

Avaliação de Impacto da Política de Expansão das Universidades Federais sobre as Economias Municipais

Autoria

MARCELO PONTE BARBOSA - mpbx.eu@gmail.com

FEAAC/UFC - Universidade Federal do Ceará

Francis Carlo Petterini Lourenço - mpbx.eu@gmail.com

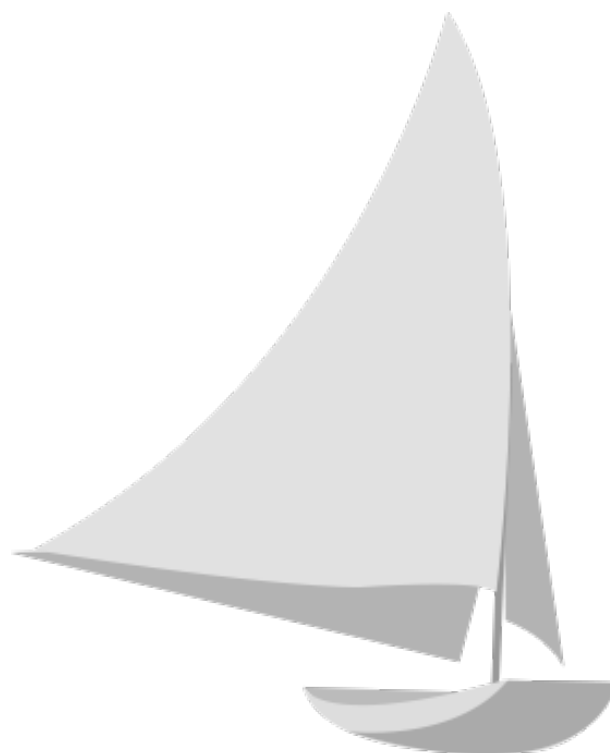
FEAAC/UFC - Universidade Federal do Ceará

Roberto Tatiwa Ferreira - mpbx.eu@gmail.com

CAEN/UFC - Universidade Federal do Ceará

Resumo

Neste artigo avalia-se o impacto da implantação dos novos campi universitários federais sobre as economias municipais a partir de indicadores de produção e renda. Para tanto, aplicou-se a técnica de pareamento por escore de propensão e, em seguida, estimou-se o Efeito Tratamento sobre Tratados da política. Os resultados indicam que a implantação dos novos campi foi capaz de elevar a renda per capita dos municípios beneficiados. Contudo, há indícios de que este impacto se deu mais pelo estímulo à demanda local do que via elevação da produtividade, o que limita o retorno social dos investimentos realizados.





Avaliação de Impacto da Política de Expansão das Universidades Federais sobre as Economias Municipais

Resumo

Neste artigo avalia-se o impacto da implantação dos novos *campi* universitários federais sobre as economias municipais a partir de indicadores de produção e renda. Para tanto, aplicou-se a técnica de pareamento por escore de propensão e, em seguida, estimou-se o Efeito Tratamento sobre Tratados da política. Os resultados indicam que a implantação dos novos *campi* foi capaz de elevar a renda *per capita* dos municípios beneficiados. Contudo, há indícios de que este impacto se deu mais pelo estímulo à demanda local do que via elevação da produtividade, o que limita o retorno social dos investimentos realizados.

Palavras-chave: avaliação de políticas públicas, universidades federais, REUNI.

1 Introdução

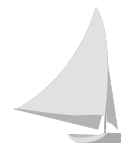
Segundo dados do Ministério da Educação (MEC, 2011), no início de 2003 havia 45 universidades federais, com 148 *campi* universitários distribuídos entre 114 municípios brasileiros. Entre 2003 e 2010, em atendimento ao Plano Nacional de Educação (Lei Nº 10.172/2001) e com o advento do Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI (Decreto Nº 6.096/2007), estes números aumentaram em consonância com o movimento de interiorização das universidades. Neste período foram implantadas 14 novas universidades federais e 126 novos *campi*, o que possibilitou dobrar a oferta de vagas e elevar o número de municípios atendidos por campus de universidade federal para 229 em 2010.

A decisão de alocação dos novos *campi* universidades federais deveria focar, segundo o Ministério da Educação (MEC, 2011), municípios localizados no interior, com população superior a 50 mil habitantes, com baixa renda *per capita*¹, e cujos estados apresentassem oferta de educação superior abaixo da média nacional, priorizando os municípios com arranjos produtivos locais identificados e aqueles no entorno de grandes investimentos estruturantes. O foco escolhido teria como objetivo a elevação da renda de cidades do interior em situação de desvantagem relativa, com redução das desigualdades entre estados e municípios, pela via do desenvolvimento socioeconômico gerado pela universidade.

Mas em que medida esse objetivo está sendo alcançado? Para responder a essa questão é necessário avaliar o impacto da política sobre indicadores que sintetizem o nível de desenvolvimento dos municípios beneficiados. No presente artigo, os indicadores utilizados foram o Produto Interno Bruto *per capita* e a Renda domiciliar *per capita*, variáveis que refletem bem a produtividade e o padrão de vida médio de uma sociedade.

Diferentemente das abordagens tradicionais, avaliam-se os impactos dos novos *campi* universitários a partir da estimação do Efeito Tratamento sobre Tratados, com base em amostras pareadas de municípios. Deste modo, busca-se reduzir os vieses usuais nesse tipo de avaliação. Além do mais, a modelagem econométrica permite verificar se os efeitos variam de acordo com a maturação dos *campi* implantados, o que pode sugerir a existência de impactos de curto prazo, relacionados ao efeito-gasto, e impactos de prazo mais longo, relacionados ao efeito-conhecimento, capaz de elevar a produtividade da economia municipal.

A relevância deste artigo reside no fato de a investigação dos impactos de universidades sobre o desenvolvimento local e regional ser ainda incipiente no Brasil. Mesmo em nível internacional, com exceção de trabalhos que buscam medir apenas o efeito imediato de uma nova universidade sobre a demanda local, são raros trabalhos que utilizem métodos quantitativos robustos para comparação entre diferentes municípios ou regiões e, muito menos, que busquem diferenciar impactos no tempo.



2 Breve revisão da literatura

Os impactos esperados da presença de uma universidade sobre a economia local podem ser divididos em efeito-gasto, de curto prazo, e em efeito-conhecimento, de prazo mais longo (Florax, 1992). O primeiro ocorre a partir da elevação da demanda por produtos e serviços imediatamente gerada pela implantação da nova estrutura. Salários pagos e despesas com insumos e serviços locais pela instituição, além dos gastos de visitantes, alimenta os setores de comércio, serviços e construção local. Este impulso inicial de gastos pode resultar, em algum grau, em crescimento da renda local. Neste sentido, a presença de um campus em nada se diferencia da presença de qualquer outro empreendimento de natureza estruturante.²

Em relação às contribuições de longo prazo de um campus universitário, a transferência e criação de conhecimento e a inovação tecnológica possibilitam aos setores produtivo e público locais melhorias em seus processos e no desenvolvimento de produtos e serviços (Pastor *et al.*, 2013). Além do mais, a elevação do capital humano leva a melhorias na produtividade local, que implica em maiores retornos para o trabalhador e para os negócios da região, e em maior crescimento econômico no longo prazo. Tais considerações formam o pano de fundo dos modelos de crescimento econômico endógeno, que se multiplicaram a partir dos trabalhos seminais de Lucas (1988) e Romer (1990).

Florax (1992) argumenta que o efeito-gasto é inicialmente maior que o efeito-conhecimento, mas que tal relação se inverte no decorrer dos anos. À medida que a economia local acolhe mais capital humano e absorve novas tecnologias, as firmas se tornam mais produtivas e externalidades positivas agem sobre toda a economia. No longo prazo, é esperado que surjam também novas ideias capazes de gerar novos negócios e produtos. Assim, com o passar dos anos, espera-se que os benefícios oriundos do aumento do capital humano sobre a economia local ultrapassem aqueles do efeito-gasto.

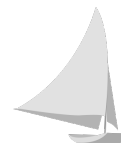
Stokes e Coomes (1998) observam que a natureza e a profundidade do impacto de um campus dependem do perfil da região que o abriga³. O efeito-gasto será mais alto quanto mais visitantes e estudantes de fora forem atraídos, e quanto maior e mais diversificado for o mercado local. Na mesma linha, o efeito-conhecimento será maior quanto maior for a integração dos egressos ao mercado de trabalho local.

Nesse sentido, por apresentarem menor adensamento populacional, menos equipamentos urbanos e uma estrutura industrial e de serviços incipiente e, portanto, pouco capaz de capturar parte relevante dos gastos de um campus, áreas não metropolitanas tenderiam a perceber um efeito-gasto limitado advindo de um novo campus. Além disso, o mercado de trabalho local torna-se menos atrativo para os egressos, o que limitaria sobremaneira os impactos da acumulação de capital humano, que seriam capturados por outra região. Por fim, é esperado que os impactos sobre a economia local oriundos de atividades de pesquisa sejam bastante limitados em regiões não metropolitanas. Em suma, a magnitude dos impactos locais de uma universidade está intrinsecamente relacionada à capacidade dos municípios em absorver os benefícios imediatos e transformá-los em dinamismo econômico.

Em relação às abordagens empíricas, numerosos trabalhos que buscam medir o impacto de novas universidades partem da aplicação de multiplicadores de gastos e do uso de matrizes insumo-produto, focando apenas nos efeitos locais de curto prazo⁴. Tais abordagens pecam por não apresentarem natureza contrafactual, ou seja, por não comparar a performance do município/região na presença da universidade vis-à-vis a performance caso esta não existisse, além do que não diferenciam os efeitos da implantação de estruturas universitárias daqueles advindos de estruturas de natureza notadamente diversa (Siegfried *et al.*, 2007).

3 Base de dados

A base de dados estruturada para o presente estudo considera como unidades básicas de observação os municípios brasileiros⁵, e contém dados das seguintes fontes: *website* do



REUNI do Ministério da Educação - MEC (<http://reuni.mec.gov.br>), Censo da Educação Superior - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP, Censo Demográfico do IBGE via Atlas do Desenvolvimento Humano do PNUD⁶, Dados Contábeis dos Municípios FINBRA – Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e Dados das Contas Regionais do IBGE.

As variáveis consideradas no estudo foram: (i) Municípios com campus universitário federal e Ano de implantação deste – Fonte: MEC; (ii) Quantidade de vagas ofertadas em cursos superiores no ano de 2002 – Fonte: INEP; (iii) Receita corrente do governo municipal per capita em 2002 – Fonte: STN; (iv) População total e Percentual de pessoas em situação de extrema pobreza no ano de 2000 - Fonte: PNUD/IBGE; Renda domiciliar *per capita*, Percentual da população em domicílios com energia elétrica e Percentual da população de 25 anos ou mais anos de idade com ensino médio completo em 2000 e 2010 – Fonte: PNUD/IBGE; e (v) Produto Interno Bruto dos Municípios em 2000 e 2010 – Fonte: IBGE.

Quase metade dos municípios apresenta população muito pequena, de até 10 mil habitantes. Considerando-se apenas aqueles com população superior a 50 mil habitantes (critério declarado pelo MEC), cerca de 90% dos municípios não seriam elegíveis para abrigar um campus. Este critério não foi plenamente cumprido, haja vista que 47 municípios com população de até 50 mil habitantes foram beneficiados, 13 destes com população inferior a 20 mil habitantes. Dentre os 54 municípios brasileiros mais populosos, ¼ foi beneficiado com um campus, o que indica possível presença de viés de seleção resultante da capacidade de cidades mais populosas influenciarem as decisões de investimentos do governo federal.

Dentre os 2.728 municípios mais pobres (50% do total), apenas oito receberam campus da universidade federal. Isto contrasta com o fato de que dentre os 55 municípios mais ricos, 13 foram agraciados com os novos campi, o que implica numa relação de 3,2 municípios sem campus para cada município beneficiado. Para os percentis intermediários, não fica claro qualquer foco da política em relação ao tamanho da economia, já que aproximadamente 77% dos municípios beneficiados estão contidos em um intervalo de valores do PIB extremamente amplo, que vai de cerca de R \$37 milhões à R\$ 1,27 bilhão. Assim, a análise da política sem controlar pela riqueza dos municípios apresentaria naturalmente resultados viesados, tamanha a disparidade entre as economias.

Tabela 1 Perfil básico dos municípios segundo a condição de tratamento – Ano: 2000

Variáveis	Obs.	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	p10	p25	p50	p75	p90
Municípios não tratados										
PIB (R\$1.000)	3339	99637	421394	1537	1,25e+07	8060	13030	25668	60217	179898
% Munic./ Micro	3339	10,04	13,45	0,13	100	0,95	2,09	5,00	11,51	26,88
% Micro/ UF	3339	2,05	2,26	0,02	14,61	0,31	0,60	1,21	2,68	4,95
População	3339	18524	36299	795	969396	3074	4900	9542	19290	37707
% Munic./ Micro	3339	10,03	11,94	0,26	100	1,42	2,64	5,69	12,35	24,02
% Micro/ UF	3339	2,76	2,60	0,03	16,29	0,55	1,05	1,81	3,42	6,42
Municípios tratados										
PIB (R\$1.000)	115	1,04e+06	2,38e+06	13860	1,36e+07	44052	107760	246468	660330	3,0e+06
% Munic./ Micro	115	39,47	24,32	2,06	95,16	8,11	18,09	34,92	60,30	73,05
% Micro/ UF	115	6,19	12,12	0,32	75,44	0,98	1,72	2,58	4,40	11,33
População	115	124307	183589	2571	1,07e+06	18810	31954	67132	117749	262494
% Munic./ Micro	115	33,39	20,32	2,79	91,25	9,23	17,66	29,50	46,94	62,82
% Micro/ UF	115	6,64	10,93	0,55	74,22	1,46	2,27	3,73	6,24	12,68

A Tabela 2 apresenta as performances comparadas entre municípios tratados e não tratados em termos dos indicadores de impacto. Vê-se que os municípios beneficiados pela política apresentaram maior crescimento médio para o PIB per capita e que os municípios sem campus perceberam maior crescimento relativo da renda per capita, em termos reais. No geral, os municípios beneficiados apresentavam valores maiores para todos os indicadores de impacto no período inicial e assim permaneceram no período final considerado.

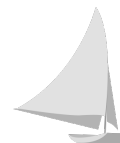


Tabela 2 Indicadores de impacto segundo a condição de tratamento dos municípios

Variáveis	Municípios não tratados			Municípios tratados			Teste t	
	N	Média	D.P.	N	Média	D.P.	Diferença	Estat. T
Período inicial (ano 2000)								
PIB per capita	3.339	9.145	10.455	115	12.751	11.740	3606	3,622***
Renda per capita	3.339	344,1	194,2	115	446,5	226,1	102,4	5,526***
Variação (2000 – 2010)								
PIB per capita	3.339	3.497	8.470	115	4.266	8.231	769	0,958
Renda per capita	3.339	154,9	98,4	115	181,8	74,2	26,9	2,910***

P-values: *** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1.

Resta claro que as novas unidades universitárias foram implantadas em municípios cujos estágios de desenvolvimento já se encontravam em patamares acima da média. Assim, parte das performances superiores observadas entre os municípios beneficiados pela política pode ser devida às suas próprias condições iniciais dos municípios e não à intervenção em si. De modo análogo, seria um erro explicar o maior crescimento da renda per capita nos municípios sem campus pelo fato de não terem recebido um campus, quando possivelmente este grupo foi beneficiado em maior escala por políticas de transferência de renda, que se expandiram significativamente durante a década de 2000.

Em suma, uma análise preliminar aponta que: (i) foram beneficiados com um campus aqueles municípios que já apresentavam, antes do início do programa, indicadores socioeconômicos superiores à média; (ii) tais municípios se mantiveram em melhor situação nos anos seguintes; e (iii) apesar disso, os municípios beneficiados perceberam um aumento real da renda per capita inferior aos municípios não tratados. Assim, qualquer conclusão sobre os impactos da política que não leve em consideração a heterogeneidade entre municípios beneficiados e não beneficiados pode levar a erros grosseiros de diagnóstico sobre os impactos do programa. Neste sentido, torna-se necessária uma abordagem contrafactual do problema, capaz de comparar a performance de um município na presença da universidade vis-à-vis a sua performance caso esta não existisse.

4 Estratégia empírica

A proposta de avaliação busca responder à seguinte questão: O que teria ocorrido aos municípios e regiões beneficiadas caso o campus não tivesse sido implantado? Para responder a esta questão definem-se: dois resultados potenciais, (Y_{0i}, Y_{1i}) , onde i indexa o município, o subscrito 1 indica o resultado com a implantação do campus e o subscrito 0 indica o caso contrário; e uma variável binária T_i , onde $T_i = 1$, caso o município tenha sido submetido ao tratamento (receber um campus), e $T_i = 0$, caso contrário. O “efeito tratamento sobre tratados” da política (ATT) pode ser expresso como $E(Y_{1i} - Y_{0i} | T_i = 1)$.

Apesar da impossibilidade de se obter a média contrafactual dos municípios tratados, $E(Y_{0i} | T_i = 1)$, é possível aproximá-la a partir de $E(Y_{0i} | T_i = 0)$, ou seja, a partir da observação do que ocorreu em municípios onde não houve implantação de campus. A estratégia para identificação do impacto passa, então, a envolver a seleção de um grupo de municípios para o qual se acredite que estas duas últimas esperanças matemáticas possam ser intercambiadas sem causar viés de seleção na estimação do ATT, denominado “grupo de controle”. Uma vez que se defina este grupo, diz-se que a amostra encontra-se “pareada”.

Como descrito em Khandker *et al.* (2010), para se obter este grupo de controle escolhe-se uma subamostra seguindo um protocolo de comparação dos grupos de tratamento e controle, de modo a deixar os componentes desta subamostra suficientemente parecidos em termos das covariadas (variáveis que explicam a seleção dos municípios pela política). Na primeira parte do protocolo, estima-se $E(T_i = 1 | X_i)$, chamado de *escore de propensão ao*



tratamento, por um modelo *Probit* de escolha discreta, e selecionam-se as observações no suporte comum. Em seguida, testa-se a hipótese nula de que o vetor contendo a média das covariadas do grupo de controle é igual ao de tratamento (*balancing property*).

Na prática, na maioria dos casos, a definição de um suporte comum que atenda às hipóteses descritas não é suficiente para estimar o ATT usando $E(Y_{1i} - Y_{0i} | T_i = 1)$, dado que a proporção de unidades de controle em relação ao número de tratados pode variar substancialmente entre subintervalos do suporte comum, o que exige a atribuição de pesos para cada unidade de controle quando do procedimento de estimação do ATT, o que pode ser feito por diferentes métodos.

Segundo Becker e Ichino (2002), para definir os pesos atribuídos a cada unidade do grupo de controle j da unidade tratada i , define-se T como conjunto de tratados e C como o conjunto de controles, e denota-se por $C(i)$ o conjunto de controles pareados com a unidade tratada i , cujo escore de propensão estimado é p_i . O método de pareamento *Nearest-neighbor* define este conjunto como $C(i) = \min_j \|p_i - p_j\|$, ou seja, a unidade tratada i é pareada com as n controles com escores de propensão mais próximos de i . Pelo método *Radius* este conjunto é obtido por $C(i) = \{p_j \mid \|p_i - p_j\| < r\}$, ou seja, a unidade tratada i é pareada com controles cujos escores de propensão, p_j , estejam a uma distância inferior a r (raio) em relação a p_i . Para os dois métodos, os pesos para cada unidade de controle j em relação à unidade tratada i é $w_{ij} = 1/N_i^C$, caso $j \in C(i)$, e $w_{ij} = 0$, caso contrário. No terceiro método, *Kernel*, as unidades tratadas são pareadas com uma média ponderada de todos os controles, com pesos inversamente proporcionais à distância entre os escores de propensão dos controles e dos tratados, ou seja:

$$w_{ij} = G\left(\frac{p_j - p_i}{h_n}\right) / \sum_{k \in C} G\left(\frac{p_k - p_i}{h_n}\right),$$

onde $G(\cdot)$ denota a função *kernel* Gaussiana e h_n define a janela utilizada (*bandwidth*).

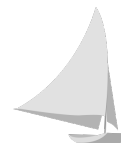
Como bem afirmam Becker e Ichino (2002), a escolha do método de pareamento implica em *trade-off* entre tamanho e qualidade da amostra pareada, e nenhum deles pode ser considerado *a priori* superior aos outros. A aplicação conjunta de mais de um método, portanto, mostra-se claramente útil para avaliar a robustez das estimativas do ATT.

Contudo, como argumentado em Heckman *et al.* (1997, 1998), o procedimento de estimação baseado exclusivamente no pareamento desconsidera características não observáveis pelo pesquisador que podem afetar o indicador de impacto e causar um viés de aferição. Este potencial viés pode ser parcialmente resolvido por um estimador de diferenças em diferenças (*dif-em-dif*) sobre a base de dados pareada, pois torna possível controlar características não observáveis que não variam no tempo. Como detalhado em Cameron e Trivedi (2005), na estimação de um modelo de diferenças em diferenças, considerando um painel de dois períodos, uma estimativa do ATT pode ser obtida a partir do parâmetro δ da equação (1):

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 t + \gamma T_i + \delta(tT_i) + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

onde: Y_{it} é o indicador de impacto avaliado no município i e no período t ($t = 0$ para o período pré-tratamento e $t = 1$ para o período pós-tratamento); T_i indica tratamento ou controle ($T_i = 1$ em ambos os períodos se o município foi tratado); X_{it} é um vetor coluna de covariadas; ε_{it} é um termo de erro; e α_0 , α_1 , γ e δ são parâmetros e β é um vetor linha de parâmetros estimados.

Sob a hipótese de que $E(\varepsilon_{it} | T_i, t, X_{it}) = 0$, o parâmetro δ poderia ser estimado consistentemente por mínimos quadrados. Mas, como os indicadores de impacto são potencialmente afetados aspectos específicos do município que não é passível de observação pelo pesquisador, a hipótese de identificação pode estar sendo violada pela omissão de uma variável explicativa importante. Para lidar com este problema, a estratégia passa por utilizar um modelo de efeito linear não observado, considerando $\varepsilon_{it} = c_i + u_{it}$, onde c_i é um índice



para a variável não observada no município i e u_{it} é um termo de erro. Assim, os parâmetros da equação (1) podem ser mensurados por estimadores de Efeitos Fixos.

Finalmente, para que se possam observar os diferenciais de impacto mudam com a maturação dos *campi*, é preciso aprofundar um pouco mais a estratégia de identificação. Uma limitação de dados encontrada neste estudo trata-se do fato de as variáveis de impacto serem observadas em apenas dois pontos no tempo (antes e após a implementação do tratamento), o que impossibilita o uso de *dummies* de tempo para controlar as performances dos municípios tratados ao longo dos anos. Porém, tomando-se os anos de implantação de cada um dos *campi*, pode-se diferenciar o tratamento segundo o tempo de implantação do campus ajustando-se a equação 1 com os seguintes vetores: $T_i = [T_{(1)i}, T_{(2)i}]'$; $\gamma = [\gamma_1, \gamma_2]$; e $\delta = [\delta_1, \delta_2]$, tal que $T_{(1)i} = 1$ para o caso de o município ter sido beneficiado com um campus, independentemente do ano em que isto se deu, $T_{(2)i} = 1$ para o caso de o município ter recebido o benefício nos primeiros anos da política, e $T_{(1)i} = 0$ e $T_{(2)i} = 0$, caso contrário. Neste sentido, a aplicação de *dif-em-dif* implica que o ATT pode ser medido por δ_1 , para os municípios tratados como um todo, e por $\delta_1 + \delta_2$, para aqueles “tratados nos primeiros anos”.

Os procedimentos aqui discutidos serão aplicados para os municípios-sede dos novos *campi* de modo a se identificar os efeitos locais da política de expansão das universidades federais. Foram excluídos da amostra os municípios com campus antigo, além dos que fazem fronteira em relação às unidades tratadas, bem como os demais municípios pertencentes às suas microrregiões. Deste modo, reduz-se o problema de existência, no grupo de controle, de municípios cujas economias encontram-se sob o raio de influência dos municípios-sede dos novos *campi*, o que poderia resultar na subestimação dos efeitos da política.⁷

5 Resultados

Definindo-se como variável dependente uma variável *dummy* que assume o valor 1 para municípios que sediaram os novos campus e valor 0 caso contrário, a especificação do modelo *Probit* de probabilidade de escolha dos municípios beneficiados contém um amplo conjunto de covariadas:

1. *População superior 50 mil: Dummy* indicando se população era superior a 50 mil habitantes – Ano: 2000;
2. *Região metropolitana: Dummy* indicando se pertence a região metropolitana - Ano: 2000;
3. *UF baixa oferta: Dummy* indicando se pertence a unidade da federação com oferta de educação superior abaixo da média nacional - Ano: 2002;
4. *Receita munic. baixa: Dummy* indicando se governo municipal apresentava receita corrente per capita inferior a R\$1.000 – Ano: 2002;
5. *Pobreza extrema alta: Dummy* indicando se o percentual de pessoas em situação de extrema pobreza estava acima da mediana dos municípios brasileiros – Ano: 2000;
6. *Pop. Munic/Micro*: Logaritmo natural da razão entre a população do município e o total de sua microrregião - Ano: 2000;
7. *Pop. Micro/UF*: Logaritmo natural da razão entre a população da microrregião e o total da Unidade da Federação - Ano: 2000;
8. *PIB Munic/Micro*: Logaritmo natural da razão entre o Produto Interno Bruto do município e o de sua microrregião - Ano: 2000;
9. *PIB Micro/UF*: Logaritmo natural da razão entre o Produto Interno Bruto da microrregião e o da Unidade da Federação - Ano: 2000.

As variáveis de 1 a 5 buscam capturar aspectos que, segundo o MEC, foram considerados para a definição dos municípios-alvo da política (variáveis de focalização do programa). Além dessas, a inclusão das variáveis de 6 a 9 visa capturar os efeitos da



relevância econômica e demográfica do município e de sua microrregião na decisão de implantação dos campi universitários federais.

Os resultados do modelo *Probit* são apresentados nas duas primeiras colunas da Tabela 3. A coluna (1) mostra que, dentre as cinco variáveis de focalização da política, as variáveis *População superior 50 mil* e *UF baixa oferta* apresentam efeitos estatisticamente significantes, com sinais esperados. Após a inclusão das demais variáveis no modelo (Coluna 2), o coeficiente de *UF baixa oferta* torna-se não significativo e o coeficiente da variável *Pobreza extrema alta* mostra-se negativo e significativo, o que contraria um dos critérios de focalização da política. Além do mais, os coeficientes positivos e significantes das variáveis *Pop. Micro/UF* e *PIB Munic./Micro* indicam que a relevância econômica e demográfica do município e de sua microrregião é aspecto-chave que não deve ser negligenciado na estimação da probabilidade de um município abrigar campus universitário. De fato, após a inclusão das quatro variáveis, o poder explicativo do modelo cresce substancialmente (*Pseudo R2* passa de 0,201 para 0,391 e a área ROC passa de 0,780 para 0,935).

VARIÁVEIS	Amostra não pareada		Amostra pareada		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Região Metropolitana	0,146 (0,149)	0,0472 (0,184)	0,00765 (0,221)	0,105 (0,217)	0,0943 (0,215)
UF baixa oferta	0,237* (0,137)	0,0001 (0,163)	0,230 (0,212)	0,153 (0,213)	0,116 (0,207)
Receita munic. baixa	0,121 (0,138)	0,0898 (0,203)	0,279 (0,275)	0,296 (0,274)	0,227 (0,267)
Pobreza extrema alta	-0,0597 (0,125)	-0,253* (0,139)	-0,0557 (0,223)	0,00160 (0,219)	-0,0202 (0,209)
Pop. sup. 50 mil	1,391*** (0,113)	0,248* (0,140)	0,0353 (0,204)	-0,0405 (0,192)	-0,0787 (0,190)
Pop. Munic./Micro		0,0298 (0,198)	-0,0567 (0,308)	-0,0795 (0,292)	-0,0953 (0,288)
Pop. Micro/UF		0,572*** (0,209)	-0,156 (0,295)	-0,201 (0,286)	-0,0342 (0,275)
PIB Munic./Micro		0,771*** (0,205)	0,0341 (0,289)	0,104 (0,269)	0,194 (0,269)
PIB Micro/UF		-0,0374 (0,158)	0,118 (0,249)	0,151 (0,241)	0,0111 (0,233)
Observações	3.438	3.438	338	2.618	2.632
Tratados	115	115	88	88	88
<i>Pseudo R2</i>	0,201	0,391	0,0090	0,0084	0,0071
Área ROC	0,780	0,935			

P-values: *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$. Erro padrão robusto em parênteses. (1) e (2) Amostra não pareada; (3), (4) e (5) Amostras pareadas, respectivamente, pelos métodos *Nearest-neighbor* com 5 controles por unidade tratada, *Radius* com raio de 0,01, e *Kernel* com janela de 0,015 (*Silverman's rule*).

As colunas 3, 4 e 5 da Tabela 3 mostram os resultados sobre a amostra pareada pelos três métodos discutidos. Os coeficientes estatisticamente não significantes e *Pseudo R2* abaixo de 0,01 mostram que as variáveis explicativas do modelo aplicado às amostras pareadas não mais explicam as diferenças entre municípios, o que indica que os pareamentos foram apropriados.⁸

As variáveis dependentes do modelo para a estimação do ATT (medida de impacto da política), observadas em dois pontos no tempo (ano 2000 e ano 2010), são o logaritmo natural da renda *per capita* e o logaritmo natural do PIB *per capita*. Como variáveis de controle do modelo são consideradas o logaritmo natural do percentual da população vivendo em domicílios com energia elétrica (K), *proxy* para estoque de capital físico, e o logaritmo natural do percentual da população de 25 anos ou mais anos de idade com Ensino Médio completo



(H), *proxy* para capital humano. As variáveis utilizadas para a identificação dos municípios tratados pela política são: *dummy* indicando se o município foi tratado pela política, ou seja, se não tinha e passou a ter campus universitário federal (variável $tT_{(1)}$); *dummy* indicando se o tratamento ocorreu até o ano de 2005 (variável $tT_{(2)}$), variável esta que visa captar o efeito adicional possivelmente gerado pela maturação das atividades do campus⁹.

A Tabela 4 apresenta os resultados estimados do modelo para a Renda *per capita*. Tomando o modelo básico (Colunas 1, 4 e 7), os coeficientes estatisticamente significantes da variável t indicam um crescimento real médio de aproximadamente 34% da Renda *per capita* entre os anos 2000 e 2010, independentemente da condição de tratamento. Os coeficientes da variável de impacto são positivos e estatisticamente significantes considerando os diferentes pareamentos realizados, resultando num impacto estimado entre 3,47% e 4,27% da Renda *per capita* dos municípios-sede.

Tabela 4 Resultados estimados para o $\ln$ Renda per capita

Variáveis	Nearest-neighbor Matching			Radius Matching			Kernel Matching		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
t	0.346*** (0.0117)	0.203*** (0.0295)	0.203*** (0.0293)	0.341*** (0.00980)	0.186*** (0.0233)	0.186*** (0.0227)	0.349*** (0.00872)	0.192*** (0.0220)	0.192*** (0.0214)
$tT_{(1)}$	0.0375* (0.0192)	0.0496*** (0.0172)	0.0503*** (0.0172)	0.0427** (0.0180)	0.0582*** (0.0167)	0.0591*** (0.0166)	0.0347** (0.0174)	0.0518*** (0.0160)	0.0530*** (0.0159)
$tT_{(2)}$			-0.00271 (0.0355)			-0.00331 (0.0352)			-0.00403 (0.0352)
Proxy K		0.220** (0.0887)	0.221** (0.0887)		0.206*** (0.0702)	0.207*** (0.0702)		0.217*** (0.0651)	0.219*** (0.0650)
Proxy H		0.208*** (0.0541)	0.208*** (0.0539)		0.225*** (0.0381)	0.225*** (0.0374)		0.223*** (0.0360)	0.224*** (0.0354)
Constante	5.953*** (0.00479)	4.385*** (0.356)	4.380*** (0.355)	5.945*** (0.00450)	4.397*** (0.290)	4.391*** (0.287)	5.938*** (0.00436)	4.344*** (0.270)	4.337*** (0.266)
Observações	676	676	676	5,236	5,236	5,236	5,264	5,264	5,264
Unidades	338	338	338	2,618	2,618	2,618	2,632	2,632	2,632
Tratadas	88	88	88	88	88	88	88	88	88
R2 within	0.849	0.872	0.873	0.852	0.878	0.878	0.853	0.881	0.881
R2 between	0.00101	0.680	0.680	0.00739	0.654	0.654	0.00719	0.655	0.655
R2 overall	0.105	0.456	0.456	0.117	0.502	0.502	0.116	0.499	0.500

P-values: *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$. Erro padrão robusto em parênteses. (1) a (3) Resultados para a amostra pareada pelo método *Nearest-neighbor* com cinco controles para cada unidade tratada; (4) a (6) Resultados para a amostra pareada pelo método *Radius* com raio de 0,01; (7) a (9) Resultados para a amostra pareada pelo método *Kernel*.

Controlando-se pelas dotações de capital físico e humano (Colunas 2, 5 e 8), este impacto eleva-se para algo entre 4,96% e 5,82% (coeficientes estatisticamente significantes com 99% de confiança), não se observando qualquer efeito médio adicional advindo da maturação dos campi (variável $tT_{(2)}$). Observe-se que os coeficientes das variáveis K e H são positivos e significantes e apresentam valores muito próximos para os três pareamentos, o que sugere uma elasticidade-renda do capital físico entre 0,206 e 0,220 e uma elasticidade-renda do capital humano de nível médio entre 0,208 e 0,225.

Em relação aos efeitos sobre o PIB *per capita* (Tabela 5), tomando o modelo básico (colunas 1, 4 e 7), o coeficiente de variável $tT_{(1)}$, apesar de positivo, não é estatisticamente significativo para nenhum dos três pareamentos, o que impede rejeitar a hipótese de efeito nulo dos novos campi sobre o produto dos municípios. Ao se incluir as *proxy* para capital físico e humano no modelo (colunas 2, 5 e 8), os coeficientes desta variável tornam-se estatisticamente significantes (com 90% de confiança) nas regressões com municípios pareados pelos métodos *Nearest-neighbor* e *Kernel*, o mesmo não ocorrendo com municípios pareados pelo método *Radius*. Novamente, a inclusão da variável que capta o efeito maturação dos campi não mostra efeito estatisticamente significativo (colunas 3, 6 e 9).

Tabela 5 Resultados estimados para o $\ln$ PIB per capita

Variáveis	Nearest-neighbor Matching			Radius Matching			Kernel Matching		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
t	0.279*** (0.0225)	0.232*** (0.0529)	0.234*** (0.0528)	0.286*** (0.0265)	0.225*** (0.0580)	0.228*** (0.0580)	0.281*** (0.0212)	0.216*** (0.0505)	0.219*** (0.0504)
$tT_{(1)}^A$	0.0573 (0.0359)	0.0634* (0.0349)	0.0581 (0.0389)	0.0498 (0.0385)	0.0595 (0.0390)	0.0516 (0.0431)	0.0547 (0.0351)	0.0663* (0.0350)	0.0580 (0.0391)
$tT_{(2)}^B$			0.0188 (0.0578)			0.0278 (0.0585)			0.0291 (0.0586)
Proxy K ^C		0.592*** (0.165)	0.584*** (0.164)		0.408*** (0.145)	0.399*** (0.143)		0.377*** (0.137)	0.368*** (0.135)
Proxy H ^D		-0.00444 (0.0861)	-0.00619 (0.0860)		0.0390 (0.0805)	0.0359 (0.0805)		0.0480 (0.0771)	0.0449 (0.0770)
Constante	9.160*** (0.00898)	6.507*** (0.628)	6.547*** (0.620)	9.153*** (0.00963)	7.208*** (0.573)	7.259*** (0.561)	9.149*** (0.00877)	7.319*** (0.525)	7.368*** (0.512)
Observações	676	676	676	5236	5236	5236	5264	5264	5264
Unidades	338	338	338	2,618	2,618	2,618	2,632	2,632	2,632
Tratadas	88	88	88	88	88	88	88	88	88
R2 within	0.571	0.600	0.600	0.555	0.573	0.574	0.562	0.580	0.581
R2 between	1.40e-05	0.187	0.181	0.00549	0.315	0.310	0.00540	0.335	0.331
R2 overall	0.0373	0.125	0.122	0.0495	0.191	0.186	0.0495	0.199	0.194

P-values: *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$. Erro padrão robusto em parênteses. (1) a (3) Resultados para a amostra pareada pelo método *Nearest-neighbor* com cinco controles para cada unidade tratada; (4) a (6) Resultados para a amostra pareada pelo método *Radius* com raio de 0,01; (7) a (9) Resultados para a amostra pareada pelo método *Kernel*.

6 Conclusão

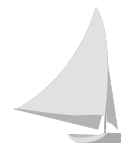
Neste ensaio, estimam-se os impactos ao longo do tempo da implantação dos novos *campi* universitários federais sobre a produção e a renda dos municípios brasileiros. Para tanto, foi necessário, primeiramente, encontrar grupos comparáveis de municípios, de modo a se evitar “vieses” que comprometessem os resultados, o que foi feito a partir da técnica de pareamento por escores de propensão, obtidos pela estimação da probabilidade *ex ante* de um município ser escolhido pelo governo para abrigar um campus.

Praticamente todas as variáveis de focalização do programa não apresentaram efeito significativo sobre a probabilidade de seleção dos municípios. Por outro lado, a representatividade da população e do PIB municipal sobre a microrregião foram aspectos determinantes para a escolha dos municípios tratados pelo programa.

Os resultados estimados indicam que a política de expansão das universidades federais foi capaz de elevar a renda per capita dos municípios entre 3,47% e 5,82%, mas que este ganho de renda não aumentou ao longo do tempo. Este padrão sugere que os novos *campi* foram capazes de gerar um impulso pontual sobre o nível de demanda nesses municípios, fruto dos investimentos iniciais envolvidos na implantação dos *campi*, mas podem não estar gerando benefícios de longo prazo tipicamente relacionados à acumulação de capital humano e ao desenvolvimento tecnológico. Resultados estatisticamente não significantes não permitem tecer conclusões acerca do efeito da política sobre o PIB per capita.

Assumindo que o principal objetivo da política de expansão da universidade pública seja a elevação da capacidade local de gerar riqueza de forma sustentável, é importante que o governo federal reavalie a necessidade de manter o atual padrão e ritmo de criação de novos *campi*. A ausência de ganhos adicionais de renda advindas da maturação desses investimentos pode indicar uma incapacidade do atual modelo em gerar os saltos de produtividade normalmente esperados com a implantação de universidades. Neste caso, torna-se possível buscar um retorno social dos investimentos superior ao atual.

Finalmente, como extensão da presente avaliação, é importante que se mapeiem investimentos e custos envolvidos na implantação dos *campi*, de modo a permitir a avaliação



do custo de oportunidade da implantação dessas estruturas, vis-à-vis outros investimentos estruturantes, verificando inclusive os efeitos expandidos sobre a região em seu entorno.

Referências

- BECKER, S.; ICHINO, A. Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores. *Stata Journal*, 2(4): 358–77, 2002.
- CAFFREY J.; ISAACS, H.H. Estimating the impact of a College or University on the Local Economy. *American Council on Education*, Washington, D.C., 1971.
- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. Microeconometrics: methods and applications. *Cambridge University Press*, 2005.
- FLORAX, RAYMOND J. G. M. The university: a regional booster? Economic Impacts of Academic Knowledge Infrastructure. *Avebury Publisher*, 1992.
- HECKMAN, J. J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. Matching as an econometric evaluation estimator. *The Review of Economic Studies*, 65(2): 261–294, 1998.
- KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices. *World Bank Publications*, 2010.
- KURESK, R.; ROLIM, C. Impacto econômico de curto prazo das universidades federais na economia brasileira. *Revista Paranaense de Desenvolvimento, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social*, 117:29–51, 2009.
- LESLIE, L. L.; SLAUGHTER, S. A. Higher education and regional development. In: *The economics of American higher education*, Springer Netherlands, pp. 223–252, 1992.
- LUCAS, R. E. On The Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22: 3–42, 1998.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC (2011). Expansão da educação superior e profissional e tecnológica: mais formação e oportunidades para os brasileiros.
- PASTOR, J. M.; PÉREZ, F.; GUEVARA, J. F. (2013). Measuring the local economic impact of universities. *Higher Education*, 65(5): 539–564, 2013.
- ROMER, P. M. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98: 1990.
- SIEGFRIED, J.; SANDERSON, A.; MCHENRY, P. The Economic Impact of Colleges and Universities. *Economics of Education Review*, 26(5): 546–558, 2007.
- STOKES, K.; COOMES, P. The local economic impact of higher education: An overview of methods and practice. *AIR Professional File*, 67: 1–14, 1998.

¹ Especificamente, o grupo das 100 cidades brasileiras com receita per capita inferior a R\$1.000 e com mais de 80 mil habitantes.

² Para o caso brasileiro, usando uma abordagem de insumo-produto, Kuresk e Rolim (2009) estimaram um efeito-gasto de R\$1,94 sobre a renda média municipal para cada R\$1,00 investido em um campus.

³ Leslie e Slaughter (1992) e Pastor et al. (2013) fazem argumentações semelhantes a esta.

⁴ Considerando mais de sessenta avaliações baseadas no método de multiplicadores de gastos regionalizado (Caffrey e Isaacs, 1971), Leslie e Slaughter (1992) registram um impacto médio de \$1,82 para cada \$1,00 gasto e a criação de 53 novos empregos para cada \$1 milhão gasto diretamente pela universidade.

⁵ Retirou-se da amostra 1032 municípios localizados em microrregiões que abrigavam campus antes de 2003, 852 municípios pertencentes a microrregiões beneficiadas com os novos campi, excetuando-se os municípios tratados, além de 204 municípios remanescentes que faziam fronteira com municípios tratados. Deste modo, controla-se a presença de municípios cujas economias encontram-se sob o raio de influência dos campi, o que poderia resultar na subestimação dos efeitos da política.

⁶ Base de dados desenvolvida pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE.

⁷ Os procedimentos aqui descritos foram realizados com uso do pacote estatístico *Stata SE®*.

⁸ Não foi possível obter unidades de controle para 11 municípios tratados, cujos valores de escores de propensão se achavam em regiões do suporte comum.

⁹ O ano de 2005 foi escolhido assumindo serem necessários de quatro a cinco anos (tempo de formatura da primeira turma) para que os campi sejam capazes de afetar a oferta de capital humano.