

UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA POLÍTICA DE EXPANSÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS NAS ECONOMIAS DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Dinorá Baldo de Faveri¹

Francis Carlo Petterini²

Marcelo Ponte Barbosa³

Os institutos federais (IFs) são as unidades da rede federal de educação profissional e tecnológica (EPT). Uma política de expansão dos IFs foi conduzida entre 2004 e 2016, sob a expectativa de que o espraiamento da EPT serviria para a redução das iniquidades sociais e territoriais. Embora exista uma literatura tratando dos aspectos normativos dessa política, não foram encontradas avaliações de impacto. O presente artigo busca preencher essa lacuna ao testar hipóteses de que os novos IFs causaram mudanças em alguns indicadores socioeconômicos locais. Os resultados apontaram que, nesse período inicial, houve impacto nos municípios com menos de 70 mil habitantes. Com base nisso, os aspectos de curto e longo prazos da interiorização da EPT são discutidos.

Palavras-chave: educação profissional e tecnológica; institutos federais; avaliação de impacto.

AN IMPACT EVALUATION OF THE EXPANSION POLICY OF THE FEDERAL INSTITUTIONS IN THE BRAZILIAN MUNICIPALITIES ECONOMIES

The federal institutes (IFs) are units of the federal network of professional and technological education (EPT). An expansion policy of the IFs was conducted between 2004 and 2016, with the expectation that EPT spreading would serve to reduce social and territorial inequalities. Although there is a literature dealing with the normative aspects of this policy, no impact evaluations were found. This article searches fill this gap. The econometric results show that, in these initial years, in fact, there are impacts on municipalities with less than 70 thousand inhabitants. Based on this, the short- and long-term aspects of EPT are discussed.

Keywords: professional and technological education; federal institutes; impact evaluation.

UNA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA POLÍTICA DE EXPANSIÓN DE LOS INSTITUTOS FEDERALES EN LOS MUNICIPIOS BRASILEÑOS

Los institutos federales (IFs) son las unidades de la red federal de educación profesional y tecnológica (EPT). Una política de expansión de los IFs se llevó a cabo entre 2004 y 2016, con la expectativa de que el espácto de la EPT serviría para la reducción de las inequidades sociales y territoriales. Aunque existe una literatura que trata de los aspectos normativos de esta política, no se han encontrado evaluaciones de impacto. El presente artículo busca llenar

1. Doutora em economia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora no Departamento de Ciências Contábeis da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). *E-mail:* <dinora.faveri@udesc.br>.

2. Doutor em economia pela Universidade Federal de do Ceará (UFC). Professor no Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFSC. *E-mail:* <f.petterini@ufsc.br>.

3. Doutor em economia pela UFC. Professor no Departamento de Administração da UFC. *E-mail:* <mpbxu@gmail.com>.

esa laguna al probar hipótesis de que los nuevos IFs causaron cambios en algunos indicadores socioeconómicos locales. Los resultados apuntaron que, en ese período inicial, hubo impacto en los municipios con menos de 70 mil habitantes. Sobre la base de esto, los aspectos a corto y largo plazo de la interiorización de la EPT se discuten.

Palabras clave: educación profesional y tecnológica; institutos federales; evaluación de impacto.

ÉVALUATION DE L'IMPACT DE LA POLITIQUE D'EXPANSION DES INSTITUTS FÉDÉRALES DE L'ÉPARGNE BRESILIEN MUNICIPALITÉS

Les instituts fédéraux (IF) sont les unités du réseau fédéral de la formation professionnelle et de l'enseignement technologique (EPT). Une politique d'expansion a été réalisée entre les IF 2004 et 2016, sous l'espoir que l'EPT propagation servent à réduire les inégalités sociales et régionales. Bien que la littérature portant sur les aspects réglementaires de cette politique, il n'y avait pas d'évaluations d'impact ont été. Le présent document vise à combler cette lacune en testant l'hypothèse selon laquelle les nouveaux changements dans les IF ont provoqué des indicateurs socio-économiques locaux. Les résultats ont montré que, à cette époque, au début, il y a eu un impact sur les municipalités de moins de 70.000 habitants. Sur cette base, à court et à long terme les aspects de l'EPT interiorisation sont discutés.

Mots-clés: formation professionnelle et technologique; instituts fédéraux; évaluation de l'impact.

JEL: H42; I28; R58.

1 INTRODUÇÃO

Os institutos federais (IFs) são as unidades da rede federal de educação profissional e tecnológica (EPT) – isto é, o conjunto formado por: institutos federais de educação, ciência e tecnologia (Ifets); centros federais de educação tecnológica (Cefets); escolas técnicas vinculadas às universidades federais; Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); e Colégio Pedro II –, conforme a redação da Lei nº 11.892/2008. Sob esse conceito, 140 IFs estavam em funcionamento no início dos anos 2000; e, entre 2004 e 2016, foram criadas 504 novas unidades. Assim, nos últimos anos o número destas escolas quadruplicou, e hoje seus *campi* estão presentes em mais de 10% dos municípios brasileiros.

Tal espraiamento decorreu de uma mudança de paradigma durante o governo Lula, sob a expectativa de que a expansão da EPT serviria como uma nova expressão das políticas de redução das iniquidades sociais e territoriais. De forma geral, a iniciativa teve como objetivos: consolidar e democratizar a EPT para reduzir desigualdades de oportunidades entre os jovens; ofertar uma educação alinhada com as necessidades locais; e estimular a fixação e a permanência de profissionais qualificados no interior do país (Frigotto, 2007; Moura, 2010; Brasil, 2011; Pacheco, 2011).

Embora exista uma literatura tratando dos aspectos normativos da política, não foram encontrados trabalhos de monitoramento e avaliação quantitativa

que buscassem analisar se os objetivos estão sendo alcançados de algum modo. Diante disso, o presente artigo buscará preencher essa lacuna ao testar hipóteses de que a expansão dos IFs causou impactos sobre alguns indicadores econômicos locais.

Para tanto, a pesquisa explorará dois fatos: *i)* os primeiros 134 novos *campi* foram instalados entre 2004 e 2009 em municípios de porte médio e desfavorecidos de estruturas similares; e *ii)* os Censos de 2000 e 2010 podem ser tabulados para refletir os períodos anterior e posterior da instalação dos IFs, respectivamente, de forma a serem observados indicadores como o produto interno bruto (PIB) e a renda *per capita*, as médias de salário e escolaridade, o índice de Gini e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e as taxas de desocupação, empregos formais, participação do emprego público e do emprego de nível superior – variáveis que eventualmente são afetadas por esse tipo de política (Blackwell, Cobb e Weinberg, 2002; Bleaney *et al.*, 1992; Boucher, Conway e Van der Meer, 2003). Portanto, uma metodologia econométrica de pareamento por escore de propensão e diferenças em diferenças pode ser usada para testar hipóteses de causalidade de impacto da política (Ramos, 2009; Gertler *et al.*, 2016).

Dessa forma, os resultados encontrados apontaram que, no período em tela, houve impacto pequeno e estaticamente significativo nos municípios com menos de 70 mil habitantes. O que se manifestou em: um salário médio maior, menores taxas de desocupação, maiores percentuais de empregados com nível superior, maior IDH e maior desigualdade medida pelo índice de Gini. Contando com a revisão da literatura internacional para interpretar esses resultados, notam-se evidências de que tais movimentos de expansão (interiorização, diversificação, adaptação curricular etc.) tendem a levar décadas para se refletirem e se consolidarem nos indicadores econômicos agregados, e que os impactos são mais bem identificados quando se acompanha os egressos em coortes, e, assim, os resultados são medidos por meio de microdados dos ex-alunos – mas tal preocupação com o monitoramento de indicadores de impacto parece ter recebido pouca atenção durante a formulação e a implantação da política. Assim, espera-se que os resultados aqui apresentados, em consonância com a discussão acerca das literaturas nacional e internacional, sirvam de apoio para uma eventual revisão da política nacional de EPT, assim como futuras pesquisas – em especial, as que venham monitorar os egressos.

O artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A seção 2 faz uma revisão da literatura. A seção 3 apresenta a estratégia empírica para identificar potenciais efeitos da política. A seção 4 faz uma análise dos resultados econométricos encontrados. Por fim, a seção 5 expõe a conclusão e as sugestões de pesquisa futura.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Com o objetivo de recuperar um marco lógico para a política de expansão dos IFs, promoveu-se uma revisão da literatura nacional sobre o tema, e notou-se que estes trabalhos essencialmente focam a análise de aspectos históricos e ideológicos, deixando de lado as discussões sobre medição de impacto. Por isso revisou-se também a literatura internacional sobre o tema, em que se encontraram descrições de políticas similares em outros países, assim como avaliações de impacto sobre localidades e indivíduos – as duas subseções que seguem tratam dessas revisões.

2.1 A EPT e a literatura nacional

A política nacional de EPT teria sido iniciada em 1909, quando o então presidente Nilo Peçanha instruiu a instalação de dezenove “escolas de aprendizes artífices”, para “formar operários e contramestres, ministrando-se ensino prático e conhecimentos técnicos necessários aos menores que pretendem aprender um ofício” (Brasil, 1909). Além disso, essa fase inicial da política também teria servido como um mecanismo de filantropia para a população marginalizada, já que o público-alvo era constituído eminentemente de jovens muito pobres, ex-escravos, órfãos etc. (Saviani, 2007; Moll, 2009; Manfredi, 2017).

A consolidação da política teria ocorrido entre o pós-crise de 1929 e a ditadura militar, quando o número de IFs passou de duas dúzias para mais de uma centena. Nesse período, enquanto a economia transitou de um modelo agrário-exportador para um modelo nacional-desenvolvimentista – em que o Estado desempenhou um papel ativo na industrialização e protegeu o capital nacional por meio de um regime de substituição de importações –, quatro movimentos complementares teriam ocorrido para promover a rede de IFs: *i*) a Reforma Capanema, realizada no governo Getúlio Vargas, que trocou a perspectiva filantrópica da EPT pela perspectiva pragmática de que o Estado deveria formar uma massa de trabalhadores especializados que serviria ao desenvolvimento do país; *ii*) um aumento da demanda por ensino médio em razão do crescimento da renda das famílias, que permitia que uma parcela maior da população jovem adiasse a entrada no mercado de trabalho; *iii*) uma crescente demanda por mão de obra qualificada para a indústria – em especial, a automobilística e a petroquímica, em decorrência do modelo de transporte rodoviário aplicado ao país; e *iv*) a EPT passou a ser formalmente equivalente ao ensino médio regular em termos de titulação – por exemplo, para acessar o ensino superior –, o que favoreceu sua atração também para os jovens de classe média (Saviani, 2007; Ciavatta e Ramos, 2011; Tavares, 2012).

Uma importante fase de reformulação curricular teria iniciado na década de 1980, quando se intensificaram as atividades de telecomunicações, informática e eletrônica, e a discussão sobre o papel dos IFs passou a repousar nas

novas demandas de qualificação profissional e de desenvolvimento de produtos e processos. Assim, até meados dos anos 1990 os IFs teriam sido paulatinamente redirecionados e modernizados para atender a essas atividades (Santos e Rodrigues, 2012; Tavares, 2012).

Já a fase mais recente da política nacional de EPT inicia-se em 2003, no governo Lula, quando houve uma mudança de paradigma baseada em quatro premissas. A primeira seria que o aluno de EPT deve receber uma educação mais ampla do que apenas a instrumentalização técnica – isto é, o objetivo não seria exclusivamente formar um profissional para o mercado, como era o objetivo anterior. Alternativamente, o ensino técnico deveria ser uma opção (talvez mais atraente) para o jovem em relação ao ensino médio regular – no qual ele teria uma formação técnica com elementos de uma educação regular (Kuenzer, 2006; Brasil, 2011; Pacheco, 2011).

A segunda premissa seria que todo IF deveria possuir organização pedagógica verticalizada – isto é, da educação básica à superior. Dessa forma, os docentes poderiam atuar em diferentes níveis de ensino – o que deveria atrair professores mais bem qualificados – e os discentes compartilhariam melhores espaços de aprendizagem (por exemplo, laboratórios mais modernos), possibilitando o delineamento de trajetórias de formação que poderiam ir do curso técnico ao doutorado. Em suma, essa seria uma premissa de que existiriam economias de escopo e ganhos de eficiência de aprendizagem com uma organização pedagógica verticalizada (Moura, 2010; Brasil, 2011).

A terceira seria a necessidade de uma estrutura *multicampi* e autônoma para os IFs. Assim, a ideia é que uma clara definição do território de abrangência das ações dessas instituições refletir-se-ia em um compromisso de intervenção em suas respectivas regiões, identificando problemas e criando soluções técnicas e tecnológicas para um desenvolvimento sustentável e com inclusão social. Em outra perspectiva, a estrutura *multicampi* e autônoma ajudaria a criar uma sintonia com as potencialidades de desenvolvimento local, sendo os cursos definidos por meio de audiências públicas e da escuta às representações da sociedade (Pacheco, 2011).

Por fim, a quarta premissa seria que o espraiamento dos IFs serviria de apoio ao atendimento das modalidades de educação de jovens e adultos (EJA), educação a distância (EaD), cursos de formação técnica continuada e cursos técnicos subsequentes, bem como auxiliaria a implementação do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec). Assim, o espaço físico das instituições serviria de base para ampliar outras políticas educacionais para a redução de iniquidades sociais e territoriais (Brasil, 2011).

Sob esse paradigma, no período 2004-2009 (durante o governo Lula) os novos IFs foram distribuídos entre 134 diferentes municípios – com população variando entre 30 e 500 mil habitantes –, sendo que nenhum destes havia sido

atendido pela política nacional de EPT até então. Ao final da expansão, em 2016 havia 644 IFs atendendo a 568 municípios, e em várias unidades os níveis de ensino também passaram a atender aos cursos de graduação, pós-graduação e formação continuada. Destarte, durante a revisão da literatura nacional não foi encontrada nenhuma discussão sobre o monitoramento e a análise de impacto desse espraiamento.

2.2 A EPT e a literatura internacional

No âmbito internacional existem algumas referências de avaliações do impacto da introdução de complexos educacionais – isto é, um *campus* de EPT, universitário ou similar – sobre os indicadores de uma economia local – por exemplo, um município. Em geral, para balizar um marco lógico de análise, essa literatura aponta que tais intervenções podem resultar em dois tipos de efeitos: *i*) “efeito-gasto”, ou de curto prazo, relacionado com os investimentos de infraestrutura, com os salários pagos aos professores, aos técnicos e a outros funcionários, com os gastos de manutenção da estrutura do *campus*, com a demanda habitacional, por alimentação e por outros serviços etc. que impulsionariam e retroalimentam a economia local; e *ii*) “efeito-conhecimento”, ou de longo prazo, relacionado à criação ou ao aumento de capital humano, que levaria a um aumento na produtividade das firmas, beneficiando a economia como um todo, desde que houvesse fixação de postos de trabalho e de pessoal qualificado no local.⁴

Sob essa dicotomia, um *campus* para atender 5 mil pessoas, por exemplo, tenderia a ter mais impacto de curto prazo em um município de 50 mil do que em um com 500 mil habitantes. Mas, de forma inversa, um *campus* desse tamanho tenderia a ter menos efeito-conhecimento no município menor, porque este tenderia a ter menos capacidade de absorção do capital humano formado. Assim, inicialmente o efeito-gasto superaria o efeito-conhecimento em qualquer local, e esta relação poderia (ou não) se inverter no longo prazo, dependendo da existência de outros atrativos que fizessem um volume de docentes e egressos fixarem residência e participarem da economia local.⁵

No âmbito da estratégia empírica para a identificação de impactos, nota-se que a literatura também se divide nas perspectivas de efeito-gasto e

4. A discussão sobre esses efeitos (e eventuais matrizes de marco lógico desse tipo de política) são discutidas em Brownrigg (1973), Boot e Jarrett (1976), Bleaney *et al.* (1992), Florax (1992), Beeson e Montgomery (1993), Felsenstein (1996), Stokes e Coomes (1998), Thanki (1999), Blackwell, Cobb e Weinberg (2002), Pastor, Pères e Fernández (2003) e Drucker e Goldstein (2007).

5. De forma geral, essa literatura indica que a introdução de um *campus* em municípios de menor porte (ou sem algum tipo de especificidade, como, por exemplo, uma dotação de recursos naturais) gera um efeito-gasto e não gera um efeito-conhecimento capaz de justificar o investimento público. Detalhes e estudos de caso sobre estes pontos podem ser vistos em Cohen e Levinthal (1990), Felsenstein (1995), Huggins, Johnston e Steffenson (2008), Castellano, Stringfield e Stone (2003), Charles (2003), Goldstein e Drucker (2006), D’Este e Iammarino (2010), Uyarra (2010), Fotea (2011), D’Este, Guy e Iammarino (2013), Quddus *et al.* (2013) e Borralho, Faria e Lopes (2015).

efeito-conhecimento. Sendo que a primeira foca a análise dos indicadores agregados (PIB, renda e salário médios, taxas de desemprego etc.), e a segunda foca o acompanhamento das coortes dos alunos – especificamente, esta busca identificar se os egressos estão trabalhando na área da sua formação técnica e/ou na região em que receberam esta formação, quanto estão recebendo de salário, se se tornaram empreendedores etc.

O ponto fundamental da diferença de estratégias é que, apesar de ser possível aferir com consistência os impactos de curto prazo por meio de indicadores agregados, com o passar do tempo existirão muitos elementos *confounders* para a identificação dos efeitos de longo prazo nesses indicadores.⁶ Portanto, para a identificação de impactos de longo prazo é premente o acompanhamento dos egressos de forma individualizada. Destarte, dada a inexistência de microdados relativos ao acompanhamento de egressos no Brasil, a seguir se discutirá uma estratégia para identificar potenciais efeitos de curto prazo da recente expansão dos IFs – que seguirá fundamentalmente Goldstein e Renault (2004), tratando de casos nos Estados Unidos; Garrido-Yserte e Gallo-Rivera (2010), na Espanha; e Schubert e Kroll (2016), na Alemanha.

3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Dado que os primeiros 134 novos *campi* foram instalados entre 2004 e 2009, nos Censos de 2000 e 2010 (em consonância com outras bases de dados) é possível tabular indicadores de impacto nos períodos anterior e posterior de cada intervenção. Destarte, essa configuração permite o uso das regressões de diferenças em diferenças (Ramos, 2009; Gertler *et al.*, 2016). Por esse arcabouço, um município i que recebeu um *campus* (isto é, um tratamento) apresenta um valor Y_{1i} para um indicador de impacto, e apresentaria um contrafactual Y_{0i} caso não tivesse recebido. Portanto, em um dado momento, o resultado causado pela instalação do IF seria $Y_{1i} - Y_{0i}$. Mas o contrafactual não é observável, isto é impossível de ser medido.

Alternativamente, é possível estimar um impacto médio, $E(Y_{1i} - Y_{0i} | T_i = 1)$, usando um grupo de controle – isto é, comparando os tratados com outros municípios desfavorecidos de IFs –, em que T_i é uma *dummy* para o tratamento. Logo, uma forma de aferir isso seria por meio de uma regressão $Y_i = \beta_0 + \beta_1 T_i + U_i$, em que Y_i representa o valor observado e U_i representa outros fatores que determinam o indicador de impacto. Porém, a estimativa de β_1 só representaria o impacto médio caso a covariância entre T_i e U_i fosse zero,⁷ o que seria uma hipótese frágil porque a escolha dos municípios que receberam os novos IFs não foi aleatória.

6. Detalhes sobre os *confounders* em Elliot, Levin e Meisel (1998), Brown e Heaney (1997), Bleaney *et al.* (2002), Boucher, Conway e Van der Meer (2003), Garrido-Yserte e Gallo-Rivera (2010), Cowan e Zinovyeva (2013) e Schubert e Kroll (2016).

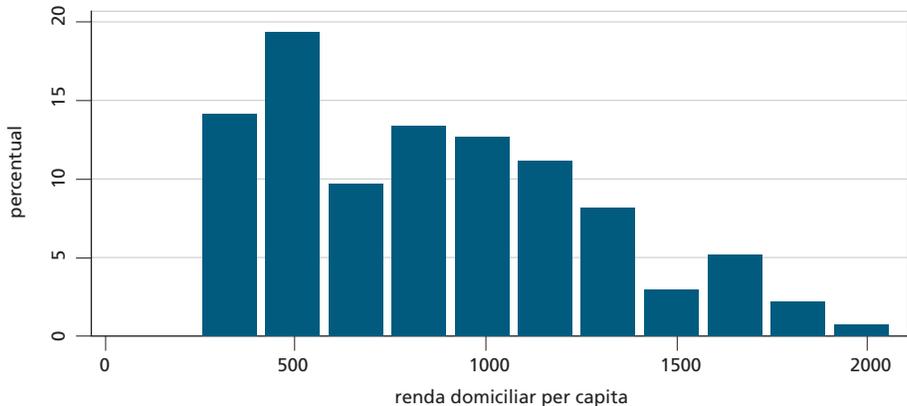
7. Isso é largamente discutido em manuais de avaliação de políticas públicas, como Gertler *et al.* (2016).

Segundo o Ministério da Educação (MEC) (Brasil, 2011), os critérios para o recebimento de um *campus* teriam sido de três ordens: *i*) “social” – o município teria um percentual elevado de pessoas em situação de pobreza e/ou renda média abaixo de R\$ 1.000 ao mês; *ii*) “geográfica” – a população seria em torno de 50 mil habitantes e/ou seria uma cidade-polo de uma microrregião não atendida por IFs; e *iii*) “desenvolvimentista” – haveria um significativo número de “arranjos produtivos locais” e/ou estaria no entorno de grandes investimentos estruturantes.

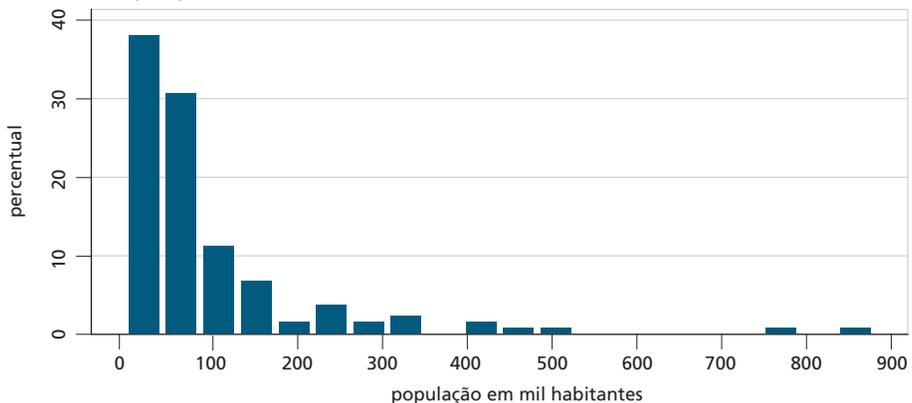
GRÁFICO 1

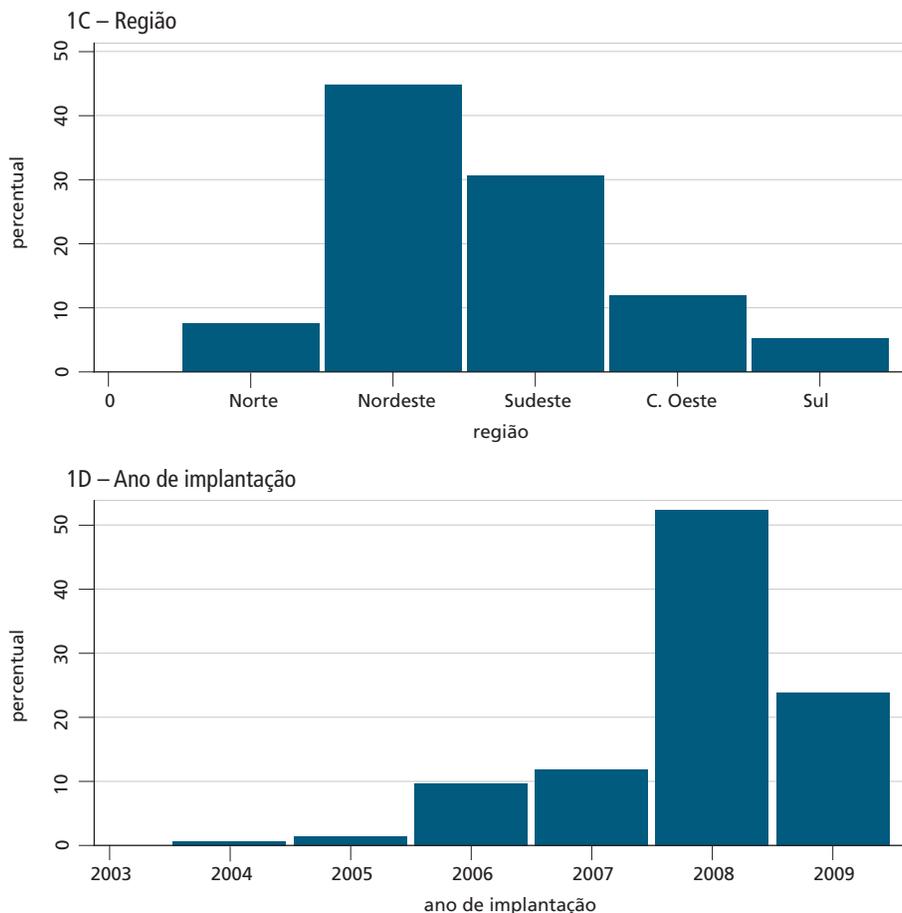
Histogramas da média da renda domiciliar *per capita* de 2010, da população, da região e do ano de recebimento dos IFs nos 134 municípios analisados
(Em %)

1A – Renda domiciliar *per capita*



1B – População, em mil habitantes





Fonte: MEC e IBGE.
Elaboração dos autores.

O gráfico 1 apresenta os histogramas da média da renda domiciliar *per capita* de 2010, da população, da região e do ano de recebimento dos IFs nos 134 municípios em tela. Nota-se então que, de fato, a renda média dos locais atendidos guarda coerência com a “dimensão social”, assim como o tamanho da população está de acordo com a “dimensão geográfica” (a mediana é de 70 mil habitantes). Na perspectiva da “dimensão de desenvolvimento”, segundo o levantamento de Costa (2010), entre 2004 e 2009 os maiores arranjos produtivos locais desatendidos por qualificação técnica estavam na região Nordeste, e, de fato, a maioria dos novos IFs foi instalada nessa região – portanto, essa dimensão também parece ter sido atendida.

Considerando as características do município-alvo, o protocolo-padrão para mitigar potenciais vieses de endogeneidade – isto é, correlação entre T_i e U_i – é o de

seleção de um grupo de controle por meio do pareamento por escore de propensão (Ramos, 2009; Gertler *et al.*, 2016). Nesse protocolo, estima-se a probabilidade de um município receber um IF com base em covariadas que refletem as características do alvo, e, assim, seleciona-se o grupo de controle mais parecido com o de tratamento para se proceder com análises de regressão – o detalhamento do procedimento está no apêndice do manuscrito.

Após o pareamento, haverá uma amostra de n municípios estatisticamente semelhantes – isto é, um conjunto formado pelos que receberam um *campus* e pelos que poderiam ter recebido porque se encaixavam nos critérios da política. Com essa amostra, os Censos de 2000 e 2010 e outros dados podem ser tabulados para se usar modelos de diferenças em diferenças seguindo a especificação (1):

$$Y_{it} = EF_i + EF_t + Controles_{it} + \beta_1(t \times T_i) + \beta_2(t \times T_i \times p_i) + \beta_3(t \times T_i \times q_i) + \beta_4(t \times T_i \times p_i \times q_i) + U_{it}, \quad (1)$$

em que: Y_{it} representa o indicador de impacto medido no município $i = 1, \dots, n$ e no ano $t = 0$ (para 2000) ou $t = 1$ (para 2010); EF_i , EF_t e $Controles_{it}$ representam os efeitos fixos para os municípios/anos e os outros controles, respectivamente; os parâmetros β_j representam os impactos médios da política para $j = 1, \dots, 4$ perspectivas; p_i e q_i representam *dummies* que indicam se o município é pequeno e se recebeu o *campus* há mais tempo, respectivamente; e, U_{it} é o termo de erro.

Com a especificação (1), quatro perspectivas de impacto serão analisadas. Primeiro, considerando $p_i = q_i = 0$ a equação assume a forma regular do modelo de diferenças em diferenças com efeitos fixos, em que a estimativa de β_1 representaria o impacto médio do recebimento de um *campus* sobre a variável dependente.

Entretanto, notam-se casos na literatura internacional em que os impactos de curto prazo são maiores em municípios menores. Então, para testar essa hipótese a segunda perspectiva considera p_i como um indicador de que o município i é pequeno – no caso, tem população menor que a mediana de 70 mil habitantes entre os tratados. Assim, a estimativa de β_2 representaria o impacto médio diferenciado em um município menor.

Além disso, como pode ser notado no gráfico 1, apresentado anteriormente, mais da metade dos IFs em análise foram implementados no biênio 2008-2009. Portanto, cabe ainda uma perspectiva de tempo de manifestação do eventual impacto. Assim, a terceira perspectiva considera uma *dummy* q_i indicando que o município i recebeu o *campus* entre os anos de 2004 e 2007 – logo, a estimativa de β_3 representaria o impacto médio mais imediato, e a estimativa de β_4 representaria esse impacto médio mais imediato em um município pequeno.

4 RESULTADOS ESTIMADOS

Com base nas análises de Blackwell, Cobb e Weinberg (2002), Bleaney *et al.* (1992) e Boucher, Conway e Van der Meer (2003) sobre eventuais indicadores de impacto de curto prazo para intervenções similares em outros países, a presente avaliação focará as seguintes variáveis: *i*) PIB *per capita* municipal, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em R\$ mil, a valores de 2010 (valores de 2000 corrigidos pelo defletor implícito); *ii*) renda *per capita* municipal em salários mínimos (SMs) da época, calculada com os Censos; *iii*) salário médio dos trabalhadores formais, mensurado em SMs da época, calculado por meio da Relação Anual de Informações Sociais (Rais); *iv*) média dos anos de escolaridade da população com mais de 24 anos, calculada com os Censos; *v*) Gini (0 a 100), calculado pelo IBGE por meio dos Censos; *vi*) IDH (0 a 100), calculado pelo IBGE por meio dos Censos; *vii*) taxa de desocupação (%), dada pela parcela das pessoas desocupadas em relação às pessoas economicamente ativas, calculada por meio dos Censos; *viii*) taxa de empregos formais (%), dada pela razão entre os números de empregados formais e de pessoas economicamente ativas, calculada com a Rais e os Censos; *ix*) taxa do emprego público (%), dada pela razão entre os números de empregados no setor público e de pessoas economicamente ativas, calculada com a Rais e os Censos; e *x*) taxa do emprego de nível superior (%), dada pela razão entre os números de empregados formais com nível de educação superior e de pessoas economicamente ativas, calculada com a Rais e os Censos.

A tabela 1 apresenta a média dos indicadores selecionados para os municípios pareados por escore de propensão (procedimento descrito no apêndice do manuscrito), comparando o grupo de controle e o grupo de tratamento nos anos de 2000 e 2010. O primeiro grupo contém os 163 municípios e o segundo grupo abriga os 134 municípios tratados. Para cada indicador, o símbolo Δ indica a diferença de médias entre os anos, enquanto a última coluna mostra a diferença dessas diferenças entre os grupos de controle e tratamento – nenhum destes valores mostrou-se estatisticamente diferente de zero com, ao menos, 95% de confiança.

Os resultados acima indicam que, ao longo da década, o PIB *per capita* médio entre os grupos de comparação aumentou de forma similar – em torno de R\$ 2,5 mil. Além disso, a renda e o salário médio também aumentaram de forma equivalente – entre 1 e 2 SMs; a escolaridade média aumentou em cerca de um ano em ambos os grupos; em proporções similares, o Gini diminuiu e o IDH aumentou; e as taxas de emprego formal e de emprego público aumentaram em ambos os grupos, sem haver uma diferença estatisticamente significativa. Embora, na média, a taxa do emprego de nível superior tenha diminuído entre os

municípios do grupo de controle e aumentado nos que receberam os novos *campi*, em ambos os casos menos de 1% dos empregos encaixam-se nessa categoria.

TABELA 1
Média dos indicadores selecionados, por municípios pareados por escore de propensão, comparando os anos de 2000 e 2010 por grupos de controle e tratamento – estes contendo 163 e 134 elementos, respectivamente

Indicadores e referências	Controle			Tratamento			Diferenças em diferenças
	2000	2010	Δ	2000	2010	Δ	
PIB <i>per capita</i> (R\$ mil)	8,3	10,9	2,6	8,1	10,6	2,5	-0,1
Renda <i>per capita</i> (SM)	1,3	2,4	1,1	1,4	2,7	1,3	0,2
Salário médio (SM)	1,7	3,3	1,6	1,7	3,4	1,7	0,1
Escolaridade média (anos)	8,4	9,4	1,0	8,5	9,6	1,1	0,1
Gini (0 a 100)	58,4	53,8	-4,6	57,9	53,3	-4,6	0,0
IDH (0 a 100)	56,3	68,2	11,9	57,3	70,2	12,9	1,0
Taxa de desocupação (%)	17,3	10,2	-7,1	17,0	9,3	-7,7	-0,6
Taxa de empregos formais (%)	32,7	41,6	8,9	32,3	42,0	9,7	0,8
Taxa de emprego público (%)	7,2	9,0	1,8	6,3	8,1	1,8	0,0
Taxa de emprego de nível superior (%)	0,4	0,2	-0,2	0,2	0,6	0,4	0,6

Fonte: IBGE e Rais/MTE.
Elaboração dos autores.

A tabela 2 apresenta os resultados estimados para a equação (1) levando em conta os indicadores em tela, omitindo-se os efeitos fixos e os parâmetros estimados para outras variáveis de controle – a presença ou a ausência destes não acrescentaria elementos relevantes para a discussão.⁸ Os parâmetros estimados para a variável t mostram a tendência comum para todos os municípios da amostra (tratados e de controle). Observa-se que, no período, houve crescimento da renda *per capita*, do IDH, do emprego formal e do emprego público, e redução da desocupação e da desigualdade medida pelo Gini, cuja queda foi mais intensa entre municípios de menor tamanho (coeficiente da variável $t \times p_i$).

8. As covariadas foram incluídas no modelo com o objetivo de controlar efeitos sobre os indicadores de resultado advindos de variações nas dotações de capital físico e capital humano não relacionadas à implantação dos novos *campi*, assim como da estrutura etária nos municípios. Como *proxy* para o capital físico foram consideradas as taxas de cobertura de energia elétrica, de água e esgoto e de coleta de lixo, e como *proxy* para o capital humano foram considerados o número de cursos de nível superior (redes particular, estadual, municipal e federal – sem contar os ofertados por IFs), a esperança de vida ao nascer e as taxas de mortalidade infantil de crianças de até 1 ano e de até 5 anos de idade. Para controlar os resultados pela estrutura etária foi inserido o logaritmo natural da população por faixa de idade (10 a 14 anos, 15 a 19 anos e 20 a 24 anos).

Ressaltam-se as quedas do emprego de nível superior, mais forte nos municípios de menor tamanho, e da escolaridade média, limitada a esses municípios.

Os parâmetros estimados para a variável $t \times T_i$ captam o impacto geral da política, e os estimados para as variáveis $t \times T_i \times p_i$, $t \times T_i \times q_i$ e $t \times T_i \times p_i \times q_i$ captam, respectivamente, os impactos adicionais percebidos pelos municípios de menor tamanho, pelos municípios cujos *campi* foram implantados há mais tempo e pelos municípios de menor tamanho, cujos *campi* foram implantados há mais tempo. Os resultados não indicam qualquer efeito dos novos *campi* sobre a renda *per capita* – coluna (2) – e sobre as taxas de emprego formal e de emprego público – colunas (8) e (9) –, mas indicam impacto positivo sobre o IDH – coluna (6) – e o emprego de nível superior – coluna (10) dos municípios tratados, independentemente da antiguidade do *campus* e do tamanho do município. Para os demais indicadores, os efeitos foram percebidos apenas por parcela dos municípios tratados, como detalhado em seguida.

Nas colunas (1) e (3) expõem-se os resultados quando as variáveis dependentes são o logaritmo natural do PIB *per capita* e o logaritmo natural do salário médio, respectivamente, de modo que os parâmetros estimados podem ser lidos como semielasticidades. Os resultados indicam um impacto da ordem de 28% de aumento no PIB *per capita* (ao longo da década) em municípios pequenos que receberam um *campus*, independentemente da antiguidade do *campus*. Este efeito corrobora os resultados documentados na literatura internacional de que *campi* implantados em cidades de pequeno porte tendem a gerar um grande impulso sobre o nível de demanda nesses municípios, o chamado “efeito-gasto”. Além do mais, este efeito inicial poderia ser superado pelo “efeito-conhecimento”, relacionado à maturação dos *campi*, a depender da existência de atributos locais capazes de atrair e reter mão de obra especializada. Contudo, os coeficientes negativos e estatisticamente não significantes para as variáveis $t \times T_i \times q_i$ e $t \times T_i \times p_i \times q_i$ não indicam presença de efeito adicional sobre o PIB *per capita* relacionados ao tempo de implantação dos *campi*. De todo modo, conclusões acerca da ausência ou não de efeito-conhecimento demandaria um horizonte de tempo superior ao considerado na presente avaliação.

TABELA 2
Resultados estimados para a equação (1)

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	<i>Ln do PIB per capita</i>	<i>Ln da renda per capita</i>	<i>Ln do salário médio</i>	<i>Ln da escolaridade média</i>	Gini	IDH	Taxa de desocupação	Taxa de empregos formais	Taxa de emprego público	Taxa de emprego de nível superior
<i>t</i>	0,057 (0,068)	0,771*** (0,033)	0,807*** (0,038)	0,019 (0,016)	-4,546*** (0,878)	6,873*** (0,366)	-7,967*** (0,685)	9,503*** (1,961)	0,985* (0,574)	-0,0891*** (0,022)
<i>t × p</i>	-0,120 (0,110)	-0,0044 (0,039)	-0,044 (0,061)	-0,087*** (0,023)	-2,780** (1,134)	-0,436 (0,400)	0,069 (1,060)	-0,103 (2,578)	-0,082 (0,961)	-0,074* (0,043)
<i>t × T</i>	-0,037 (0,064)	-0,041 (0,042)	-0,025 (0,032)	-0,001 (0,014)	-0,846 (0,661)	0,982*** (0,344)	1,188 (1,542)	1,533 (2,658)	-0,112 (0,523)	0,031*** (0,006)
<i>t × T × p</i>	0,282** (0,133)	-0,031 (0,040)	0,008 (0,067)	0,055** (0,026)	3,762*** (1,216)	-0,027 (0,487)	0,423 (1,185)	-3,135 (3,409)	-0,703 (1,141)	-0,012 (0,055)
<i>t × T × q</i>	-0,117 (0,090)	-0,017 (0,027)	0,099*** (0,038)	-0,012 (0,013)	0,047 (0,747)	-0,123 (0,365)	-0,907* (0,519)	-0,398 (2,822)	0,451 (0,785)	0,008 (0,015)
<i>t × T × p × q</i>	-0,066 (0,169)	0,071 (0,059)	-0,002 (0,087)	-0,019 (0,030)	0,147 (1,248)	-0,006 (0,569)	-0,149 (1,216)	1,527 (4,145)	1,299 (1,637)	0,004 (0,044)
<i>R</i> ²	0,573	0,965	0,960	0,858	0,686	0,988	0,907	0,488	0,363	0,651

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. *, **, e *** = Confiança de 90%, 95% e 99%, respectivamente, considerando erros-padrão robustos.

2. Efeitos fixos para as 594 observação e outras variáveis de controle estão omitidos.

Os resultados apresentados na coluna (3) mostram um efeito positivo de cerca de 10% sobre o salário médio nos municípios que receberam um *campus* a mais tempo, independentemente do tamanho do município. Este resultado indica que o acréscimo dos salários dos professores e técnicos contratados pelos IFs sobre a massa salarial dos municípios beneficiados ocorreu de forma paulatina. Isto pode ser explicado pelo fato de que um *campus* recém-implantado demanda poucos professores, o que se inverte à medida que este amadurece e passa a ofertar mais cursos. Esperava-se, contudo, que este efeito fosse ainda maior em municípios de pequeno porte, o que não foi captado pelo modelo (coeficiente estatisticamente não significativo para a variável $t \times T_i \times p_i \times q_i$).

Há indicativos, também, de que a implantação dos novos *campi* foi capaz de elevar a escolaridade média nos municípios de menor tamanho em cerca de 5%. Apesar de esperado, este resultado deve ser visto com ressalvas. Parte da elevação da escolaridade pode ser devida à migração de professores, que apresentam elevada escolaridade, o que termina por inflar o impacto sobre a escolaridade local, principalmente em municípios de menor porte. Além do mais, era esperado que a elevação da escolaridade ocorresse em ritmo mais forte, com o amadurecimento dos *campi*, o que não foi captado pelos resultados.

Por fim, a elevação no IDH percebida pelos municípios tratados é consistente com os impactos positivos dos *campi* sobre o PIB *per capita* e sobre a escolaridade encontrados. Por outro lado, o aumento relativo da desigualdade nos municípios pequenos, captado pelo coeficiente positivo de Gini, é consistente com o rápido crescimento do produto local percebido a partir da implantação das novas estruturas nesses municípios. Para sintetizar, o quadro 1 apresenta um sumário de resultados encontrados.

QUADRO 1
Sumário de resultados encontrados

Indicadores	Há indicativo de impacto?
PIB <i>per capita</i>	Sim, apenas nos municípios pequenos.
Renda <i>per capita</i>	Não.
Salário médio	Sim, nos municípios com <i>campus</i> a mais tempo.
Escolaridade média	Sim, apenas nos municípios pequenos.
Gini	Sim, apenas nos municípios pequenos.
IDH	Sim, em todos os municípios.
Taxa de desocupação	Sim, nos municípios com <i>campus</i> a mais tempo.
Taxa de empregos formais	Não.
Taxa do emprego público	Não.
Taxa do emprego de nível superior	Sim, em todos os municípios.

Elaboração dos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo, buscou-se estimar os efeitos de curto prazo da implantação dos novos *campi* dos IFs sobre um conjunto de indicadores socioeconômicos dos municípios beneficiados. Para tanto, foram estabelecidos grupos comparáveis de municípios a partir da técnica de pareamento por escores de propensão, obtidos pela estimação da probabilidade *ex ante* de um município ser escolhido para abrigar um *campus*.

Em seu conjunto, os resultados apontam para um cenário em que a implantação dos *campi* de IFs tende a gerar maior impacto em municípios de menor tamanho (menos de 70 mil habitantes) e que certos efeitos exigem um período de maturação da nova estrutura para serem observados – o que corrobora o encontrado na literatura empírica (Schubert e Kroll, 2016; e Johansen e Arano, 2016). Em especial, o impacto positivo sobre o PIB *per capita* está associado ao chamado “efeito-gasto”, capaz de impulsionar o nível de demanda de municípios de pequeno porte de forma imediata.

Além do mais, foram encontrados impactos sobre o salário médio, a taxa de desocupação e a taxa do emprego de nível superior para municípios com *campus* implantado há mais tempo, o que sugere a existência de “efeito-conhecimento”, como relatado na literatura. Contudo, dado o limitado horizonte temporal envolvido neste estudo, que considera *campi* com menos de dez anos de implantação, tais impactos podem estar mais relacionados à incorporação dos profissionais das IFs à mão de obra local do que ao aumento da produtividade local.

Além desta questão acima, deve-se ressaltar algumas limitações da abordagem aqui desenvolvida e que deverão ser base para uma rica agenda de pesquisa futura. Primeiramente, é esperado que o raio de influência de um *campus* de IF não se limite apenas ao município que o sedia, mas abranja também a região no seu entorno. Neste sentido, torna-se necessário considerar o possível efeito transbordamento dos novos *campi*, o que pode ser feito a partir da aplicação de métodos de econometria espacial (Goldstein e Drucker, 2006).

Em segundo lugar, é necessário lidar com coincidência da presente política com a forte ampliação das universidades federais, ocorrida no mesmo período. Para tanto, pode-se estimar os efeitos combinados das duas políticas a partir da redefinição das variáveis do modelo relativas à condição de tratamento dos municípios.

Uma terceira questão relevante trata-se do potencial viés introduzido pela migração de estudantes e profissionais (Johansen e Arano, 2016). Ao abrigar um *campus* de IF, um município beneficiado passa a atrair os melhores alunos

e profissionais de sua região, resultando em uma perda de capital humano pelos demais municípios, o que termina por inflar os potenciais efeitos da intervenção.

Por fim, é importante que se mapeiem o volume investido e os custos envolvidos na implantação dos novos *campi*, de modo a permitir a avaliação do custo-benefício da política. Deve-se avaliar se os objetivos imediatos pretendidos pela política podem ser alcançados por ações alternativas e de menor custo (como, por exemplo, implantar residências estudantis em cidades-chave em vez de ampliar a rede de ensino), verificando aspectos como a existência de economias de escopo e ganhos de eficiência. Além do mais, é necessário analisar os custos e os benefícios mais amplos da implantação de novos *campi vis-à-vis* outros investimentos estruturantes, verificando inclusive os efeitos expandidos sobre a região.

REFERÊNCIAS

- BEESON, P.; MONTGOMERY, E. The effects of colleges and universities on local labor markets. **Review of Economics & Statistics**, v. 75, p. 753-761, 1993.
- BLACKWELL, M.; COBB, S.; WEINBERG, D. The economic impact of educational institutions: issues and methodology. **Economic Development Quarterly**, v. 16, p. 88-95, 2002.
- BLEANEY, M. F. *et al.* What does a university add to its local economy? **Applied Economics**, v. 24, p. 305-311, 1992.
- BOOT, G.; JARRETT, J. The identification and estimation of a university's economic impacts. **Journal of Higher Education**, v. 47, p. 565-576, 1976.
- BORRALHO, C.; FERIA, I.; LOPES, S. The impact of higher education on socioeconomic and development dynamics: lessons from six study cases. **Investigaciones de Economía de la Educación**, v. 10, p. 887-905, 2015.
- BOUCHER, G.; CONWAY, C.; VAN DER MEER, E. Tiers of engagement by universities in their region's development. **Regional Studies**, v. 37, p. 887-897, 2003.
- BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Créa nas capitais dos Estados da Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. **Diário Oficial**, Rio de Janeiro, 1909.
- _____. Ministério da Educação. **Expansão da educação superior e profissional e tecnológica: mais formação e oportunidades para os brasileiros**. Brasília: MEC, 2011.
- BROWN, K. H.; HEANEY, M. T. A note on measuring the economic impact of institutions of higher education. **Research in Higher Education**, v. 38, p. 229-240, 1997.

- BROWNRIGG, M. The economic impact of a new university. **Scottish Journal of Political Economy**, v. 20, p. 123-139, 1973.
- CASTELLANO, M.; STRINGFIELD, S.; STONE, J. R. Secondary career and technical education and comprehensive school reform: implications for research and practice. **Review of Educational Research**, v. 73, p. 231-272, 2003.
- CHARLES, D. Universities and territorial development: reshaping the regional role of UK universities. **Local Economy**, v. 18, p. 7-20, 2003.
- CIAVATTA, M.; RAMOS, M. Ensino médio e educação profissional no Brasil. **Revista Retratos da Escola**, v. 5, p. 27-41, 2011.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administration Science Quarterly**, v. 35, p. 128-152, 1990.
- COSTA, E. J. M. **Arranjos produtivos locais, políticas públicas e desenvolvimento regional**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2010.
- COWAN, R.; ZINOVYEVA, N. University effects on regional innovation. **Research Policy**, v. 42, p. 788-800, 2013.
- D'ESTE, P.; GUY, F.; IAMMARINO, S. Shaping the formation of university-industry research collaborations: what type of proximity does really matter? **Journal of Economic Geography**, v. 13, p. 537-558, 2013.
- D'ESTE, P.; IAMMARINO, S. The spatial profile of university-business research partnerships. **Papers in Regional Science**, v. 89, p. 335-350, 2010.
- DRUCKER, J.; GOLDSTEIN, H. Assessing the regional economic development impacts of universities: a review of current approaches. **International Regional Science Review**, v. 30, p. 20-46, 2007.
- ELLIOT, D.; LEVIN, S.; MEISEL, J. Measuring the economic impact of institutions of higher education. **Research in Higher Education**, v. 28, p. 17-33, 1988.
- FELSENSTEIN, D. Dealing with induced migration in university impact studies. **Research in Higher Education**, v. 36, p. 457-472, 1995.
- _____. The university in the metropolitan arena: impacts and public policy implications. **Urban Studies**, v. 33, p. 1565-1580, 1996.
- FLORAX, R. J. G. M. **The university: a regional booster?** Economic impacts of academic knowledge infrastructure. Aldershot: Avebury Publisher, 1992.
- FOTEA, A. C. Regional economic impact of universities. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GLOBALIZATION AND HIGHER EDUCATION IN

ECONOMICS AND BUSINESS ADMINISTRATION, 5., 2011, Romania. **Annals...** Romania: Alexandru Ioan Cuza University, 2011.

FRIGOTTO, G. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100, p. 1129-1152, 2007.

GARRIDO-YSERTE, R.; GALLO-RIVERA, M. T. The impact of the university upon local economy: three methods to estimate demand-side effects. **Annals of Regional Science**, v. 44, p. 39-67, 2010.

GERTLER, P. J. *et al.* **Impact evaluation in practice**. Washington: World Bank Publications, 2016.

GOLDSTEIN, H. A.; DRUCKER, J. The economic development impacts of universities on regions do size and distance matter? **Economic Development Quarterly**, v. 20, p. 22-43, 2006.

GOLDSTEIN, H. A.; RENAULT, C. S. Contributions of universities to regional economic development: a quasi-experimental approach. **Regional Studies**, v. 38, p. 733-746, 2004.

HUGGINS, R.; JOHNSTON, A.; STEFFENSON, R. Universities, knowledge networks and regional policy. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 1, p. 321-340, 2008.

JOHANSEN, T.; ARANO, K. The long-run economic impact of an institution of higher education: estimating the human capital contribution. **Economic Development Quarterly**, v. 30, p. 203-214, 2016.

KUENZER, A. Z. A educação profissional nos anos 2000: a dimensão subordinada das políticas de inclusão. **Educação & Sociedade**, v. 27, p. 877-910, 2006.

MANFREDI, S. M. **Educação profissional no Brasil: atores e cenários ao longo da história**. São Paulo: Paco Editorial, 2017.

MOLL, J. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. São Paulo: Artmed, 2009.

MOURA, D. H. A relação entre a educação profissional e a educação básica na Conae 2010: possibilidades e limites para a construção do novo PDE. **Educação & Sociedade**, v. 31, p. 875-894, 2010.

PACHECO, E. (Org.). **Institutos federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo: Editora Moderna, 2011.

PASTOR, J. M.; PÉREZ, F.; FERNÁNDEZ, J. Measuring the local economic impact of universities: an approach that considers uncertainty. **Higher Education**, v. 65, p. 564-572, 2013.

QUDDUS, M. *et al.* **The economic impact of Prairie View A&M University on Waller County, the Houston-Baytown-Sugar Land MSA, and the State of Texas.** Texas: Prairie View A&M University, 2013.

RAMOS, M. Aspectos conceituais e metodológicos da avaliação de políticas e programas sociais. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 32, p. 95-114, 2009.

SANTOS, M. I.; RODRIGUES, R. O. Relações entre o público e o privado na educação profissional e tecnológica. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, p. 1-15, 2012.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 152-180, 2007.

SCHUBERT, T.; KROLL, H. Universities' effects on regional GDP and unemployment: the case of Germany. **Regional Science**, v. 95, p. 467-489, 2016.

STOKES, K.; COOMES, P. The local economic impact of higher education: an overview of methods and practice. **AIR Professional File**, v. 67, p. 1-14, 1998.

TAVARES, M. G. Evolução da rede federal de educação profissional e tecnológica: as etapas históricas da educação profissional no Brasil. *In*: ANPED SUL, 9., 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Anped, 2012.

THANKI, R. How do we know the value of higher education to regional development? **Regional Studies**, v. 33, p. 84-89, 1999.

UYARRA, E. Conceptualizing the regional roles of universities, implications and contradictions. **European Planning Studies**, v. 18, p. 1227-1246, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BISHOP, J. H.; MANE, F. The impacts of technical education on high school labor market success. **Economics of Education Review**, v. 23, p. 381-402, 2004.

PLANK, S. B.; DELUCA, S.; ESTACION, A. High school dropout and the role of career and technical education: a survival analysis of surviving high school. **Sociology of Education**, v. 81, p. 345-370, 2008.

STONE, J. R.; ALFELD, C.; PEARSON, D. Rigor and relevance: enhancing high school students' math skills through career and technical education. **American Educational Research Journal**, v. 45, p. 767-795, 2008.

APÊNDICE

RESULTADOS ECONOMÉTRICOS PARA O PAREAMENTO

TABELA A.1

**Resultados estimados para a probabilidade de recebimento do tratamento:
logit (2010)**

Covariada	Parâmetro estimado
População	0,151*** (0,018)
População ²	-0,002*** (2,36 × 10 ⁻⁶)
População ³	6,67 × 10 ⁻⁶ *** (1,27 × 10 ⁻⁶)
População ⁴	-1,45 × 10 ⁻⁸ *** (3,10 × 10 ⁻⁶)
População ⁵	1,47 × 10 ⁻¹¹ *** (3,40 × 10 ⁻¹²)
IDH	0,039* (0,019)
Gini	0,051** (0,021)
Participação da agricultura no PIB	-0,059*** (0,011)
<i>Dummy</i> para Região Metropolitana	-1,507*** (0,301)
<i>Dummy</i> para região Nordeste	0,358*** (0,046)
<i>Dummy</i> para região Sudeste	-1,335*** (0,513)
<i>Dummy</i> para região Sul	-0,578** (0,257)
<i>Dummy</i> para região Centro-Oeste	-0,107* (0,061)
Constante	-10,25*** (1,686)
Número de observações	5.371
Pseudo R ²	0,401

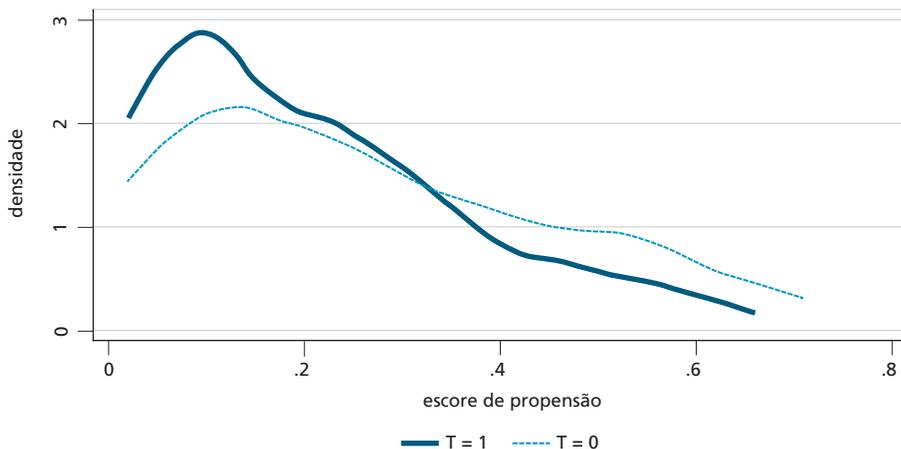
Elaboração dos autores.

Obs.: *, ** e *** = Indicam confiança de 90%, 95% e 99%, respectivamente.

A ideia do pareamento consiste em escolher um subconjunto de municípios formado pelos que receberam um *campus* e pelos que poderiam ter recebido porque se encaixavam nos critérios de seleção da política – assim, a avaliação sobre essa amostra indicaria resultados não enviesados. Para tanto, o primeiro passo é estimar um escore de propensão ao tratamento com base nas dimensões social, geográfica e desenvolvimentista discutidas na seção metodológica. Operacionalmente, isso é feito pela estimação de um modelo de variável dependente binária (por exemplo, um *logit* para $T_i = 1$ no caso de i ter recebido um *campus*) sobre os 5.371 municípios observados em 2010 que não tinham nenhum IF, controlando-se por covariadas que reflitam os critérios de seleção.

A tabela A.1 apresenta os resultados estimados para o modelo do escore de propensão. A especificação leva em conta: um polinômio de ordem cinco para a população, com o objetivo de ajustar a seleção para diferentes tamanhos de municípios; IDH e Gini, para refletirem sinteticamente os componentes de ordem social; participação da agricultura no PIB, para refletir o componente desenvolvimentista; e *dummies* para controlar as regiões. Tal combinação de covariadas foi a que se apresentou conjuntamente como estatisticamente significativa e com maior pseudo R^2 .

GRÁFICO A.1

Densidades *kernel* do escore de propensão ao tratamento após o pareamento

Elaboração dos autores.

Dados esses resultados, o passo seguinte foi selecionar os municípios com escore de propensão mais parecido com os escores dos 134 que de fato foram tratados. Assim, selecionaram 163 municípios para servirem de grupo de controle, de forma que o gráfico A.1 aponta que as densidades *kernel* do escore de propensão ao tratamento após o pareamento apresentam sobreposição – o que, por sua vez, indica que o pareamento foi bem-sucedido.

Data da submissão: 05/04/2016

Primeira decisão editorial em: 11/04/2017

Última versão recebida em: 10/06/2017

Aprovação final em: 23/06/2017

