

# INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: O CASO DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS PARANAENSES

Carlos Eduardo Caldarelli<sup>1</sup>

Marcia Regina Gabardo da Camara<sup>2</sup>

Claudia Perdigão<sup>3</sup>

O objetivo deste artigo é analisar a relação entre as universidades estaduais paranaenses e o desenvolvimento econômico no estado entre os anos de 2006 a 2010. Para isso, foram estimados diferentes modelos de dados em painel abrangendo todos os municípios do Paraná. Como medida de desenvolvimento econômico foi utilizado o índice Firjan de desenvolvimento municipal (IFDM), em que foram considerados, além do indicador agregado, os subíndices de emprego/renda, educação e saúde. Os resultados permitem concluir que as universidades estaduais paranaenses apresentam interação positiva e significativa com o indicador de emprego/renda; por outro lado, observa-se que a relação entre tais instituições e os indicadores de educação e saúde é sensivelmente menor.

**Palavras-chave:** universidades; desenvolvimento econômico; dados em painel.

## HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS AND THE ECONOMIC DEVELOPMENT: THE CASE OF THE STATE UNIVERSITIES OF THE PARANÁ

The aim of this paper is to analyze the relationship between the Paraná's state universities and economic development between 2006 and 2010. We estimate different panel data models including all municipalities of Paraná. We use the Indexes of Municipality Development of Rio de Janeiro's Industrial Federation (Firjan-IFDM) to measure the economic development: the aggregate indicator, the sub-indexes of employment / income, education and health as measures of municipal economic development. The results indicate that the Paraná state universities have a significant positive interaction with the indicator of employment/income, on the other hand, it is observed that the relationship between these institutions and the indicators of education and health are significantly inferior.

**Keywords:** universities; economic development; panel data.

## INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO ECONÓMICO: EL CASO DE LAS UNIVERSIDADES ESTATALES PARANAENSES

El objetivo de este artículo es analizar la relación entre las universidades estatales paranaenses y el desarrollo económico del estado de 2006 a 2010. Para esto, fueron contemplados diferentes

---

1. Doutor em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (Esalq/USP) e professor adjunto no Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina (UEL). *E-mail:* <carlos.caldarelli@gmail.com>.

2. Doutora em Teoria Econômica pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP) e professora-associada no Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina (UEL). *E-mail:* <mgabardo@sercomtel.com.br>.

3. Mestranda em Economia Regional pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). *E-mail:* <perdigão.cl@gmail.com>.

modelos de datos en pantallas mostrando todos los municipios de Paraná. Como medida de desarrollo económico, se utilizó el índice Firjan de desarrollo municipal (IFDM), en el que se consideraron, además del indicador agregado, todos los subíndices de empleo/ingresos, educación y salud. Los resultados permiten concluir que las universidades estatales de Paraná muestran interacción positiva y valiosa con el indicador de empleo/ingresos, por otro lado, puede observarse que la relación entre las instituciones y los indicadores de educación y salud es menor.

**Palabras clave:** universidades; desarrollo económico; datos en pantalla.

## DES INSTITUTIONS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE: LE CAS DES UNIVERSITES D'ETAT DU PARANA

L'objectif de cet article est d'analyser la relation entre les universités d'état du Paraná et du développement économique de l'état pour les années 2006 à 2010. Pour ce faire, différents modèles ont été estimés sur données du panneau couvrant ensemble toutes les villes du Paraná. Comme une mesure de l'indice de développement économique a été utilisé l'indice Firjan de développement municipale (IFDM) qui ont été considérés en plus de l'indicateur global, les sous-indices de l'emploi/revenu, l'éducation et la santé. Les résultats indiquent que les universités d'état du Paraná ont une interaction positive et significative avec l'indicateur de l'emploi/revenu, d'autre part, on observe que la relation entre ces institutions et les indicateurs de l'éducation et de la santé est sensiblement plus faible.

**Mots-clés:** les universités; développement économique; données de panneau.

**JEL:** O15; I25; C23.

### 1 INTRODUÇÃO

Estudos recentes apontam o importante papel das instituições de ensino superior (IES) no desenvolvimento regional, tanto no processo de formação de uma população mais educada quanto na geração de conhecimento científico e inovações. Neste contexto, destaca-se que as IES são agentes locais importantes para o desenvolvimento de uma região (Chiarini, Vieira e Zorzini, 2012).

Como salientam Alvarez, Kannebley Júnior e Carolo (2013), o propósito da universidade é combinar suas funções de ensino, pesquisa e extensão para o desenvolvimento econômico, tanto para a formação de pessoal qualificado a ser contratado pelo setor produtivo quanto para a pesquisa científica, que se entende como informação científico-tecnológica. Como tais instituições estão inseridas em uma região estas são, também, agentes no desenvolvimento regional, desde que compreendam e estejam inseridas e alinhadas a essas demandas.

O estudo realizado pela OCDE (2007) aponta que um dos principais desafios no que concerne à relação entre IES e o desenvolvimento econômico regional, principalmente no caso brasileiro, é a interação destas instituições com as regiões em que estão inseridas e a sensibilidade às demandas regionais, o chamado papel regional ou territorialidade das universidades. Estudos que buscam investigar o

impacto das IES sobre o desenvolvimento econômico são quase inexistentes na literatura nacional, mesmo sendo crescente o número de trabalhos com o objetivo de analisar a importância e a contribuição das IES sobre os sistemas regional e brasileiro de inovação, tais como Albuquerque (1996), Póvoa e Rapini (2009), Rolim e Serra (2009), Albuquerque e Suzigan (2009), Chiarini e Vieira (2012) e Chiarini, Vieira e Zorzin (2012).

Diante desse quadro, este artigo tem por objetivo analisar a relação entre as universidades estaduais paranaenses e o desenvolvimento econômico. Para tanto, foram utilizados dados em painel abrangendo todos os municípios paranaenses entre os anos de 2006 a 2010, sendo o modelo ajustado com procedimentos alternativos dessa metodologia. Foram empregados como indicadores de desenvolvimento econômico o IFDM e seus subíndices emprego/renda, educação e saúde, assim como se apropriou do conceito de desenvolvimento humano para caracterizar desenvolvimento econômico, como efetuado nos estudos de Postali e Nishijima (2011) e Haddad, Ferreira Neto e Perobelli (2012).

Justifica este estudo ser realizado com relação ao Paraná, porquanto o estado apresenta um sistema bastante capilarizado de instituições estaduais de ensino superior. O governo estadual mantém sete universidades com um total de 29 *campi*, e o estado do Paraná possui o segundo maior número de IES estaduais do país, cujo *ranking* é liderado por São Paulo. Cumpre destacar que as universidades estaduais paranaenses são os principais atores na geração de produção científica e oferta de ensino superior, bem como concentram a maioria dos recursos humanos de alta qualificação no estado em termos de ensino e de pesquisa acadêmica.

Este trabalho está dividido em cinco partes, além desta breve introdução. Na seção 2 é apresentada uma revisão de literatura com os principais estudos relacionados às IES e ao desenvolvimento regional. Na seção 3 descrevem-se a metodologia e as fontes dos dados utilizados. Na seção 4 expõem-se e discutem-se os resultados encontrados. E, por fim, são apresentadas as principais conclusões deste estudo na seção 5.

## **2 INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

O papel da universidade no desenvolvimento regional vem recebendo atenção crescente nos últimos anos, sendo considerado como elemento-chave deste processo. As IES têm um forte impacto no processo de desenvolvimento regional à medida que estabelecem vínculos e compromissos e estão voltadas para a superação das questões da região em que estão inseridas (Rolim e Serra, 2009).

No Brasil, a literatura sobre esse assunto ainda é bastante voltada ao papel desempenhado pelas referidas instituições no processo de inovação. Neste sentido, grande parte dos estudos, e até mesmo as políticas públicas para a área de

ciência e tecnologia no país, enfocam a relação universidade-empresa e a interação entre as IES e os sistemas regional e nacional de inovação. Com este escopo podem ser citados os estudos de Albuquerque (1996), Póvoa e Rapini (2009), Rolim e Serra (2009), Albuquerque e Suzigan (2009), Chiarini e Vieira (2012) e Chiarini, Vieira e Zorzini (2012).

Por outro lado, é menos frequente, para o caso brasileiro, a investigação da relação entre as IES e o desenvolvimento econômico, seja em termos locais ou regionais. Nesta linha, destacam-se estudos internacionais para diferentes países, como os de Goddard (1999), Chatterton e Goddard (2000), Goddard *et al.* (2003), OCDE (2007), Yusuf e Nabeshima (2007) e Lundvall *et al.* (2009).

Apesar de apresentarem diferentes enfoques e abordagens metodológicas da relação entre as IES e a região, os aludidos autores possuem um alinhamento comum: chamam a atenção para o papel das universidades e seus impactos mais amplos sobre desenvolvimento econômico regional. Goddard (1999) destaca principalmente a territorialidade destas instituições, ou seja, suas contribuições para a região em que estão inseridas. De acordo com o referido autor, a universidade é um fator ativo para o desenvolvimento regional em diversos aspectos, inclusive econômico. As IES podem ser consideradas como importante vetor em termos de educação, cultura, saúde, bem-estar e fatores econômicos; para tanto, é fundamental que estejam inseridas de maneira efetiva nas regiões em que pertencem. Este autor pontua que

Muitas IES têm aprimorado suas contribuições para o desenvolvimento regional por meio de uma combinação multifacetada de mecanismos que, por sua vez, refletem as necessidades da região em questão. Assim, a pesquisa da relação entre as IES e suas regiões deve ser, portanto, dinâmica e utilizar uma diversidade de ferramentas (Goddard, 1999, p. 16, tradução dos autores).<sup>4</sup>

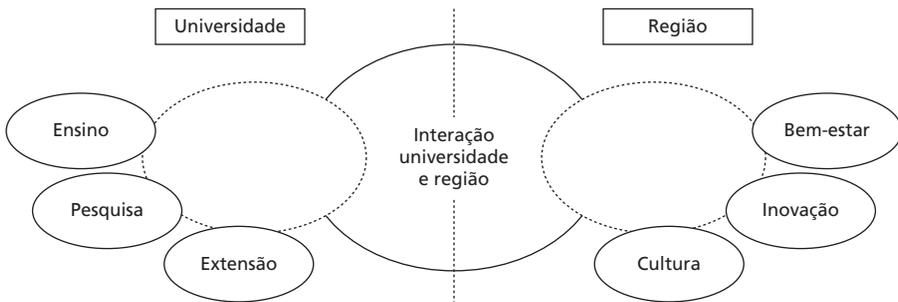
A relação entre as IES e determinada região é detalhada, em termos de seus mecanismos de interação, em Chatterton e Goddard (2000). Os aludidos autores definem como instituição regional autoconsciente aquela que, ao interpretar corretamente as demandas locais/regionais, conseguem utilizar seus mecanismos de interação com esta região de forma a contribuir para o seu desenvolvimento. Estes mecanismos podem ser simples, como a associação do nome de determinada instituição a uma ação regional, prestação de serviços à comunidade, iniciativas de extensão, como também podem ser de base complexa, em que se destaca pesquisa, geração de capital humano, interação para a formação de bases industriais regionais e mecanismos de geração de difusão de inovações.

---

4. Many HEIs have approached their contribution to regional development through a multi-faceted approach which combines a number of the above mechanisms and which in turn reflect the evolving needs of the region. The research relationship between an HEI and its region must therefore be a dynamic one utilizing a diversity of tools (Goddard, 1999, p. 16).

A figura 1 ilustra essa análise multifacetada da influência da universidade na região em que está inserida.

FIGURA 1  
Relação entre a universidade e a região



Fonte: Adaptado de Goddard (1999).

Do lado esquerdo da figura 1 observa-se o tríptico papel das universidades – ensino, pesquisa e extensão – que está envolvido por um halo, porquanto na concepção de Goddard (1999) tais funções interagem com a região de maneira indissociável, conjunta e integrada. Ao centro tem-se a interação universidade-região, que não é unidirecional pois, assim como salientam Goddard (1999), OCDE (2007) e Yusuf e Nabeshima (2007), além de ser um importante fator de influência para a região em que está inserida, a universidade também é influenciada por esta região. Mais intensos serão esses efeitos quanto maior for o relacionamento existente entre universidade e região. Por fim, do lado direito da figura 1 estão as formas pelas quais as IES podem influenciar suas regiões. Tais efeitos podem ocorrer por meio de melhorias nas condições do sistema de inovação (regional ou nacional) e mediante aspectos relacionados ao bem-estar e à cultura, em suma, de uma maneira ampla.

Florax (1992) destaca o papel das universidades como máquinas de crescimento e Florax e Folmer (1992) sinalizam o papel delas enquanto estimulante no desenvolvimento regional e industrial. Outros, tais como Anselin, Varga e Acs (1997), enaltecem o papel das universidades no transbordamento do conhecimento e na formação do capital humano, destacando-as como importantes atores no processo de desenvolvimento econômico. De acordo com estes últimos autores, em ampla revisão da literatura internacional sobre o tema, os estudos empíricos realizados identificam: *i*) a relação entre a presença das universidades e a localização de produção de alta tecnologia e de patentes; *ii*) a presença de *start-ups*; *iii*) as facilidades para o desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento (P&D); e *iv*) o treinamento de mão de obra, entre outros. Contudo, não são uniformemente confirmados pelos estudos empíricos realizados em diversos países, dada uma gama de fatores locais.

Anselin, Varga e Acs (1997) também discutiram as evidências empíricas acerca do grau de *spillover* espacial local entre a pesquisa universitária e as inovações de alta tecnologia nos Estados Unidos e encontraram externalidades espaciais locais entre a pesquisa universitária e a atividade inovativa de alta tecnologia, tanto direta quanto indireta, via pesquisa privada e desenvolvimento.

Alguns estudos na literatura internacional tencionam mensurar tais influências, principalmente por meio de estudos de caso de determinadas regiões. Para o caso das universidades da região leste da Finlândia, Goddard *et al.* (2003) descreve que o impacto regional das universidades daquele país tem o processo de inovação como um dos resultados das IES sobre as regiões estudadas, em que os impactos destas instituições consideram, sobretudo, a melhora da condição de desenvolvimento em diversos aspectos, inclusive índice de desenvolvimento humano (IDH).

O diferencial desses estudos é destacar a relação entre as IES e o desenvolvimento econômico: a questão explorada é mais ampla que o simples treinamento de mão de obra ou melhora de rendimentos; destaca-se que os incentivos à aprendizagem e à iniciativa individual acompanham o incremento do bem-estar da população e o grau de desenvolvimento do país.

Segundo Lundvall *et al.* (2011), existe uma forte correlação entre o grau de desenvolvimento do país e a participação de trabalhadores em *discretionary learning*, ou seja, em postos de trabalho que permitem significativa autonomia na resolução de problemas.<sup>5</sup> Outro aspecto interessante tratado pelos autores é a correlação entre o estímulo à aprendizagem e a desigualdade de renda. Analisando um grupo de quinze países foi constatado que quanto mais elevada é a concentração das decisões na estrutura produtiva do país, mais elevada será a desigualdade de renda. O incentivo à aprendizagem está articulado, segundo Lundvall *et al.* (2011), ao sistema de inovação e difusão tecnológica adotada, o que torna possível a inserção de novas técnicas, de forma que a capacitação dos trabalhadores se mostra positivamente correlacionada com o nível do desenvolvimento dos países.

Nesse contexto, define-se o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), segundo Albuquerque (1996, p. 57), como “uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas”. Neste sentido, o fluxo de informações estimula a inovação tecnológica e o desenvolvimento. Conforme o mesmo autor (*Ibid.*, p. 58), os “arranjos institucionais envolvem as firmas, redes de interação entre

---

5. Nos países escandinavos, menos de 30% dos trabalhadores estão alocados em setores orientados pelo modelo taylorista ou por trabalho simples (Lundvall *et al.*, 2009). Em países com menor grau de desenvolvimento, como o caso de Portugal, quando comparado aos demais países da Europa, observa-se que decisões e resolução de problemas permanecem concentradas na figura do gerente; logo, pouco estímulo à aprendizagem é oferecida aos trabalhadores, gerando insatisfação entre os mesmos, como aponta o estudo realizado por Lundvall *et al.* (2011).

empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros”, de forma a se articular com os sistemas educacional, industrial, empresarial e financeiro e, por conseguinte, promover a inovação e o desenvolvimento econômico regional.

Em face da notada relação entre o incentivo à aprendizagem e o desenvolvimento econômico, uma vez que as IES são importantes atores no SNI, diversos países adotaram políticas de estímulo à capacitação do trabalhador e à formação de cientistas e de engenheiros em seus planos de desenvolvimento e, neste contexto, a universidade tem um papel determinante, a exemplo da política adotada pelos governos da Suíça, de Ontário (Canadá) e de nações do Leste asiático. Tais casos exemplificam a associação entre políticas de incentivo à capacitação e inovação e desenvolvimento econômico (Yusuf e Nabeshima, 2007). Outro exemplo são as nações do Leste asiático, que apresentavam retrocesso com relação às nações europeias desenvolvidas no século XIX e buscaram superar esta situação investindo na associação entre ciência e tecnologia como plano de desenvolvimento acelerado.<sup>6</sup>

No Brasil, os estudos empíricos acerca da relação entre as IES e o desenvolvimento econômico ainda são escassos. Neste contexto, cita-se OCDE (2007), que desenvolveu uma metodologia para a análise dos impactos socioeconômicos das IES sobre determinadas regiões, inclusive no Brasil. Os resultados gerais apontam, em especial para o caso brasileiro, que a interação entre as IES e as regiões ainda precisa ser intensificada, pois existem muitas barreiras entre a universidade e as regiões. O estudo para o Brasil analisou o caso de duas universidades estaduais paranaenses da região Norte do estado, a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Universidade Estadual de Maringá (UEM). Todavia, a pesquisa foi conduzida por meio de entrevistas e de impactos sobre indicadores regionais, não analisando o diferencial das regiões com as universidades e aquelas que não as possuem.

### 3 METODOLOGIA

Para a análise da relação entre as IES e o desenvolvimento econômico no Paraná utiliza-se a metodologia de dados em painel. Optou-se por esta metodologia, pois ela permite estabelecer relações explorando simultaneamente efeitos ao longo do tempo e entre diferentes unidades (indivíduos). As unidades podem

---

6. Durante o meio século de crescimento acelerado (1950-2000) para as nações asiáticas, tais como Japão, Taiwan, Coreia do Sul e Singapura, as universidades, que anteriormente não eram tratadas como fundamentais ao desenvolvimento tecnológico, assumiram papel de destaque. Em 1952, por exemplo, havia quatro universidades instaladas na China, sendo que em 1989 o país já contava com 42 universidades. No início do século XX, os Estados Unidos contavam com a maior proporção de estudantes universitários por grupo de 10 mil habitantes, sendo que atualmente essa posição é ocupada pela República da Coreia (Yusuf e Nabeshima, 2007).

representar um conjunto de países, regiões, setores, empresas, consumidores etc. Neste estudo, as unidades se referem aos municípios do Paraná.

De acordo com Greene (2008), a técnica de agrupamento de dados de séries temporais e de corte seccional, chamada de dados em painel, permite uma estimação mais eficiente dos modelos econométricos. O uso desses modelos tem vantagens do ponto de vista de estimação, podendo-se citar, entre elas, um maior número de observações, o que assegura as propriedades assintóticas dos estimadores, o aumento do número de graus de liberdade e a redução da multicolinearidade, uma vez que os dados entre as unidades apresentam estruturas diferentes.

Um modelo de dados agregados (série temporal e corte seccional) pode ser representado genericamente por:

$$Y_{it} = a + b_1X_{1it} + b_2X_{2it} + \dots + u_{it}, \quad (1)$$

onde  $i = 1, \dots, N$ , sendo as unidades e  $t = 1, \dots, T$  os períodos de tempo. O número de observações é  $N \times T$ .

Existem diferentes tipos de modelos de dados em painel, descritos a seguir.

#### 1) *Pooled*

Representado pela equação (1), na qual se assume que os parâmetros e são comuns para todas as unidades. Este método pode ser adequado para amostras com unidades selecionadas *a priori*, que apresentam semelhanças em suas características estruturais. Este modelo pode ser estimado pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), admitindo-se que os erros são ruídos brancos e não se encontram correlacionados com os regressores, isto é,  $Cov(X_{it}, u_{it}) = 0$ .

De acordo com Stock e Watson (2007), a técnica de agrupamento de dados de séries temporais e de corte seccional permite, também, o tratamento da heterogeneidade entre as unidades, quando existente. Dois modelos são propostos com essa finalidade:

#### a) Efeitos fixos

Em que o uso desses modelos possibilita o controle dos efeitos de variáveis omitidas (por indisponibilidade de dados e/ou por questões de graus de liberdade), que são diferentes entre as unidades. Neste caso, a estimação é feita assumindo que a heterogeneidade das unidades é captada pela constante, tal como:

$$Y_{it} = a_i + bX_{it} + \dots + u_{it}. \quad (2)$$

O modelo de efeitos fixos pode ser estimado pelo uso do chamado modelo de mínimos quadrados com variáveis *dummies* (MQVD) – ou *least square dummy variable* (LSDV), em inglês. Trata-se de uma generalização de um modelo constante-intercepto-inclinação para painel, introduzindo uma variável *dummy* para os efeitos das variáveis omitidas, que permanecem constantes no tempo.

Nessa especificação, os efeitos individuais podem ser livremente correlacionados com os demais regressores. Sua estimação é a própria estimação de uma regressão múltipla com variáveis binárias para cada uma das  $N$  unidades de análise, tal que o acréscimo destas variáveis faz com que o intercepto da regressão seja diferente para cada uma destas unidades e capte as heterogeneidades existentes entre elas. Neste método são introduzidas variáveis *dummy* para captar a heterogeneidade das unidades, distinguindo os seguintes casos particulares: *i*) efeitos fixos unilaterais unidade: em que se utiliza uma *dummy* para cada unidade; *ii*) efeitos fixos unilaterais tempo: em que se utiliza uma *dummy* para cada período; *iii*) efeitos fixos bilaterais: modelo no qual se utilizam *dummies* para unidades e períodos (Hill, Griffiths e Judge, 1999)

Sendo assim, na equação (2) capta, por exemplo, o efeito de dimensão de países/estados/municípios, de recursos naturais existentes etc. O modelo de efeito fixo é a melhor alternativa para modelar dados em painel quando o intercepto é correlacionado com as variáveis explicativas. Também é desejável utilizar efeitos fixos quando as observações são obtidas de toda a população e o que se deseja fazer são inferências para as unidades cujos dados estão disponíveis (Greene, 2008).

#### b) Efeitos aleatórios

São modelos que tratam os efeitos específico-individuais como variáveis aleatórias. Neste caso, supõe-se que não há correlação entre os efeitos individuais e as demais variáveis aleatórias. A sua estimação se dá por meio da utilização dos mínimos quadrados generalizados (MQG). O modelo com efeitos aleatórios assume a seguinte forma:

$$\begin{aligned} Y_{it} &= (a + V_i) + bX_{it} + \dots + u_{it} \\ Y_{it} &= a + bX_{it} + \dots + (v_i + u_{it}) \\ Y_{it} &= a + bX_{it} + \dots + w_{it} \end{aligned} \tag{4}$$

podendo o termo de erro ser decomposto em  $w_{it} = v_i + u_{it}$ , com  $V_i \sim N(0, \sigma_v^2)$  e  $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$ , admitindo-se que todos os erros são homoscedásticos e não autocorrelacionados.

A hipótese  $Cov(x_{it}, u_{it})$ , ou seja, não havendo correlação entre o erro  $v_i$  (efeitos fixos não observados) e as variáveis explicativas, é crucial para que os estimadores sejam não viesados e consistentes. Todas as observações em cada unidade têm um componente

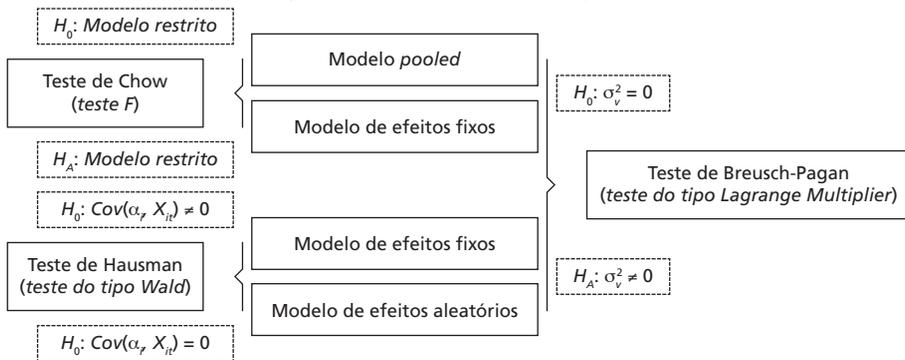
comum, o  $v_p$ , criando autocorrelação dos erros (*within-unit autocorrelation*), o que torna os estimadores de MQO não eficientes e os erros-padrão inválidos.

Segundo Hill, Griffiths e Judge (1999), no modelo de efeitos aleatórios o termo de erro possui média zero e variância constante. Os erros da mesma unidade em diferentes instantes do tempo são correlacionados; os erros de diferentes unidades no mesmo instante do tempo, não. Neste caso, o método que fornece os melhores estimadores é o de MQG.

De uma forma geral, se as unidades sobre as quais se dispõem de dados são amostras aleatórias de uma população maior de unidades, o modelo de efeito aleatório é o mais indicado; se existem razões para acreditar que os efeitos individuais estão correlacionados com as variáveis explicativas, o método de efeitos fixos é mais indicado (Cruz, Diaz e Luque, 2004). Formalmente, são utilizados testes para a escolha da especificação econométrica mais adequadas. O diagrama 1 apresenta os testes necessários para a correta especificação dos modelos de dados em painel.

DIAGRAMA 1

Testes para especificação de modelos de dados em painel



Fonte: Greene (2008) e Cruz, Diaz e Luque (2004).  
Elaboração dos autores.

O teste de Chow para dados em painel é um teste do tipo F, que considera o modelo restrito de dados empilhados ou *pooled* como hipótese nula e o modelo de dados em painel de efeitos fixos como hipótese alternativa. Neste caso, com base no teste conjunto das estimativas, a rejeição à hipótese nula aponta que a melhor escolha é o modelo de efeitos fixos. O teste de Breusch-Pagan é um teste do tipo *lagrange multiplier*, cuja hipótese nula é a  $\text{Var}(\sigma_v^2) = 0$  e a alternativa é a  $\text{Var}(\sigma_v^2) \neq 0$ . A rejeição da hipótese nula leva à conclusão da existência de efeitos individuais e, por conseguinte, à inadequação do modelo *pooled*. O teste de Hausman é um teste do tipo *wald*, em que a hipótese nula é a de que as diferenças nos coeficientes

são sistemáticas, ou seja, tais coeficientes são ortogonais; condição essencial para o modelo de efeitos aleatórios. A rejeição da hipótese nula do teste de Hausman indica que a melhor escolha é o modelo de efeitos fixos (Greene, 2008).

Para este estudo foram utilizados, além dos testes de especificação (diagrama 1), o teste F conjunto para a inclusão das binárias de anos no modelo e os testes para autocorrelação serial (teste de Wooldridge para painel) e heterocedasticidade (teste de Wald para heterocedasticidade em dados agrupados).<sup>7</sup>

### 3.1 Modelo proposto

Inicialmente, deve-se destacar que estudos que objetivam captar bem-estar e desenvolvimento econômico são complexos, em que as medidas de bem-estar e de desenvolvimento passam pelo conceito de renda plena, de difícil mensuração, uma vez que requerem dados que muitas vezes são indisponíveis (Silberberg e Suen, 2001). Assim, conclui-se ser impossível incluir em modelos que tratam do assunto todos os fatores de influência. Dada a complexidade em relação ao bem-estar e ao desenvolvimento econômico, salienta-se que não existe na literatura consenso quanto às medidas práticas de mensuração de bem-estar social e de desenvolvimento econômico.

Neste artigo, a exemplo do que vem sendo feito por diversos estudos e instituições nacionais e internacionais, apropria-se do conceito de desenvolvimento humano para identificar as externalidades positivas relacionadas à presença de IES nos municípios do Paraná, construindo, assim, com base em fatos estilizados, uma função para tal. O conceito de desenvolvimento humano tem como premissa a circunstância de que a qualidade de vida da população é afetada por dimensões sociais, educacionais, políticas e culturais, além das econômicas. Neste estudo, serão utilizados indicadores agregados para a análise pretendida que englobam três dimensões: *i*) emprego/renda; *ii*) educação; e *iii*) saúde.

Cumprido mencionar que estudos que envolvem bem-estar e desenvolvimento econômico apresentam uma complexidade também no que concerne à definição dessas relações. Esta complexidade está relacionada, em um primeiro plano, à própria característica multifacetada do conceito teórico de desenvolvimento e, também, à condição empírica de mensuração. Desta forma, deve-se destacar que esta dificuldade é inerente a estudos como este.

Com base na revisão de literatura e visando atender aos objetivos deste trabalho, foram construídos quatro modelos teóricos (I, II, III e IV), que possuem diferente variável dependente, como mostrado no quadro 1, na qual constam também as correspondentes nomenclaturas.

---

7. Para mais detalhes acerca desses procedimentos, ver Greene (2008).

QUADRO 1  
Nomenclatura usada para as variáveis dependentes

Nomenclatura	Descrição da variável
<i>IFDM</i>	Índice Firjan de desenvolvimento municipal consolidado
<i>IFDM_ER</i>	Índice Firjan de desenvolvimento municipal: área emprego e renda
<i>IFDM_E</i>	Índice Firjan de desenvolvimento municipal: área educação
<i>IFDM_S</i>	Índice Firjan de desenvolvimento municipal: área saúde

Elaboração dos autores

Obs.: Consideram-se os logaritmos de tais variáveis para a estimação.

Os modelos são expressos por:

$$IFDM_{it} = [DU; educ\_pop; dens; va\_s]'_{it}\beta + z'_{it}\alpha + \varepsilon_{it} \quad (I)$$

$$IFDM\_ER_{it} = [DU; educ\_pop; dens; va\_s]'_{it}\beta + z'_{it}\alpha + \varepsilon_{it} \quad (II)$$

$$IFDM\_E_{it} = [DU; educ\_pop; dens; va\_s]'_{it}\beta + z'_{it}\alpha + \varepsilon_{it} \quad (III)$$

$$IFDM\_S_{it} = [DU; educ\_pop; dens; va\_s]'_{it}\beta + z'_{it}\alpha + \varepsilon_{it} \quad (IV)$$

onde *DU* é uma variável binária para a existência de universidade estadual (sede ou *campus*) no município (figura A.1, no anexo A deste artigo) – dados obtidos da Seti (2014); *educ\_pop* representa a proporção de trabalhadores com ensino superior sobre a população total do município – esta variável de controle visa captar o efeito das demais instituições de ensino superior (privadas e públicas, que não estaduais) na formação de recursos humanos nos municípios, o que pode ser considerado estoque de mão de obra qualificada – variável construída com dados do Caged/Brasil (2014); *dens* é a densidade demográfica – a utilização da variável densidade visa controlar o efeito tamanho dos municípios (construída com dados do Ipardes (2014)); e *va\_s* é o valor adicionado pelo setor serviços em relação ao valor adicionado total no município, usado como uma *proxy* de estrutura com maior nível de urbanização (construída com dados do Ipardes (2014)).

Na especificação foram testadas e incluídas, ainda, quatro variáveis *dummies*, que representam os anos de 2007, 2008, 2009 e 2010. O uso da variável *dummy* permite captar efeitos específicos de cada ano sobre a variável dependente e possibilita, desta forma, que o intercepto varie ao longo do tempo.

### 3.2 Fonte e tratamento de dados

Como indicador de desenvolvimento econômico é utilizado neste estudo o conceito de desenvolvimento humano, assim como realizado em Postali e Nishijima (2011) e em Haddad, Ferreira Neto e Perobelli (2012). Para tanto, foi utilizado o IFDM. Além do índice consolidado utilizaram-se, também, os subíndices emprego/renda, educação e saúde. O IFDM foi escolhido porque a sua periodicidade de divulgação e a disponibilidade de dados das outras variáveis do modelo permitiam um maior número de observação para as séries, comparativamente ao uso de indicadores alternativos de desenvolvimento humano, como o IDH municipal, que apresenta periodicidade decenal.

No quadro 2 tem-se a composição do IFDM, na qual constam as variáveis utilizadas para compor cada um dos subíndices (emprego/renda, educação e saúde) que são utilizados para a construção do indicador agregado.

#### QUADRO 2

##### Indicadores utilizados no IFDM e seus respectivos componentes

IFDM		
Emprego e renda	Educação	Saúde
Geração de emprego.	Taxa de abandono.	Número de consultas pré-natal.
Estoque de emprego formal.	Taxa de distorção idade-série.	Óbitos infantis por causas evitáveis.
Salários médios do emprego formal.	Percentual de docentes com ensino superior.	Óbitos por causa não definida.
	Média de horas-aula diária.	
	Resultado do índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb).	

Fonte: Firjan (2014).  
Elaboração dos autores.

Tanto o valor adicionado pelo setor de serviços quanto o valor adicionado total foram obtidos junto ao Iparde (2014). Tais valores não foram deflacionados, uma vez que foram utilizadas as razões entre eles. Também foram obtidos junto ao Iparde (2014) o número de habitantes por município e os valores de densidade populacional, cuja variável é medida em termos de habitantes/km<sup>2</sup>.

Para o número de trabalhadores com ensino superior, por município, foram utilizados os dados do Caged/Brasil (2014).

Além disso, com base nos dados da Seti (2014), construiu-se uma variável binária que indica a presença no município de universidade estadual (sede ou *campus*). A variável assume valor 1, caso o município possua, e 0, caso contrário. A figura A.1, no anexo A deste artigo, apresenta a distribuição espacial dessas IES por município.

As séries utilizadas foram transformadas em logaritmo para o ajustamento do modelo, exceto a variável binária, que indica a presença de universidade no município. Desta maneira, as relações entre as variáveis – valores dos coeficientes estimados – podem ser interpretadas como elasticidades. Este estudo, realizado com dados anuais, compreende painéis de dados para o período de 2006 a 2010. A justificativa para a utilização deste período está relacionada à disponibilidade de dados; fora utilizado o maior conjunto de informações possível para a construção do modelo proposto.

O pacote estatístico/econométrico utilizado foi o Stata versão 10.<sup>8</sup>

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma análise prévia das variáveis utilizadas são apresentadas, na tabela A.1 (apêndice A deste artigo), as estatísticas descritivas, considerando a média, o desvio padrão e os valores máximos e mínimos, tanto para a amostra como um todo (*overall*), quanto para as unidades (*between*) e para os anos (*within*). Pode-se observar, por meio das estatísticas descritivas, grande variabilidade dos valores quando se trata de comparar unidades (municípios). Neste sentido, o gráfico 1 avalia a evolução dos indicadores de desenvolvimento – IFDM – para os municípios do Paraná entre 2006 e 2010, tomadas neste estudo como variáveis dependentes.

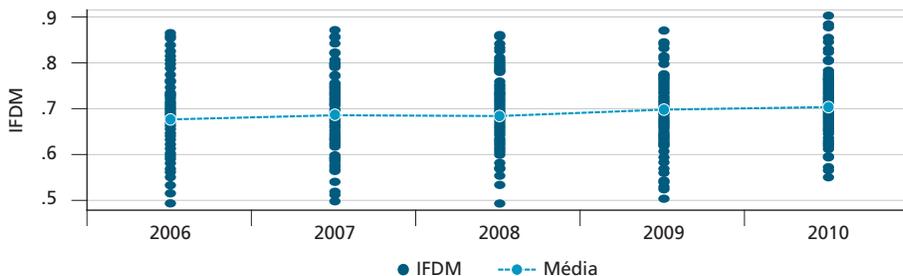
O gráfico 1 mostra que os indicadores de desenvolvimento no estado do Paraná apresentam grande desigualdade entre as unidades (municípios), o que, inicialmente, aponta a utilização de um modelo de dados em painel para a análise como o mais adequado. Chama a atenção o fato de o padrão de desenvolvimento no estado, considerando os IFDMs, ser bastante desigual. No que concerne à evolução destes indicadores no tempo (anos), o que se observa é uma moderada elevação no indicador agregado e de emprego/renda. Os subíndices de educação e saúde, por outro lado, foram os que apresentaram evolução positiva mais acentuada, sendo o indicador de saúde aquele com maior elevação no período.

Com vistas à análise preliminar da interação entre o desenvolvimento e a presença de IES, obtiveram-se os coeficientes de correlação de Pearson entre *DU* e os indicadores de desenvolvimento (gráfico 2). Os resultados destacam que o maior coeficiente é observado para a correlação entre *DU* e *IFDM\_ER* (0,41), seguido pela correlação entre *DU* e *IFDM* (0,33). A relação entre *DU* e os indicadores *IFDM\_E* e *IFDM\_S* é próxima de zero, o que sugere baixa interação entre IES, educação básica e saúde, em termos de coeficiente de correlação.

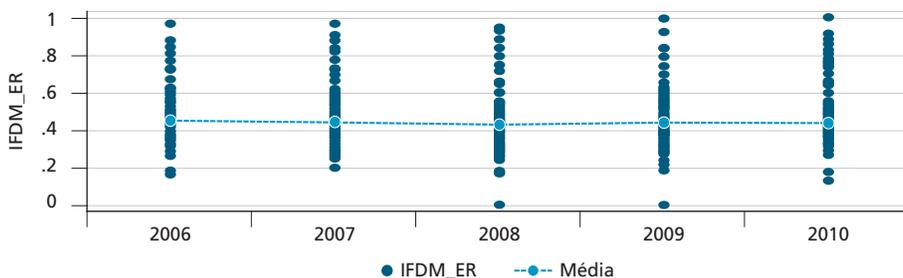
---

8. O Stata é um pacote estatístico/econométrico comercial. De forma geral, é considerado muito eficiente (robusto em suas estimativas), principalmente para o uso em modelos de dados em painel.

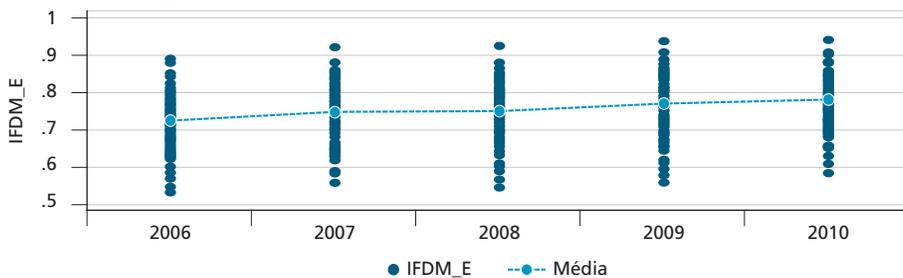
GRÁFICO 1  
Evolução dos indicadores de desenvolvimento – IFDM – para os municípios do Paraná  
(2006-2010)  
1A – IFDM



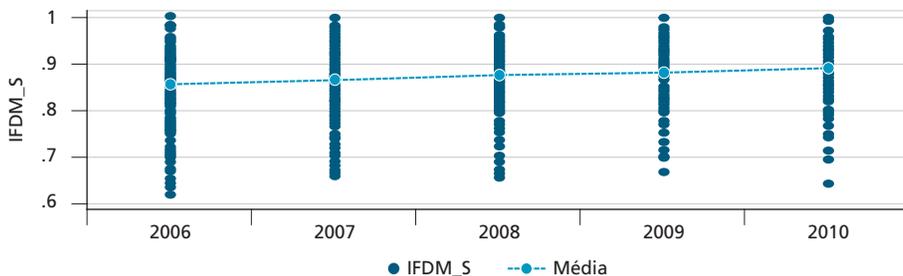
1B – IFDM\_ER



1C – IFDM\_E



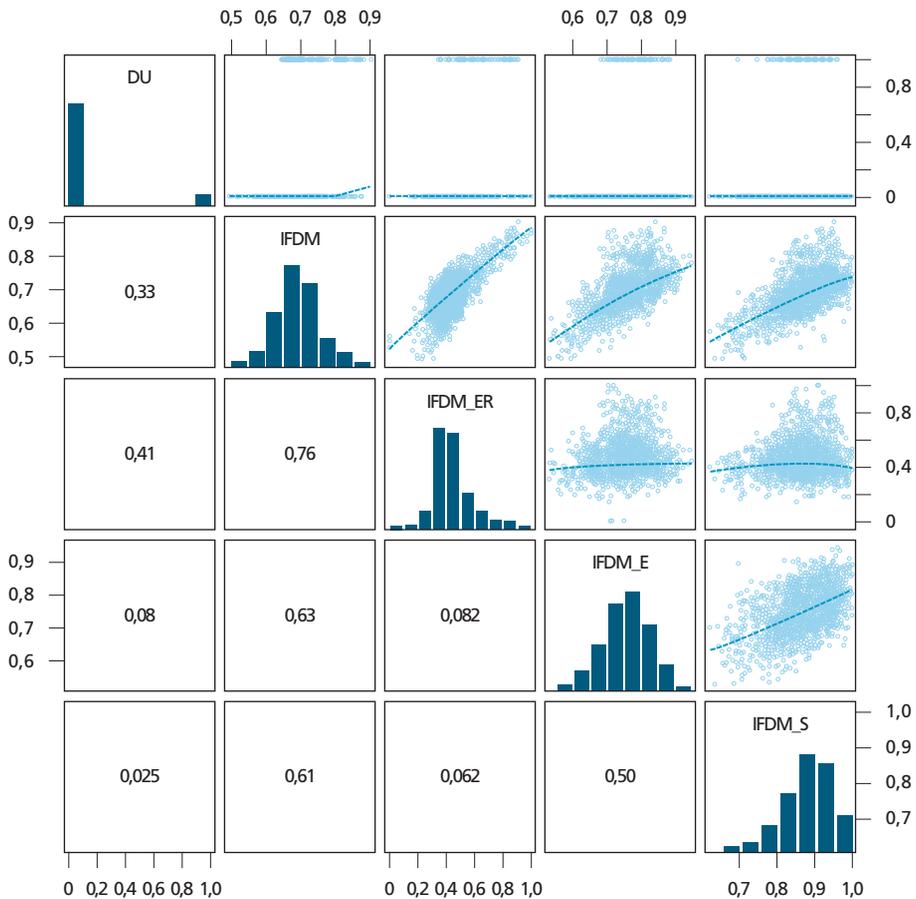
1D – IFDM\_S



Fonte: Firjan (2014).  
Elaboração dos autores.

GRÁFICO 2

**Coefficientes de correlação de Pearson e dispersão entre variáveis selecionadas: variáveis em nível**



Elaboração dos autores.

Obs.: A diagonal principal representa o histograma para cada variável; na parte superior, apresenta-se a dispersão entre os dados, tomados dois a dois; na parte inferior, são apresentados os coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis, em pares.

A operacionalização dos modelos propostos para este estudo parte, inicialmente, dos testes de especificação para a identificação da melhor alternativa metodológica para a estimação (*pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios). A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para os aludidos testes.

Quando testada a existência de efeitos individuais, o teste de Breusch-Pagan (tabela 1) permite concluir, para os quatro modelos propostos, que a estimação *pooled* por MQO com uma única constante é inadequada ( $Pr > 0,00$ ). O teste sinaliza a rejeição da hipótese nula.

TABELA 1  
Testes de Chow, Breusch-Pagan e Hausman para os modelos propostos

Testes	Teste de Chow		Teste de Breusch-Pagan		Teste de Hausman	
	Teste de F	$Pr > F$	Teste de	$Pr >$	Teste de	$Pr >$
<i>IFDM</i>	$F(8,1.588) = 42,34$	0,00	$\chi^2(1) = 1.481,41$	0,00	$\chi^2(4) = 42,43$	0,00
<i>IFDM_ER</i>	$F(8,1.588) = 6,62$	0,00	$\chi^2(1) = 871,36$	0,00	$\chi^2(4) = 34,48$	0,00
<i>IFDM_E</i>	$F(8,1.588) = 180,7$	0,00	$\chi^2(1) = 2.236,41$	0,00	$\chi^2(4) = 45,70$	0,00
<i>IFDM_S</i>	$F(8,1.588) = 46,23$	0,00	$\chi^2(1) = 2.360,20$	0,00	$\chi^2(4) = 55,27$	0,00
	$H_0$ : modelo restrito		$H_0$ : $Var(u) = 0$		$H_0$ : diferença nos coeficientes não sistemática	

Elaboração dos autores.

No que concerne à ortogonalidade dos efeitos, os resultados do teste de Hausman (tabela 1), também para os quatro modelos propostos, apresentam  $Pr > = 0,00$ , rejeitando, portanto, a hipótese nula, o que leva a concluir que o modelo de efeitos fixos é a melhor opção metodológica. O teste de Chow (tabela 1) reforça esse resultado, com  $Pr > F = 0,00$  para os quatro modelos testados, o que indica, mais uma vez, o modelo de efeitos fixos como a melhor opção metodológica.<sup>9</sup>

Além disso, foram realizados os testes de autocorrelação (teste de Wooldridge) e heterocedasticia (teste de Wald modificado), ambos específicos para dados em painel. Os resultados destes testes (tabelas A.3 e A.4, no apêndice A deste artigo) sugerem, para todos os modelos, que se rejeitem as hipóteses nulas de que não há autocorrelação e de que não há heterocedasticia. Assim, cumpre mencionar que as estimações por efeitos fixos a serem analisadas neste estudo (tabela 2) foram obtidas considerando erros-padrão robustos, com vistas à correção dos aludidos problemas.

Os resultados do modelo de efeitos fixos (tabela 2) apontam que a variável *DU* é positiva e estatisticamente significativa para todos os modelos considerados nesta análise (*IFDM*, *IFDM\_ER*, *IFDM\_E* e *IFDM\_S*), sendo seu efeito mais intenso sobre o indicador de emprego/renda. O coeficiente *DU*,<sup>10</sup> referente à presença de universidade estadual no município, mostra que a presença de IES estaduais (sede ou *campus*) reflete positivamente nos indicadores de desenvolvimento humano destes municípios e, por conseguinte, no desenvolvimento econômico. Quando considerado o indicador agregado (*IFDM*), os municípios que possuem IES estaduais apresentam indicadores 5,54% maiores que aqueles que não possuem. No modelo que considera o *IFDM\_ER* o resultado é sensivelmente maior,

9. Estão dispostos, nas tabelas A.5 e A.6, no apêndice A deste artigo, os resultados dos modelos *pooled* e efeitos aleatórios utilizados para realização dos testes.

10. Como a variável *DU* não está em logaritmo e as variáveis dependentes são, a análise de elasticidades não pode ser obtida diretamente pelo coeficiente *DU* e sim por  $(e^{DU} - 1) \cdot 100$ .

de 25,86%, e para os indicadores de educação e saúde os diferenciais são, respectivamente, de 2,42% e 4,70%.

TABELA 2  
Estimações dos modelos de efeitos fixos

Modelos	IFDM			IFDM_ER			
	Variável	Coefficiente	t	P >  t	Coefficiente	t	P >  t
<i>DU</i>		0,054	23,41	0,000	0,230	22,63	0,000
<i>educ_pop</i>		0,023	3,40	0,001	0,054	2,68	0,009
<i>dens</i>		-0,020	-1,06	0,289	0,007	0,11	0,909
<i>va_s</i>		0,007	1,80	0,073	0,022	1,14	0,025
Constante		-0,241	-3,83	0,000	-0,663	-3,10	0,002
<i>sigma_u</i>			0,080			0,196	
<i>sigma_e</i>			0,036			0,151	
<i>rho</i> (fração da variância $u_i$ )			0,831			0,626	
<i>DU</i>	0,024	14,01	0,000	0,046	19,23	0,000	
<i>educ_pop</i>	0,077	2,66	0,009	-0,001	-0,22	0,824	
<i>dens</i>	0,090	5,36	0,000	0,008	0,40	0,690	
<i>va_s</i>	0,000	0,11	0,909	0,000	0,07	0,947	
Constante	0,011	0,20	0,841	-0,194	-2,96	0,003	
<i>sigma_u</i>		0,123			0,073		
<i>sigma_e</i>		0,032			0,033		
<i>rho</i> (fração da variância $u_i$ )		0,938			0,828		

Elaboração dos autores.

Obs.: Os modelos apresentados possuem, ainda, quatro variáveis *dummy* para ano (D2007, D2008, D2009 e D2010), cujos coeficientes não foram apresentados. Os testes para significância e inclusão das variáveis binárias são apresentados na tabela A.2, no apêndice A deste artigo.

Esses resultados (gráfico 2) apresentam forte evidência empírica de que as universidades estaduais paranaenses são importantes vetores de desenvolvimento econômico nos municípios em que estão presentes. O fato é evidenciado pelo comportamento da variável *DU*, que mostra, para os quatro modelos estimados, um diferencial de desenvolvimento nos municípios em que há uma IES, em linha com Florax (1992), Florax e Folmer (1992), Anselin, Varga e Acs (1997), Yusuf e Nabeshima (2007).

O resultado é reforçado quando se destaca que no estado não fora utilizado um critério de indicadores econômicos dos municípios e suas escalas econômicas já consolidadas como fatores decisivos para a implantação das universidades estaduais (sede e diversos *campi*).

Ainda com relação à variável *DU* (tabela 2), conquanto os impactos das IES estaduais paranaenses sejam elevados em relação ao indicador de emprego/

renda, quando considerados os subíndices de educação e saúde, esses são sensivelmente menores. O fato relaciona-se, entre outros fatores, à composição do IFDM emprego/renda, em que tal indicador reflete a geração de emprego formal, estoque de emprego formal e salário médio. Rolim e Serra (2009) apontam que as universidades estaduais paranaenses, principalmente aquelas situadas em municípios menores, representam grandes empregadoras e com salários mais elevados que a média. Este resultado é também evidenciado em Alves *et al.* (2014), que analisa, por meio de matrizes de insumo-produto, o impacto das IES estaduais sobre os multiplicadores de emprego e de renda no Paraná.

Quando considerados os resultados relacionados à educação e à saúde, os impactos das IES estaduais paranaenses sobre tais indicadores são menos intensos, contudo positivos e estatisticamente significativos. Neste quesito cabe destacar, em linha com Alvarez, Kannebley Júnior e Carolo (2013) e Chiarini, Vieira e Zorzini (2012), que o papel das universidades no desenvolvimento da região em que estão inseridas é potencializado quando estas instituições são sensíveis e alinhadas às demandas regionais. Assim, o resultado apresentado neste estudo aponta que, em termos de educação básica e saúde, as universidades estaduais paranaenses ainda apresentam baixo impacto nas regiões em que estão inseridas. Cumpre destacar que tais indicadores estão relacionados à atuação de municípios e de governos estaduais, orientados por um pacto federativo.

O resultado faz refletir o chamado papel regional das universidades, como descrito em Goddard (1999), Goddard *et al.* (2003) e Lundvall *et al.* (2009) em que, não obstante a literatura mostrar que as universidades caminham para uma integração em um sistema regional de inovação e uma relação universidade-empresa mais próxima, e as políticas públicas para essa área serem delineadas neste sentido, os impactos regionais, para algumas variáveis em termos de desenvolvimento humano, ainda são modestos, confirmando os resultados encontrados na ampla revisão de estudos empíricos internacionais de Anselin, Varga e Acs (1997).

Em relação ao coeficiente da variável *educ\_pop*, este é estatisticamente significativo para os modelos *IFDM*, *IFDM\_ER* e *IFDM\_E*. Todavia, tais coeficientes apresentam-se menos intensos que os valores obtidos para a variável *DU*. Para o indicador agregado (IFDM), a elasticidade encontrada foi de 2,3%, para o subíndice de emprego/renda foi de 5,4%, e para o subíndice referente à educação básica (*IFDM\_E*) foi de 7,7%.

Desse resultado pode-se concluir que as universidades estaduais paranaenses desempenham papel importante no desenvolvimento regional, principalmente na geração de emprego formal. Neste quesito, pode-se evidenciar que os efeitos positivos entre as IES estaduais paranaenses e os indicadores de desenvolvimento humano apresentam-se superiores, inclusive aos efeitos do estoque de mão de obra qualificada, tomado neste estudo como a variável *educ\_pop*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados neste estudo revelam que as IES estaduais paranaenses são agentes relevantes no desenvolvimento regional do estado, sobretudo emprego/renda. Os resultados desta pesquisa apresentam evidências empíricas de que municípios em que existem IES estaduais no Paraná apresentam um diferencial de desenvolvimento econômico – indicador agregado, emprego/renda, educação e saúde.

Tais resultados refletem a atuação destas instituições em termos regionais, tanto na oferta de ensino superior quanto na pesquisa e extensão. Deve-se destacar que as IES estaduais paranaenses desempenham um importante papel no provimento de atendimento à população, em que se destacam os hospitais universitários, os hospitais de clínicas, as clínicas odontológicas, os colégios de aplicação (ensino fundamental e médio), entre outros serviços prestados à comunidade.

Este estudo evoca a reflexão do caráter regional das universidades e dos seus papéis como agentes deste desenvolvimento, o chamado papel regional ou territorialidade das universidades. Tanto a literatura quanto as políticas públicas para ciência e tecnologia têm alinhado as instituições de ensino superior a um plano macro e a uma interação com um amplo sistema regional e nacional de inovação, o que é desejável. Contudo, tais instituições compõem uma região e podem contribuir de maneira importante para o desenvolvimento delas. Os resultados deste artigo mostram que isso ocorre no Paraná, ou seja, os municípios que possuem IES estaduais apresentam indicadores de desenvolvimento humano maiores que aqueles que não têm, com maior impacto para emprego/renda, enquanto para educação e saúde esses indicadores ainda são modestos.

O desafio que se impõe é demonstrar que assim como as universidades têm impactos sobre o desenvolvimento econômico/humano dos municípios, elas podem também desempenhar um efeito sobre a região em que estão. Isso ocorre se forem alinhadas as políticas de ciência e tecnologia às demandas da região. Desta maneira, as IES podem representar polos de desenvolvimento regional, o que contribuiria para a redução nas desigualdades existentes nos indicadores de desenvolvimento humano no Paraná.

A principal contribuição deste artigo foi analisar o efeito das instituições de ensino superior estaduais do Paraná sobre o nível de desenvolvimento econômico/humano dos municípios do estado. Em linhas gerais, pode-se concluir que existe uma interação entre ensino superior e desenvolvimento econômico/humano.

Do mesmo modo, os resultados apontam que as IES estão associadas a uma melhora nos indicadores de emprego/renda e, por conseguinte, ao multiplicador de renda. Por fim, o desafio que se impõe é uma interação maior entre tais instituições e as áreas de educação básica e de saúde. A experiência internacional mostra que os países que adotaram as universidades como suporte ao desenvolvimento regional obtiveram êxito.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. M. Produção nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 56-72, 1996.
- ALBUQUERQUE, E. M.; SUZIGAN, W. The Underestimated role of universities for development: notes on historical roots of Brazilian system of innovation. *In: WORLD ECONOMIC HISTORY CONGRESS*, 15., 2009, Utrecht. **Anais...** Utrecht: International Economic History Association, 2009.
- ALVAREZ, R. B. P., KANNEBLEY JÚNIOR, S.; CAROLO, M. D. O impacto da interação universidade-empresa na produtividade dos pesquisadores: uma análise para as ciências exatas e da terra nas universidades estaduais paulistas. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 171-206, jan.-jun. 2013.
- ALVES, A. F. *et al.* Relações entre as universidades públicas estaduais e o desenvolvimento regional no estado do Paraná: impactos de curto prazo com metodologia insumo-produto. *In: ENABER*, 12., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Cedeplar, 2014.
- ANSELIN, L.; VARGA, A.; ACS, Z. Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. **Journal of Urban Economics**, v. 42, p. 422- 448, 1997.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)**. Brasília: MTE, 2014. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/caged/>>. Acesso em: 10 jan. 2014
- CHATTERTON, P.; GODDARD, J. The Response of higher education institutions to regional needs. **European Journal of Education**, v. 35, n. 4, p. 475- 496, 2000.
- CHIARINI, T.; VIEIRA, K. P. Universidades como produtoras de conhecimento para o desenvolvimento econômico: sistema superior de ensino e as políticas de CT&I. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 1, p. 117-132, 2012.
- CHIARINI, T.; VIEIRA, K. P.; ZORZIN, P. G. Universidades federais mineiras: análise da produção da pesquisa científica e conhecimento no contexto do sistema mineiro de inovação. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 22, n. 2, p. 307-332, maio-ago. 2012.
- CRUZ, H. N.; DIAZ, M. D. M.; LUQUE, C. A. Metodologia de avaliação de custos nas universidades públicas: economias de escala e escopo. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 1, p. 45-66, 2004.
- FIRJAN – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Índice Firjan de desenvolvimento municipal**. Rio de Janeiro: Firjan, 2014. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifdm/>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

- FLORAX, R. **The university: a regional booster?** Economic impacts of academic knowledge infrastructure. Avebury: Aldershot, 1992.
- FLORAX, R. R.; FOLMER, H. Knowledge impacts of universities on industries: an aggregate simultaneous investment model. **Journal of Regional Science**, v. 32, n. 4, p. 437- 466, 1992.
- GODDARD, J. B. Universities and regional development: an overview. *In*: GRAY, H. (Ed). **Universities and the creation of wealth**. Milton Keynes: Open University Press, 1999.
- GODDARD, J. B. *et al.* **Learning regional engagement: a re-evaluation of the third role of Eastern Finland University**. Helsinki: Finheec, 2003.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2008.
- HADDAD, E. A.; FERREIRA NETO, A.; PEROBELLI, F. S. Fragmentação geopolítica: uma análise estrutural das propostas de separatismo no Brasil. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 16, n, 4, p. 531-566, 2012.
- HILL, C.; GRIFFITHS, W.; JUDGE, G. **Econometria**. São Paulo: Saraiva, 1999.
- IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Municípios e regiões**. Curitiba: IparDES, 2014. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acesso em: 14 jan. 2014.
- LUNDVALL, B. A. *et al.* **Bridging innovation system research and development studies: challenges and research opportunities**. Dakar: Globelics, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/UuNY8u>>. Acesso em: 20 jun. 2013.
- LUNDVALL, B. A. *et al.* **Innovation systems and economic development**. Aalborg: Aalborg University, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/LMn36A>>. Acesso em: 10 jun. 2014.
- OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Relatório da participação do estado do Paraná no projeto OCDE: apoio das instituições de ensino superior ao desenvolvimento regional**. Curitiba: OCDE, ago. 2007.
- POSTALI, F. A. S.; NISHIJIMA, M. Distribuição das rendas do petróleo e indicadores de desenvolvimento municipal no Brasil nos anos 2000. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 41, p. 463-485, 2011.
- PÓVOA, L. M. C.; RAPINI, M. S. Technology transfer from universities and public research institutes to firms in Brazil: what is transferred and how the transfer is made. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 37., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Anpec, 2009.

ROLIM, C. F. C.; SERRA, M. A. Instituições de ensino superior e desenvolvimento regional: o caso da região Norte do Paraná. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 35, n. 3, p. 87-102, 2009.

SETI – SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR DO PARANÁ. **Instituições de ensino superior**. Curitiba: Seti, 2014. Disponível em: <<http://www.seti.pr.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2014

SILBERBERG, E.; SUEN, W. **The structure of economics: a mathematical analysis**. 3th ed. New York: McGraw-Hill, 2001.

STOCK, J.; WATSON, M. **Introduction to econometrics**. 2nd ed.. São Paulo: Pearson, 2007.

YUSUF, S.; NABESHIMA, K. **How universities promote economic growth**. Washington: World Bank, 2007.

## APÊNDICE A

TABELA A.1  
Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Observações
<i>IFDM overall</i>		0,05	0,49	0,90	N = 1995
<i>IFDM between</i>	0,69	0,05	0,51	0,87	n = 399
<i>IFDM within</i>		0,02	0,52	0,76	T = 5
<i>IFDM_ER overall</i>		0,12	0,00	1,00	N = 1995
<i>IFDM_ER between</i>	0,44	0,11	0,27	0,92	n = 399
<i>IFDM_ER within</i>		0,05	-0,04	0,67	T = 5
<i>IFDM_E overall</i>		0,06	0,53	0,94	N = 1995
<i>IFDM_E between</i>	0,75	0,06	0,57	0,92	n = 399
<i>IFDM_E within</i>		0,02	0,60	0,82	T = 5
<i>IFDM_S overall</i>		0,06	0,62	1,00	N = 1995
<i>IFDM_S between</i>	0,87	0,06	0,67	0,99	n = 399
<i>IFDM_S within</i>		0,02	0,76	1,03	T = 5
<i>educ_pop overall</i>		0,009	0,008	0,12	N = 1995
<i>educ_pop between</i>	0,01	0,009	0,002	0,11	n = 399
<i>educ_pop within</i>		0,003	0,001	0,005	T = 5
<i>dens overall</i>		245,96	3,07	4250,83	N = 1995
<i>dens overall between</i>	62,27	246,09	3,12	4114,12	n = 399
<i>dens overall within</i>		7,58	56,06	171,98	T = 5
<i>va_s overall</i>		0,13	0,008	0,86	N = 1995
<i>va_s overall between</i>	0,21	0,13	0,01	0,70	n = 399
<i>va_s overall within</i>		0,04	0,04	0,47	T = 5

Elaboração dos autores.

**TABELA A.2**  
**Teste de significância das binárias**

Especificação	<i>F</i>	<i>Prob &gt; F</i>
<i>IFDM</i>	$F(4, 1588) = 32,78$	0,00
<i>IFDM_ER</i>	$F(4, 1588) = 10,69$	0,00
<i>IFDM_E</i>	$F(4, 1588) = 199,46$	0,00
<i>IFDM_S</i>	$F(4, 1588) = 51,80$	0,00

$H_0$ : diferença nos coeficientes não sistemática – não inclusão das binárias

Elaboração dos autores.

**TABELA A.3**  
**Teste de Woldridge para autocorrelação serial**

Especificação	<i>F</i>	<i>Prob &gt; F</i>
<i>IFDM</i>	$F(1, 398) = 68,534$	0,0000
<i>IFDM_ER</i>	$F(1, 398) = 13,818$	0,0051
<i>IFDM_E</i>	$F(1, 398) = 147,737$	0,0000
<i>IFDM_S</i>	$F(1, 398) = 516,581$	0,0000

$H_0$ : não há autocorrelação serial

Fonte: Elaborado pelos autores.

**TABELA A.4**  
**Teste de Wald modificado para heterocedasticidade**

Especificação	<i>F</i>	<i>Prob &gt; F</i>
<i>IFDM</i>	$\chi^2(399) = 5.6316,290$	0,000
<i>IFDM_ER</i>	$\chi^2(399) = 1,700$	0,000
<i>IFDM_E</i>	$\chi^2(399) = 25.759,450$	0,000
<i>IFDM_S</i>	$\chi^2(399) = 7,800$	0,000

$H_0$ : não há heterocedasticidade

Elaboração dos autores.

TABELA A.5  
Estimação por mínimos quadrados: regressão *pooled*

Modelos	IFDM			IFDM_ER		
	Coefficiente	t	P> t	Coefficiente	t	P> t
<i>DU</i>	0,026	2,560	0,011	0,167	5,200	0,000
<i>educ_pop</i>	0,079	15,420	0,000	0,098	6,260	0,000
<i>dens</i>	0,034	8,990	0,000	0,127	10,180	0,000
<i>va_s</i>	0,015	3,320	0,001	0,007	0,420	0,677
Constante	-0,182	-5,490	0,000	-0,831	-7,920	0,000
Número de observações			1.995			1.995
<i>F</i> (8,1986)			86,4000			55,48000
<i>Prob&gt;F</i>			0,0000			0,00000
<i>R</i> <sup>2</sup>			0,5086			0,37860
<i>R</i> <sup>2</sup> <sub>ajustado</sub>			0,6065			0,20778
<i>DU</i>	-0,012	-1,070	0,284	-0,021	-1,750	0,081
<i>educ_pop</i>	0,094	13,980	0,000	0,049	7,330	0,000
<i>dens</i>	-0,001	-0,130	0,899	-0,010	-2,650	0,008
<i>va_s</i>	0,020	3,630	0,000	0,017	3,110	0,002
Constante	0,055	1,410	0,159	-0,005	-0,130	0,896
Número de observações			1.995			1.995
<i>F</i> (8,1986)			126,8600			27,16000
<i>Prob&gt;F</i>			0,0000			0,00000
<i>R</i> <sup>2</sup>			0,3650			0,16030
<i>R</i> <sup>2</sup> <sub>ajustado</sub>			0,0729			0,07289

Elaboração dos autores.

Obs.: Os modelos apresentados possuem, ainda, quatro variáveis *dummy* para ano (D2007, D2008, D2009 e D2010), cujos coeficientes não foram apresentados. Os testes para significância e inclusão das variáveis binárias estão apresentados na tabela A.2.

TABELA A.6  
Estimação do modelo de efeitos aleatórios

Modelos	IFDM			IFDM_ER		
	Coefficiente	<i>t</i>	<i>P&gt; t </i>	Coefficiente	<i>t</i>	<i>P&gt; t </i>
<i>DU</i>	0,039	3,880	0,000	0,178	5,670	0,000
<i>educ_pop</i>	0,048	10,260	0,000	0,083	4,580	0,000
<i>dens</i>	-0,037	-9,640	0,000	-0,130	-10,930	0,000
<i>va_s</i>	0,012	3,510	0,000	0,013	0,960	0,336
Constante	-0,325	-10,980	0,000	-0,918	-8,630	0,000
<i>sigma_u</i>			0,0476			0,1428
<i>sigma_e</i>			0,0360			0,1513
<i>rho</i> (fração da variância <i>u<sub>i</sub></i> )			0,6362			0,4712
<i>DU</i>	0,008	0,740	0,460	-0,005	-0,430	0,667
<i>educ_pop</i>	0,034	7,360	0,000	0,012	2,650	0,008
<i>dens</i>	-0,002	-0,490	0,624	-0,014	-3,260	0,001
<i>va_s</i>	0,006	1,630	0,102	0,006	1,500	0,134
Constante	-0,195	-6,650	0,000	-0,164	-6,070	0,000
<i>sigma_u</i>			0,0635			0,0643
<i>sigma_e</i>			0,0316			0,0331
<i>rho</i> (fração da variância <i>u<sub>i</sub></i> )			0,8021			0,7899

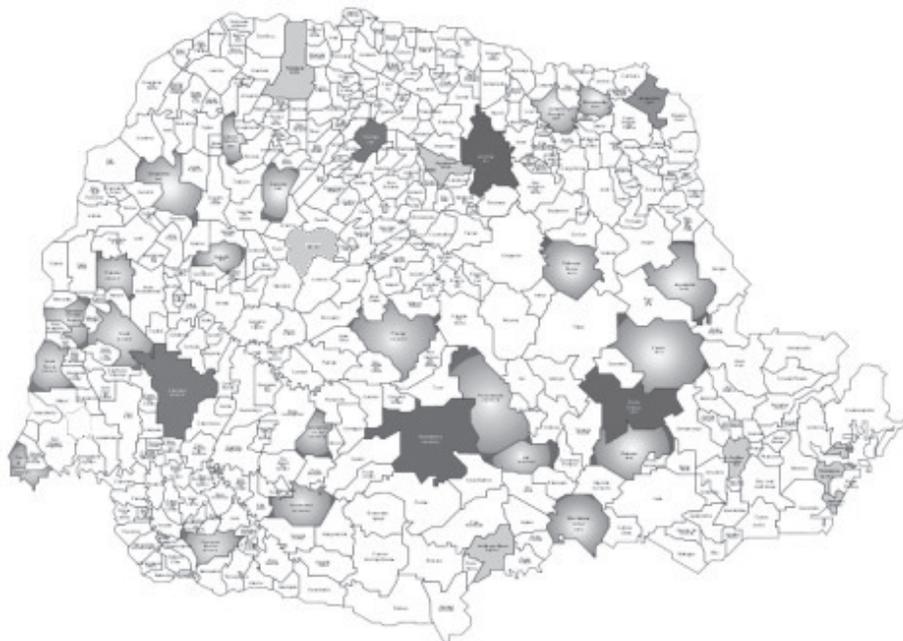
Elaboração dos autores.

Obs.: Os modelos apresentados possuem, ainda, quatro variáveis *dummy* para ano (D2007, D2008, D2009 e D2010), cujos coeficientes não foram apresentados. Os testes para significância e inclusão das variáveis binárias estão apresentados na tabela A.2.

## ANEXO A

FIGURA A.1

Mapa das IES estaduais do Paraná, por município



Fonte: Seti (2014).

Obs.: 1. São consideradas todas as universidades estaduais paranaenses (sede ou campus); os municípios destacados em cinza escuro representam sede e os em cinza claro apenas campus.

2. Imagem cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).