existem evidências de efeito positivo do fundo, exceto pelo método do vizinho mais próximo.

Assim como o estudo de Silva, Resende e Neto (2009), este trabalho faz uma análise das firmas por porte. O efeito do fundo entre as empresas pequenas difere das empresas médias e grandes. Para o período total (2004 e 2011), o FCO afetou mais as contratações nas empresas pequenas do que nas empresas grandes e médias.

Em relação ao salário médio, diferentemente do estudo supracitado, encontrou-se efeito estatisticamente significativo do fundo, cerca de 12%, entre 2004 e 2011 nas empresas pequenas. Já as empresas médias e grandes beneficiadas, não tiveram seus salários médios afetados pelo FCO Empresarial. Provavelmente, o investimento gera um incremento de capital que se reflete na produtividade, e logo, nos salários das firmas menores, ao contrário das maiores, aonde os empréstimos têm um efeito nulo.

Tabela 4: Microimpactos do FCO Empresarial do primeiro ano do período sobre o crescimento dos empregos e salários médios – por porte.

FCO intervalo	Variação do emprego			Variação do salário médio		
	04 -11	04 - 08	08 - 11	04 -11	04 - 08	08 - 11
Pequenas						
MQO sem controle	0.6476** (2.56)	0.4418*** (2.83)	-0.0725 (1.05)	0.1297*** (3.17)	.1140*** (3.10)	0.01 (0.82)
MQO com controle	0.6259** (2.46)	.4303*** (2.75)	-0.1124* (1.61)	0.0967** (2.37)	0.0958*** (2.60)	0.0037 (0.30)
<i>N obs (controle)</i>	<i>26647</i>	<i>34023</i>	<i>45138</i>	<i>26647</i>	<i>34023</i>	<i>45138</i>
<i>(tratamento)</i>	<i>523</i>	<i>572</i>	<i>1847</i>	<i>523</i>	<i>572</i>	<i>1847</i>
Propensity Score vizinho mais próx.	0.7944* (1.70)	0.6292** (2.14)	0.0068 (0.01)	0.1182** (2.16)	0.1224 (1.33)	0.0301 (1.17)
Propensity Score kernel	0.6968 (1.55)	0.4809* (1.66)	-0.0741* (1.76)	0.1291*** (3.52)	0.1128 (1.29)	0.0005 (0.06)
<i>N obs (controle)</i>	<i>26647</i>	<i>34023</i>	<i>45136</i>	<i>26647</i>	<i>34023</i>	<i>45136</i>
<i>(tratamento)</i>	<i>471</i>	<i>515</i>	<i>1663</i>	<i>471</i>	<i>515</i>	<i>1663</i>
Médias e grandes						
MQO sem controle	0.2229 (0.74)	0.4334*** (3.57)	-0.0626 (0.30)	-0.0204 (0.15)	-0.0481 (0.53)	0.0803* (1.81)
MQO com controle	0.3045 (1.00)	0.4893*** (3.97)	-0.0034 (0.02)	0.0245 (0.18)	-0.0582 (0.63)	0.0712* (1.59)
<i>N obs (controle)</i>	<i>1198</i>	<i>1340</i>	<i>1871</i>	<i>1198</i>	<i>1340</i>	<i>1871</i>
<i>(tratamento)</i>	<i>37</i>	<i>39</i>	<i>77</i>	<i>37</i>	<i>39</i>	<i>77</i>
Propensity Score vizinho mais próx.	0.1255 (0.33)	0.7132*** (2.68)	0.0511 (0.49)	0.0166 (0.12)	-0.1163 (0.70)	0.0412 (0.48)
Propensity Score kernel	0.3337* (1.64)	0.4914** (2.09)	-0.0307 (0.35)	-.0598 (0.56)	-0.0759 (0.95)	0.0705 (1.37)
<i>N obs (controle)</i>	<i>1073</i>	<i>1209</i>	<i>1734</i>	<i>1073</i>	<i>1209</i>	<i>1734</i>
<i>(tratamento)</i>	<i>34</i>	<i>36</i>	<i>70</i>	<i>34</i>	<i>36</i>	<i>70</i>

Estatística T em parênteses (* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$)

Número de observações: No PSM a amostra usada foram as firmas que tiveram suporte comum.

4.1 Propensity Score Generalizado e Função Dose-Resposta

Esta seção apresenta os resultados obtidos pelas estimações do propensity score generalizado e da função dose-resposta. Ao invés de usar o tratamento na forma logarítmica, usou-se a transformação Box-Cox, a fim de obter resíduos normalmente distribuídos como em (9). Logo, $f(T) = \frac{(Y^\lambda - 1)}{\lambda}$ para $\lambda \neq 0$, e $f(T) = \ln Y$ para $\lambda = 0$.

Foram avaliados os efeitos do total de crédito contratado entre 2004 e 2011, entre 2004 e 2008, e entre 2008 e 2011, utilizando o método PSG. Apesar dos coeficientes médios do tratamento variarem entre os períodos, como foi apresentado pelo método anterior, as curvas de efeito marginal foram similares entre os períodos, apresentando, em média, um efeito dos financiamentos ascendente no caso dos empregos e descendente no caso dos salários médios.

No caso da primeira variável de tratamento, para balancear as covariadas dos grupos de tratados e controles foi necessário excluir 5% das observações em cada extremo da distribuição, ou seja, foram excluídos os financiamentos de valores mais altos e mais baixos. Com isso, o teste de Komolgorov-Smirnov de normalidade dos resíduos é satisfeito a 5% de significância e as covariadas apresentam valores mais similares entre tratados e controles com um Fator Mínimo de Bayes⁹ igual a 0,185.

Os resultados do PSM indicam um efeito geral do FCO Empresarial nos empregos constante. Entretanto, o método de dose-resposta aponta que o efeito variou conforme o valor do financiamento. Na figura à esquerda da figura 1 (a) nota-se que um aumento do crédito contratado entre 2004 e 2011 aumenta a taxa de crescimento do emprego, especialmente para empréstimos até R\$ 50.000. A partir daí o efeito se reduziria de forma expressiva, o que poderia indicar que o impacto do aumento do valor do financiamento não mudaria tanto. Isso é demonstrado pelo gráfico à direita, que mostra o efeito marginal do tratamento, no qual se pode observar que este decairia substancialmente até os financiamentos com valor de R\$ 50.000. Os intervalos de confiança foram obtidos por *bootstrap*, com 500 replicações. Em virtude do tamanho dos intervalos de confiança a 95% não se pode dizer que tal relação é estatisticamente significativa, pois o efeito marginal nulo se encontra dentro do intervalo de confiança em todos os níveis de tratamento avaliados. As interpretações para os outros períodos são análogas, e, portanto, serão sucintas.

Os resultados da figura 1 (c) foram obtidos excluindo-se 10% da amostra em cada extremo da distribuição, a fim de balancear as covariadas. Nessa figura nota-se que o crédito contratado entre 2004 e 2008 está positivamente relacionado com a taxa de variação do emprego. O limite inferior do intervalo de confiança nesse caso é superior a zero para alguns níveis de tratamento analisados, o que sugere que a relação é estatisticamente significativa. O salário médio também apresenta uma relação positiva com o montante de crédito contratado. Em ao menos um pequeno trecho da figura 1 (d), pode-se observar que o limite inferior do intervalo de confiança é maior do que zero o que referenda a significância estatística da relação entre o tratamento e o salário médio. Quando se considera como tratamento somente o crédito contratado entre 2008 e 2011, as relações positivas são visualmente observadas, mas não há significância estatística nessa associação.

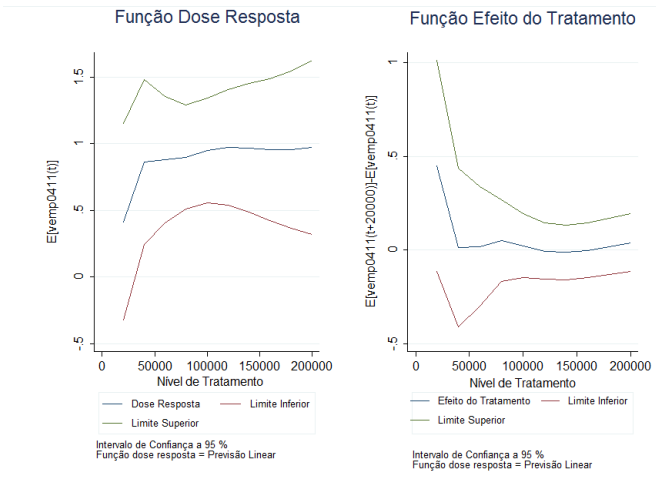
Na figura 1 (b), nota-se que os empréstimos até R\$ 50.000 apresentam uma associação positiva com a taxa de crescimento dos salários. Para empréstimos de valores superiores essa relação se inverte. Entretanto, pouco se pode afirmar devido ao tamanho dos intervalos de confiança, especialmente da função do efeito do tratamento. Em ambos os períodos analisados, o efeito do aumento do financiamento sobre o incremento do salário é crescente, sugerindo uma relação positiva entre o valor do FCO Empresarial e um aumento da produtividade do trabalho.

Finalmente, ao se trabalhar com intervalos de confiança de 90% (não apresentados no artigo), nota-se que o limite inferior do intervalo de confiança é superior à zero ao menos para algum nível de tratamento nos três períodos analisados. Por motivo de rigor estatístico, este trabalho apresenta somente os intervalos de 95% de confiança¹⁰.

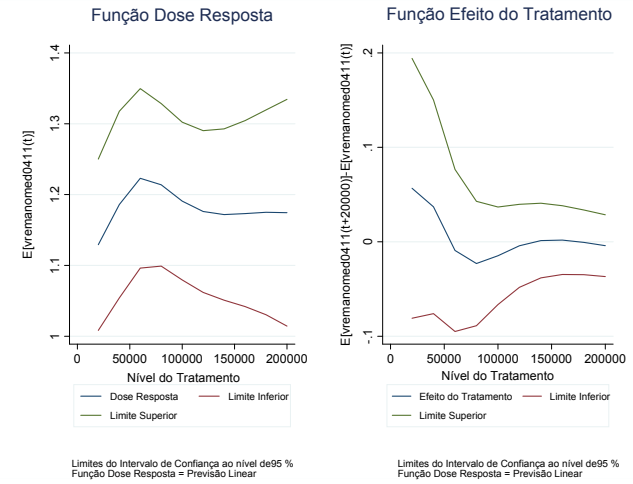
Em suma, a função dose-resposta encontrada pelo PSG apresenta evidências de que os níveis de financiamento do FCO Empresarial de 2004 estão relacionados positivamente com maiores níveis de crescimento de empregos e salários, entre 2004 e 2011.

⁹Instrumento usado na seleção de modelos ou alternativa bayesiana para teste de significância, relacionado com o teste da razão de verossimilhança.

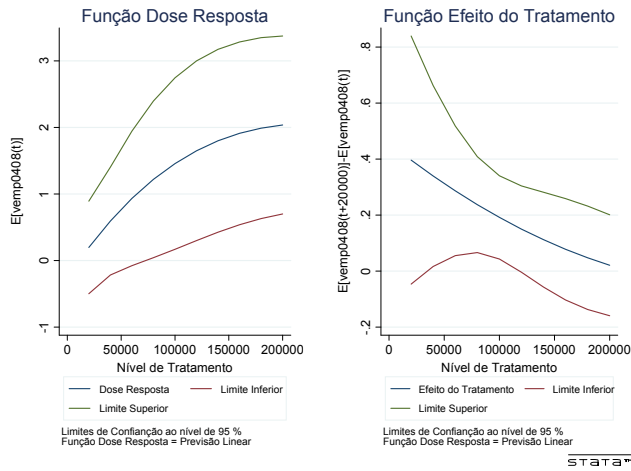
¹⁰Os demais resultados podem ser obtidos junto aos autores.



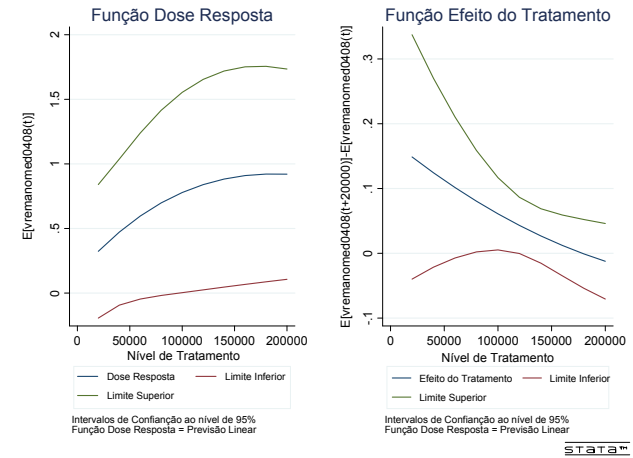
(a) Emprego 2004 a 2011



(b) Salário 2004 a 2011

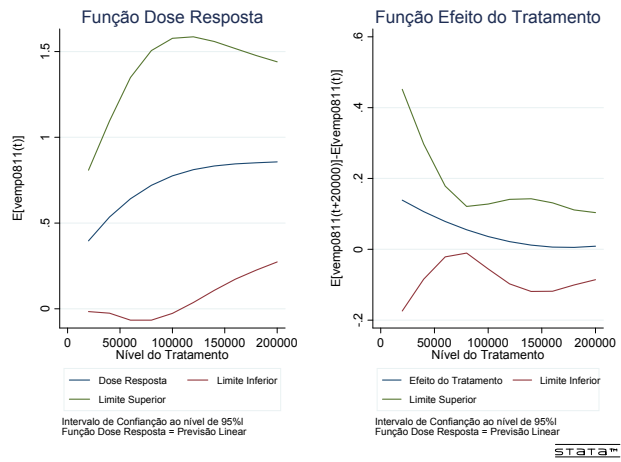


(c) Emprego 2004 a 2008

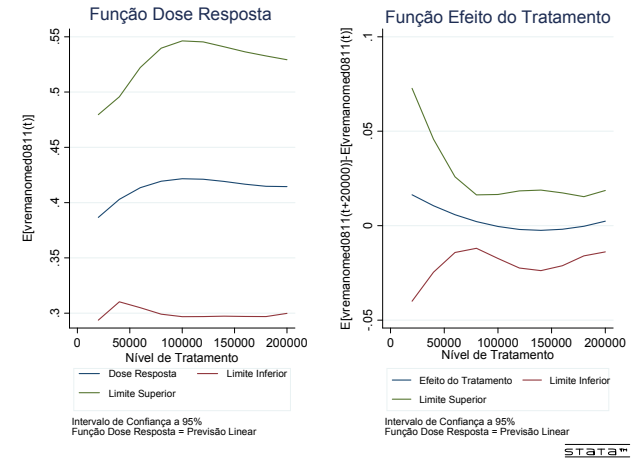


(d) Salário 2004 a 2008

Figura 1: Função Dose Resposta do FCO sobre Emprego e Salário para dois períodos: 2004-2011 e 2004-2008



(a) Emprego 2008 a 2011



(b) Salário 2008 a 2011

Figura 2: Função Dose Resposta do FCO sobre Emprego e Salário para o período 2008-2011

5 Conclusão

O objetivo do FCO é gerar desenvolvimento econômico e social, além de reduzir as desigualdades regionais, por meio do financiamento do setor produtivo. Como a definição de desenvolvimento não é precisa, elegeram-se neste trabalho as mesmas variáveis que foram analisadas em estudos anteriores (SOARES, SOUSA, NETO, 2009; SILVA, RESENDE, NETO, 2009; RESENDE, 2102; RESENDE, 2014a). A abordagem utilizada focou na estimação dos microimpactos do FCO sobre emprego e salário médio das empresas, já que o impacto imediato do fundo é esperado que ocorra em nível micro.

Ambos os métodos de pareamento, tanto a forma binária quanto a que considera a intensidade do tratamento, apresentam evidências de que o FCO Empresarial afetou positivamente os crescimentos dos empregos e salários médios nas firmas, especialmente entre 2004 e 2008. O PSM indicou um efeito linear positivo do FCO nos empregos e salários. A inovação do trabalho consistiu na aplicação do efeito dose-resposta, ou PSG, método de fundamental importância para entender o efeito dos Fundos Constitucionais, já que os estudos anteriores, utilizando microdados, consideraram apenas o aspecto dicotômico do tratamento sem levar em conta o montante do financiamento. Ao invés de comparar as empresas financiadas pelo FCO Empresarial com as não beneficiadas, verificou-se o efeito diferenciado na geração de empregos e salários dos empréstimos de acordo com o montante emprestado. O PSG revelou que os efeitos nesses crescimentos são relacionados não linearmente ao valor dos empréstimos, isto é, a dose-resposta aponta que os efeitos variaram conforme a magnitude do financiamento, o que era esperado pela teoria econômica, dada a hipótese de retornos decrescentes do capital.

A relação positiva entre o FCO Empresarial e a geração de empregos indica que um dos principais objetivos dos Fundos Constitucionais é cumprido. Outros resultados sugerem que o FCO Empresarial também teve efeito positivo no aumento do salário médio entre 2004 e 2008. Desse modo, pode-se dizer que o FCO vem contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da região Centro-Oeste. Entretanto, a política deve ser aperfeiçoada, dada a elevada concentração de recursos em alguns municípios, que contribui para a perpetuação da desigualdade intra-estadual.

Ressalta-se que possivelmente a crise econômica provocou quebras estruturais das séries de crescimentos de empregos e salários, conseqüentemente, influenciando no efeito dos financiamentos, por isso a análise foi dividida entre diferentes períodos. Entre 2004 e 2008 o fundo teve efeito positivo nos salários médios, diferente do período posterior. Além disso, outra diferenciação realizada foi a respeito do porte das empresas, a qual mostrou que as pequenas se comportaram diferentemente das médias e grandes. Estas últimas, por exemplo, não tiveram seus salários médios afetados pelo FCO Empresarial.

Silva, Resende e Neto (2009) ressaltam que, como os demais estudos que usam a metodologia de *Propensity Score*, existe a ressalva a respeito do viés de seleção, uma vez que o empréstimo é alocado para firmas que se candidataram ao financiamento e passaram pelo crivo do banco credor com sua aprovação. Assim, o viés seria positivo em favor das empresas tomadoras, já que elas seriam mais dinâmicas e competitivas. Tal fator se destaca ainda mais no caso do PSG, visto que, comparam-se apenas empresas beneficiadas. Ademais, não necessariamente a seleção em observáveis se aplica, já que os fatores observáveis analisados não são suficientes para garantir que as empresas financiadas (tratadas) sejam parecidas com as firmas não tomadoras (controle). Desse modo, a diferença em características não observáveis também pode levar ao viés.

Outra hipótese do modelo prevê que não haja substituição do tratamento, algo difícil de ga-

rantir, já que é improvável que empresas do grupo de controle não busquem outros mecanismos de financiamento subsidiado, caso das linhas do BNDES, principalmente. Como esse conjunto de informações não está disponível, dado o sigilo dos contratos, este e nem os estudos anteriores foram capazes de eliminar esse efeito.

Referências

- Accetturo, A. & De Blasio, G. (2012), ‘Policies for local development: An evaluation of italy’s ‘patti territoriali’’, *Regional Science and Urban Economics* **42**(1), 15–26.
- Almeida, M. F., Silva, A. M. A. d. & Resende, G. M. (2006), ‘Uma análise dos fundos constitucionais de financiamento do nordeste (fne), norte (fno) e centro-oeste (fco)’.
- Alvarenga, G. V. (2012), ‘Impactos dos fundos setoriais nas empresas: novas perspectivas a partir da função dose-resposta’.
- Barro, R. J. & Sala-i Martin, X. (1992), ‘Convergence’, *Journal of political Economy* pp. 223–251.
- Becker, S. O., Egger, P. H. & Von Ehrlich, M. (2010), ‘Going nuts: The effect of eu structural funds on regional performance’, *Journal of Public Economics* **94**(9), 578–590.
- Becker, S. O., Egger, P. H. & Von Ehrlich, M. (2012), ‘Too much of a good thing? on the growth effects of the eu’s regional policy’, *European Economic Review* **56**(4), 648–668.
- Becker, S. O., Ichino, A. et al. (2002), ‘Estimation of average treatment effects based on propensity scores’, *The stata journal* **2**(4), 358–377.
- da Silva, A. M. A., Resende, G. M. & Raul da Mota, S. N. (2006), Avaliação econômica dos fundos constitucionais de financiamento do nordeste e do norte (fne e fno), in ‘Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 34th Brazilian Economics Meeting]’, number 132, ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].
- Dall’Erba, S. & Le Gallo, J. (2008), ‘Regional convergence and the impact of european structural funds over 1989–1999: A spatial econometric analysis*’, *Papers in Regional Science* **87**(2), 219–244.
- Dehejia, R. H. & Wahba, S. (2002), ‘Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies’, *Review of Economics and statistics* **84**(1), 151–161.
- Ertur, C., Le Gallo, J. & Baumont, C. (2006), ‘The european regional convergence process, 1980–1995: Do spatial regimes and spatial dependence matter?’, *International Regional Science Review* **29**(1), 3–34.
- Esposti, R. & Bussoletti, S. (2008), ‘Impact of objective 1 funds on regional growth convergence in the european union: a panel-data approach’, *Regional Studies* **42**(2), 159–173.
- Federal, S. (1988), ‘Constituição da república federativa do brasil’, *Brasília: Senado* .
- Hirano, K. & Imbens, G. W. (2004), ‘The propensity score with continuous treatments’, *Applied Bayesian modeling and causal inference from incomplete-data perspectives* **226164**, 73–84.

- Imbens, G. W. (2000), 'The role of the propensity score in estimating dose-response functions', *Biometrika* **87**(3), 706–710.
- Mohl, P. & Hagen, T. (2010), 'Do eu structural funds promote regional growth? new evidence from various panel data approaches', *Regional Science and Urban Economics* **40**(5), 353–365.
- Nacional, M. D. I. (2009), 'Relatório de desempenho operacional: Fundos constitucionais de financiamento, 20 anos'.
- Nacional, M. D. I. (2012), 'Fundos regionais e incentivos fiscais: contribuem para a redução das desigualdades regionais e ajudam o brasil a crescer'.
- Nacional, M. D. I. (ND), 'Política nacional de desenvolvimento regional, pndr'.
- Pischke, J.-S. & Angrist, J. (2009), 'Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion'.
- Resende, G. M. (2012), 'Micro e macroimpactos de políticas de desenvolvimento regional: O caso dos empréstimos do fine-industrial no estado de ceará'.
- Resende, G. M. (2014a), 'Avaliação dos impactos econômicos do fundo constitucional de financiamento do nordeste entre 2004 e 2010'.
- Resende, G. M. (2014b), 'Measuring micro-and macro-impacts of regional development policies: The case of the northeast regional fund (fine) industrial loans in brazil, 2000–2006', *Regional studies* **48**(4), 646–664.
- Resende, G. M., Cravo, T. A. & Pires, M. J. d. S. (2014), 'Avaliação dos impactos econômicos do fundo constitucional de financiamento do centro-oeste (fco) entre 2004 e 2010'.
- Rodríguez-Pose*, A. & Fratesi, U. (2004), 'Between development and social policies: the impact of european structural funds in objective 1 regions', *Regional Studies* **38**(1), 97–113.
- Rosenbaum, P. R. & Rubin, D. B. (1983), 'The central role of the propensity score in observational studies for causal effects', *Biometrika* **70**(1), 41–55.
- Rubin, D. B. (1974), 'Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies.', *Journal of educational Psychology* **66**(5), 688.
- Silva, A. M. A. d., Resende, G. M., Neto, S. & da Mota, R. (2009), 'Eficácia do gasto público: uma avaliação do fine, fno e fco', *Estudos Econômicos (São Paulo)* **39**(1), 89–125.
- Soares, R. B., Linhares, F. C., Gonçalves, M. F. & Viana, L. F. G. (2014), 'Fondo constitucional de financiamento del nordeste del brasil: efectos diferenciados sobre el crecimiento económico de los municipios', *Revista de la CEPAL* (113), 183–201.
- Soares, R., Sousa, J. & Neto, A. P. (2009), 'Avaliação de impacto do fine no emprego, na massa salarial e no salário médio em empreendimentos financiados', *Revista econômica do Nordeste* **40**(1), 217–234.