

Insper

Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Maurício Schwartzman

**ESTIMAÇÃO E COMPARAÇÃO DO IMPACTO DE
INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E LICENSING
SOBRE A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES**

**São Paulo
2014**

Maurício Schwartzman

Estimação e comparação do impacto de investimento direto estrangeiro e licensing sobre a produtividade total dos fatores

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Correia de Souza – Insper

**São Paulo
2014**

Schwartzman, Maurício

Estimação e comparação do impacto de investimento direto estrangeiro e licensing sobre produtividade total dos fatores / Maurício Schwartzman. – São Paulo: Insper, 2014.
97 f.

Monografia : Faculdade de Economia e Administração.
Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Correia de Souza

1. Crescimento Econômico 2. Produtividade total dos fatores
3. Canais de difusão internacional de tecnologia

FOLHA DE APROVAÇÃO

Maurício Schwartsman

Estimação e comparação do impacto de investimento direto estrangeiro e licensing sobre produtividade total dos fatores

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Economia.

Área de concentração: Crescimento econômico

Aprovado em: Novembro/2014

Banca Examinadora

Prof. Dr. Eduardo Correia de Souza
Orientador

Instituição: Insper

Assinatura: _____

Prof. Dr.

Instituição:

Assinatura: _____

Prof. Dr.

Instituição:

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Para Adriana.

AGRADECIMENTOS

Evidentemente não seria possível realizar este trabalho sem apoio de muitas pessoas, de modo que é imperioso que eu as agradeça. A ordem não tem nenhuma relação com a importância da contribuição de cada um dos indivíduos citados, apenas a que considero – se me permitem – a mais poética.

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais Alexandre e Eleni. Em seguida, a Antonio Alberto Marques Silva, Ítalo Franca e Sidney Sapira Ortiz, que me ajudaram na coleta e análise da base de dados.

Devo ainda minha gratidão a Antonio Rosso, Arthur Rossi, Bruna Lima, Fabio Rosa, Guilherme Quirino, Gustavo Damacena, Hess Grigorowitschs, Jaime Weinberg, Jorge Itano, Julien Pigot, Luís Chagas, Mariana Severo, Sérgio Martins e outros que, se não contribuíram diretamente para esta obra, certamente tornaram a experiência da faculdade mais rica e divertida.

Agradeço também Miles Davis, Andrés Segovia, Jerônimo Bosco, Johann Sebastian Bach, Carl Sagan, John Coltrane, Quentin Tarantino, Eric Clapton e todos os homens e mulheres que contribuíram para o bem estar e a felicidade dos povos.

Agradeço a Guiomar e Magda Schwartzund pela companhia e pelo afeto.

Agradeço a meu orientador, Eduardo Correia de Souza, pelas paciência e, claro, orientação.

Agradeço por fim Adriana Beretta Longo, que dispensa comentários.

RESUMO

SCHWARTSMAN, Maurício. **Estimação e comparação do impacto investimento direto estrangeiro e licensing sobre produtividade total dos fatores.** 2014. Monografia – Faculdade de Economia e Administração - Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Este trabalho visa a investigar qual é a contribuição das atividades de investimento direto estrangeiro (IDE) e *licensing* para a tecnologia de produção dos países e qual delas é mais relevante com o fim de oferecer uma possível orientação de política de melhora de produtividade. Para realizar a análise, utilizou-se o método de regressão em painéis como forma de estimação do impacto das variáveis sobre a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores.

Palavras-chave: PTF; IDE; Licensing; Tecnologia

ABSTRACT

SCHWARTSMAN, Maurício. **Estimation and comparison of the impact of foreign direct investment and licensing over total factor productivity** 2014. Monograph – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2014.

This study intends to investigate the contribution of foreign direct investment (FDI) and licensing to the production technology of countries and which of these is more relevant in order to find a possible orientation for policies aiming at raising productivity. To do so, we employed the method of panel regressions to estimate the effect of the variables over the growth rate of the total factor productivity (TFP).

Keywords : TFP; FDI; Licensing; Technology

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimativas dos parâmetros das regressões tendo como variável dependente a taxa de crescimento da PTF, por mínimos quadrados generalizados..	18
---	----

SUMÁRIO

1 Introdução	11
2 Metodologia	13
2.1 Estimação da PTF.....	13
2.2 Regressão em painéis.....	16
3 Resultados	18
3.1 Interpretação.....	18
3.2 Comparação dos impactos de IDE e <i>licensing</i>	19
4 Conclusão	20
Referências	21
Apêndice	23

1 INTRODUÇÃO

Desde os princípios da Ciência Econômica se perguntava o que determinava a riqueza das nações e quais fatores determinavam seu crescimento e, por extensão, o bem estar geral. Robert Solow, que de certa forma fundou essa área de estudo, conseguiu determinar que o crescimento da renda *per capita* decorria do acúmulo de capital por trabalhador, pelo menos até que a relação capital-trabalho se estabilize – o chamado *steady state*. No entanto, diante do crescimento persistente da renda *per capita* mesmo em países no *steady state*, concluiu que o crescimento decorria do fato de os fatores se tornarem cada vez mais produtivos. Entender o que é e como se comporta a produtividade dos fatores passou, desde então, a ser um dos temas principais de estudo da Teoria de Desenvolvimento Econômico.

Ainda há dúvidas sobre o que possa ser, embora educação, tecnologia/crédito à pesquisa e instituições, propostos respectivamente por Mankiw et alii (1992), Aghion et alii (2005) e Acemoglu et al (2012), pareçam ser parte da resposta. Com estas informações, é possível se desenvolver políticas que favoreçam a criação e manutenção desses elementos que favorecem o crescimento da produtividade dos fatores, da renda *per capita* e, espera-se, do bem estar dos povos.

Recentemente, o debate sobre políticas de incentivo ao desenvolvimento ganhou impulso no Brasil desde a adoção da Nova Matriz Econômica pelo governo de Dilma Rouseff, sobretudo porque destoa das teorias mais modernas a respeito (quando não vai diretamente contra elas) e não tem mostrado resultados bons. Este autor não acredita que seja capaz de contribuir mais do que marginalmente ao debate – embora, com sorte, espere que este trabalho seja o primeiro passo para uma contribuição menos apressada e mais substancial à compreensão do crescimento econômico.

Para que seja viável, entretanto, é necessário que se restrinja o tema. Por mais fascinante que possa ser descobrir uma forma de impulsionar a produtividade dos fatores, dispõe-se de pouco tempo e ferramental para desenvolvê-lo. Determina-se, assim, que este trabalho será empírico. Todos os elementos responsáveis do crescimento da produtividade dos fatores mencionados acima (educação, incentivo ao desenvolvimento de tecnologias e

instituições) deixam a desejar no Brasil, quando comparado a outros países. Embora todos estejam relacionados, o que parece ser mais simples e rápido de se resolver é o desenvolvimento de tecnologia, porque não depende exclusivamente de educação e instituições: a difusão internacional de tecnologia é outro meio viável e razoavelmente simples de se aproveitar. Particularmente, quando empresas estrangeiras trazem sua tecnologia ao país via investimento direto estrangeiro (ou IDE) ou permitem que locais a utilizem por meio de licenciamento e pagamento de *royalties*. Estas duas variáveis são promissoras para explicar a difusão internacional de tecnologia (de fato, Bonzanini, Correia et al (2013) e Pessoa (2008) encontraram resultados encorajadores), possivelmente explicado por permitir que locais reproduzam e aprimorem a tecnologia estrangeira através de engenharia reversa e haja um acúmulo de conhecimento necessário para que essa tecnologia seja manipulada, ambos processos que trariam externalidades positivas ao tornar mais produtivas firmas que não mantiveram contato direto com a tecnologia estrangeira – o chamado efeito *spillover*. E, igualmente importante, são fáceis de serem observadas nos balanços de pagamentos dos países.

Assim, se puder determinar a relevância de IDE e licenciamento e qual dos dois tem maior impacto sobre a produtividade dos fatores, passa-se a dispor de uma informação útil para formação de política para desenvolvimento econômico, que é o objetivo final.

2 METODOLOGIA

2.1 ESTIMAÇÃO DA PTF

Sabemos bem o que queremos encontrar: os impactos de IDE e licenciamento sobre o crescimento da PTF. Os dois primeiros foram dispostos pela UNCTAD. Já a PTF é uma grandeza que não se observa, de modo que devemos estimar o valor da PTF em cada país e, como o título desta subseção indica, é o que faremos agora. Seguindo o método de Bonzanini, Correia et al (2013), presume-se que a renda *per capita* (ou por trabalhador, ambas encontradas na Penn World Table 7.1, assim como o investimento) tenha a forma funcional de uma função Cobb-Douglas:

$$y_{it} = A_{it}k_{it}^{\alpha}H_{it}^{1-\alpha} \quad (1)$$

Em que y_{it} é a renda *per capita* do país i no período t , A_{it} é a PTF, k_{it} é a quantidade de capital por trabalhador no país i no período t , H_{it} é o nível médio de capital humano por trabalhador do país i no período t e α a participação do capital na renda, que, estima-se, é de aproximadamente 0,4 (vide Ferreira et alii (2010)). Com essas informações em mãos, podemos encontrar a PTF da seguinte forma:

$$A_{it} = \frac{y_{it}}{k_{it}^{\alpha}H_{it}^{1-\alpha}} \quad (2)$$

A renda *per capita* e a força de trabalho de cada país são facilmente coletadas. A quantidade de capital pode ser encontrada através do método do inventário perpétuo, que consiste no seguinte: considerando que todo investimento se materializa em capital físico após um período de tempo e que este sofre depreciação, a equação a diferença que reproduz esta dinâmica é

$$K_t = K_{t-1}(1 - \delta) + I_{t-1} \quad (3)$$

Em que K_t é o estoque de capital no período t , K_{t-1} e I_{t-1} são, respectivamente, o estoque de capital e o investimento em $t-1$ e δ é a taxa de depreciação do capital, cujo valor presumido é de 7% ao ano por Bonzanini et alii (2013). Iterando a equação (3), chegamos à solução:

$$K_t = K_{t-m}(1 - \delta)^m + \sum_{j=1}^m I_{t-j}(1 - \delta)^{j-1} \quad (4)$$

Para encontrar o estoque inicial de capital, utiliza-se a hipótese BEA (*Bureau of Economic Analysis*), que afirma que em *steady-state* o investimento agregado cresce à taxa $(g+n_i)$ em que g é a taxa de crescimento da fronteira tecnológica (que Mankiw et alii (1992) e n_i é a taxa de crescimento populacional do país i . Em termos matemáticos:

$$I_t = I_0[(1 + g)(1 + n_i)]^t \quad (5)$$

Iterando para trás, chegamos a:

$$K_0 = \frac{I_0}{(g+n_i+n_i g+\delta)} \quad (6)$$

Com esta informação em mãos dispomos de uma estimativa do estoque de capital físico. Encontrar a população economicamente ativa é mais simples. A Penn World Table dispõe de estimativas de renda *per capita* e por trabalhador, de modo que podemos encontrar a proporção de indivíduos economicamente ativos na população da seguinte forma:

$$p = \frac{rgdpch}{rgdpwok} = \frac{RGDP}{Pop} \frac{PEA}{RGDP} = \frac{PEA}{Pop} \quad (7)$$

E, portanto,

$$pPop = PEA \quad (8)$$

Dispondo da PEA e do estoque de capital físico, a relação de capital por trabalhador é simplesmente

$$k_{it} = \frac{K_{it}}{PEA_{it}} \quad (9)$$

Já o estoque de capital humano por trabalhador é um pouco mais simples de se estimar.

Mankiw et alii (1992) e Bonzanini et alii (2013) usam as médias nacionais de anos de escolaridade como medida de formação de capital humano e deixam de lado medidas de qualidade de ensino, pois apresentam algumas dificuldades (que este autor pretende contornar). Hanushek et al (2000) encontra indícios de que a qualidade da educação é relevante na formação de capital humano e, portanto, na renda e na produtividade dos fatores, utilizando como medida de qualidade as notas do exame do IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), que utilizaremos para o mesmo fim neste trabalho, assim que conseguirmos coletar esses dados em um formato compreensível para o Excel. Até que isso seja feito, utilizaremos a medida desenvolvida por Bills & Klenow (2000), que define o capital humano como:

$$H_{it} = e^{\phi(h_{it})} \quad (10)$$

Em que H_{it} é o estoque de capital humano, h_{it} é a escolaridade média (medida em anos) do país i na data t e o parâmetro ϕ é definido como:

$$\phi(h_{it}) = h_{it}^{\psi} \quad (11)$$

Em que $\psi = 0,10$. A base Barro-Lee gentilmente dispõe a escolaridade média de 146 países de 1950 até 2010 em períodos de cinco em cinco anos. Interpolando linearmente para estimar os valores dos anos não disponíveis, podemos estimar o capital humano da mesma forma que Bills & Klenow (2000).

Dispondo das informações necessárias, basta substituímos os valores correspondentes na equação (2) e obtemos estimativas da PTF para os países em cada ano. Aqui convém ressaltar que há problemas relacionados a essa forma de estimação. O primeiro e mais relevante provavelmente é a interferência dos ciclos econômicos, especialmente de crises. Em momentos de crise (especialmente a de 2008/2009), observa-se um decréscimo da PTF, algo que só se deveria observar no caso de uma guerra, um desastre natural de proporções maciças ou alguma outra catástrofe que destrua o capital, dizime a força de trabalho ou implique uma reversão tecnológica. Por mais severa que tenha sido a crise, nada disso parece ter ocorrido. Uma explicação plausível é que as empresas realizem *labour hoarding*: diante dos custos de demitir, recontratar e treinar funcionários e da

incerteza sobre quanto tempo duraria a crise, optaram, ao invés de demitir seus empregados, por reduzir sua carga horária, diminuindo a razão produto por trabalhador e a PTF. Trataremos o problema com variáveis *dummy*, mas deixemos isto para a próxima subseção.

Outro problema, mais simples, é o de países exportadores de petróleo: sua renda *per capita* elevada decorre primariamente das receitas de exportação de petróleo, não de serem muito mais produtivos do que os demais países, mas não poderíamos inferir isso apenas observando as estimativas de PTF. Decidiu-se, então, excluí-los da amostra. Ao final, dispomos de observações de 32 países de 1980 a 2009.

2.2 REGRESSÃO EM PAINÉIS

Com as variáveis em mãos, podemos realizar as regressões. O método de estimação é o de mínimos quadrados generalizados (que corrige heterocedasticidade dos erros). A forma funcional escolhida, baseada em Pessoa (2008), será:

$$gTFP_{i,t,(t-j)} = \beta_0 + \beta_1 \ln TFP_{i,t-j} + \beta_2 FDI_{i,t-j} + \beta_3 Royalties_{i,t-j} + \beta_4 HumanK_{i,t-j} + \beta_5 OpenK_{i,t-j} + \beta_6 D_{crise\ 2008} \quad (12)$$

Em que $gTFP_{i,t,t-j}$ é a taxa de crescimento da PTF do país i entre os períodos t e $t-j$ (j será a defasagem utilizada para garantir que os regressores sejam exógenos, que determinaremos ao escolher a frequência dos painéis) calculada como $[(TFP_t/TFP_{t-j})-1]$. Já as variáveis explicativas são: $\ln TFP_{i,t-j}$ o logaritmo natural de seu nível de PTF em $t-j$, $FDI_{i,t-j}$ e $Royalties_{i,t-j}$ as razões entre os volumes de IDE ingressante e o PIB e volume de *royalties* pagos ao exterior e o PIB, respectivamente, do país em $t-j$, $HumanK_{i,t-j}$ é o nível da capital humano (medido como função da escolaridade de acordo com a proposição de Bils & Klenow (2000)) do país em $t-j$, $OpenK_{i,t-j}$ a razão entre o volume de comércio (exportações mais importações) e o PIB do país em $t-j$ como medida de abertura comercial disponível na Penn World Table e, por fim, $D_{crise\ 2008}$, uma variável *dummy* para a crise de 2008, que teve impacto bastante intenso sobre nossa medida de PTF, incluída para fins de controle. Consideramos que seu valor é de uma unidade em 2008 e 2009 e zero nos demais. Na regressão de frequência quinquenal a *dummy* não foi incluída, pois o painel termina em 2005.

Espera-se que β_1 tenha um sinal negativo, o que implica que quanto maior a PTF, *ceteris paribus*, menor será seu crescimento, ou seja, que haja convergência em PTF, como se verificou em Miller et al. (2002). Os sinais esperados de β_2 e β_3 são ambos positivos, uma vez que cremos que IDE e *licensing* sejam canais de difusão internacional de tecnologia e outros trabalhos (como Bonzanini et al. (2013) e Pessoa (2008)) sustentam essa tese. O sinal esperado de β_4 é também positivo, pois é de se esperar quanto mais educada for a população, maior será seu domínio sobre a tecnologia e, portanto, sua produtividade, além de permitir que realizem mais pesquisa, inovação e engenharia reversa. Espera-se, ainda, que β_5 seja positivo também; quanto maior for o envolvimento do país no comércio internacional, maior será probabilidade de que a população local entre em contato com tecnologia estrangeira, a incorpore e tente reproduzi-la. β_6 , por sua vez, tem sinal esperado negativo, não porque cause uma redução da produtividade de fato, mas sim da medida utilizada que captura os ciclos econômicos, para controlar efeitos de *labour hoarding*.

Cabe agora determinar a frequência dos painéis; escolhemos fazer de dois em dois anos (por exemplo, tomando o crescimento da PTF de 1980 a 1982 e as variáveis de 1980, até 2008), de cinco em cinco (por exemplo, usando o crescimento da PTF de 1980 a 1985 e as variáveis de 1980, até 2005) e de dez em dez (aqui é um pouco diferente; usamos o crescimento de 1980 a 1989, 1990 a 1999 e 2000 e 2009), para efeitos de comparação, verificar a robustez dos resultados e possivelmente descobrir em que prazo os IDE e *licensing* impactam a PTF. Há, como sói acontecer em qualquer trabalho de economia, um *trade off*: como mencionado acima há uma relação positiva entre a medida utilizada da PTF e os ciclos econômicos; os ciclos podem, ainda, influenciar nas decisões de se realizar IDE ou *licensing*. Por exemplo, pode ser mais atraente investir em um país que esteja passando por uma expansão econômica; neste caso, a correlação positiva entre o crescimento da PTF e IDE seria espúria, de modo que se deve tomar os resultados da regressão em painel com frequência altas (em particular a bienal) com cautela. O painel de dez em dez anos, por sua vez, sofrerá menos com a volatilidade da PTF, às custas de uma perda de sensível de observações e, portanto, graus de liberdade.

Quanto à decisão de utilizar painéis com efeitos fixos ou efeitos aleatórios, conduzimos um teste de Hausman para verificar qual dos dois era mais apropriado, e nos dois primeiros casos o método de efeitos fixos se revelou mais apropriado, mesmo adotando 1% de significância. No caso da regressão decenal, o método de efeitos aleatórios se revelou mais adequado.

3 RESULTADOS

3.1 INTERPRETAÇÃO

As estimativas dos parâmetros estão resumidas na tabela 1:

Tabela 1 – Estimativas dos parâmetros das regressões tendo como variável dependente a taxa de crescimento da PTF, por mínimos quadrados generalizados

Regressores \ Frequência	Bienal	Quinquenal	Decenal
$\ln TFP_{t-j}$	-0.2169657*** (0.0293908)	-0.598545*** (0.0796511)	-0.5595822*** (0.158417)
FDI_{t-j}	-0.0000282 (0.0000311)	-0.0000696 (0.0001685)	0.0000138 (0.000297)
$Royalties_{t-j}$	0.011429 (0.0071632)	.002072 (0.0200517)	0.0351178 (0.0071632)
$HumanK_{t-j}$	0.0589553*** (0.016305)	0.0674614 (0.0500107)	0.269153** (0.016305)
$OpenK_{t-j}$	0.107443*** (0.0233037)	0.080565 (0.0627492)	0.1663225 (0.1349357)
$D_{crise2008}$	0.0109201 (0.0111711)	-----	-0.1721317*** (0.0424276)
<i>Constante</i>	1.220524*** (0.1621449)	3.026959*** (0.432403)	2.375291*** (0.8483869)

***Significante a 1% **Significante a 5% *Significante a 10%. Os erros-padrão estão entre parênteses.

Outros detalhes podem ser encontrados no apêndice. A estatística R^2 não costuma ser utilizada em regressões de painéis.

Quase todas as estimativas tiveram o sinal esperado e nos casos em que isso não ocorreu as estimativas foram consideradas insignificantes - para alívio do autor. Todavia os resultados são intrigantes: em nenhuma das regressões as estimativas dos parâmetros associados a *FDI* e *Royalties* se revelaram significantes, uma evidência contrária à relevância dessas variáveis

para o desenvolvimento tecnológico dos países, o que contradiz Pessoa (2008) e confirma, em alguma medida, os resultados de Bonzanini et alii (2013). Evidentemente, este estudo está longe de ser conclusivo. Uma possível explicação para a contradição dos resultados destes três trabalhos é que os efeitos de IDE e *licensing* se manifestem em prazos mais curtos ou mais intensamente na amostra de Pessoa (2008). E não se pode descartar também a possibilidade das disparidades decorrerem de diferenças metodológicas.

Este infortúnio à parte, os demais resultados são consistentes com as previsões: há convergência das PTFs (como verificado por Miller et al (2005)), de modo que países menos produtivos/desenvolvidos, *ceteris paribus*, terão ganhos de produtividade maiores do que países mais próximos da fronteira tecnológica. Os valores encontrados parecem variar dramaticamente entre cada das regressões, indicando que provavelmente não são robustos à decisão da frequência dos painéis, o que impede sacar conclusões mais definitivas. Essa falta de robustez é mais um motivo para tomar esses resultados com cautela e ceticismo.

3.2 COMPARAÇÃO DOS IMPACTOS DE IDE E LICENSING

Cumprida a primeira parte da promessa feita no título, fizemos as estimativas do impacto de IDE e *licensing* sobre a PTF. Devemos, agora, cumprir a segunda, pois não se segue automaticamente que se a inferência estatística revelou que ambos os parâmetros são insignificantes eles serão estatisticamente iguais. Para tanto, conduziremos um teste de hipótese linear geral, em cuja hipótese nula presumimos que os parâmetros são iguais; a hipótese alternativa propõe que o parâmetro associado aos *royalties* (e, portanto, ao *licensing*) é maior do que aquele associado ao IDE. Os resultados podem ser vistos no apêndice Em nenhuma das regressões a diferença entre os parâmetros se revelou estatisticamente significativa; o leitor compreenderá que o autor ficou surpreso (e algo decepcionado). Nem IDE nem *licensing* se revelaram significantes, e nenhum tem impacto significativamente diferente do outro. Neste aspecto este trabalho contradiz Bonzanini et al (2013) e Pessoa (2008). Mais uma vez, este trabalho não é conclusivo e o autor, que é um mero graduando, apostaria que os professores, que têm domínio maior sobre a teoria e a econometria, é que estão certos. Isso dito, estes foram os resultados encontrados e é dever do cientista escrever o que encontrou de fato.

4 CONCLUSÃO

Chegamos ao final deste modesto trabalho de conclusão de curso. Construimos uma série de PTF, com dados da Penn World Table e da base Barro-Lee e ajuda de algumas hipóteses no caminho, para ser a variável resposta sobre a qual fizemos a análise; coletamos e adaptamos os dados necessários para se realizar a regressão da UNCTAD e da Penn World Table; fizemos três versões do modelo para testar robustez; obtivemos resultados algo decepcionantes e não muito conclusivos; e não encontramos indícios de que IDE e *licensing* são relevantes para a tecnologia de produção dos países. Isso dito, devemos sempre enfatizar que este estudo não é definitivo e poderia ser melhorado (como, aliás, qualquer trabalho acadêmico).

Um aspecto que é interessante e promissor é incorporar qualidade da educação à análise; Hanushek et al (2005), por exemplo, encontram indícios de que há uma correlação entre desenvolvimento e qualidade de ensino, e a causalidade parece fluir do segundo para o primeiro. Não o incorporamos (com certo pesar) por dois motivos: medidas de qualidade de educação só passaram a ser coletadas recentemente (a partir de 2000, no caso do exame PISA e de 1995, no caso do exame TIMSS), o que restringe excessivamente o período disponível para análise, uma vez que um trabalho de desenvolvimento econômico, que lida com prazos longos, exige cerca de trinta anos para isolar o crescimento econômico de flutuações cíclicas; e porque poucos países participam consistentemente desses exames, o que reduz a amostra consideravelmente. No futuro, entretanto, espera-se que a qualidade da educação se torne um tema mais presente nas pautas de políticas públicas e, evidentemente, o período observado se expanda à medida que o tempo passe. Essa medida pode ser incorporada à medida de capital humano e, portanto, utilizada na construção da PTF e utilizada como variável explicativa para seu crescimento. Deixamos então esta ideia para as próximas gerações de economistas.

REFERÊNCIAS

Referências principais

Acemoglu, D., Robinson, J. (2012). *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. Editora: Crown Business.

Bills, M. & Klenow, P. (2000). Does schooling cause growth? *American Economic Review*, 90:1160–1183

Bonzanini, A.F., Correia de Souza, E., Melo, L. (2013). FDI, Licensing, e Crescimento da Produtividade Total de Fatores. *Revista Brasileira de Economia*, 67:25-43.

Ferreira, P., Galvão, A., Gomes, F., & Pessoa, S. (2010). The effects of external and internal strikes on total factor productivity. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 50:298–309.

Hanushek, E. A., & Kimko, D. (2000). Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90(5): 1184-1208.

Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107:407–438.

Miller, S. M. & Upadhyay, M. P. (2002). Total factor productivity and the convergence hypothesis. *Journal of Macroeconomics*, 24:267–287

Pessoa, A. (2008). Multinational corporations, foreign investment, and royalties and license fees: Effects on host-country total factor productivity. *Notas Econômicas*, 28:6–31.

Referências complementares

Aghion, P., Howitt, P., & Mayer-Foulkes, D. (2005). The effect of financial development on convergence: Theory and evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 120:173–222.

Cyhn, J. W. (2002). *Technology Transfer and International Production: The development of the electronics industry in Korea*. Edward Elgar, Cheltenham.

Glass, A. J. & Saggi, K. (2002). Licensing versus direct investment: Implications for economic growth. *Journal of International Economics*, 56:131–153.

Mendonça, M. J. C. & Nonnenberg, M. J. B. (2005). Determinantes dos investimentos diretos externos em países em desenvolvimento. *Estudos Econômicos*, 35.

Woo, J. (2009). Productivity growth and technological diffusion through foreign direct investment. *Economic Inquiry*, 47:226–248.

APÊNDICES

Aqui nestes apêndices se encontram as tabelas de saída do Stata:

A regressão com frequência bienal:

```

-----
      gtfp |   Coef.  Std. Err.   t  P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
    Intfpt2 | -0.2169657  .0293908  -7.38  0.000  -0.2747411  -0.1591903
    humankt2 |  .0589553  .016305   3.62  0.000   0.0269034  0.0910072
    openkt2 |  .107443   .0233037   4.61  0.000   0.0616333  0.1532527
    fdigdpt2 | -0.0000282  .0000311  -0.91  0.365  -0.0000894  0.000033
royaltiesgd~2 |  .011429   .0071632   1.60  0.111  -0.0026523  0.0255103
    dcrise2008 |  .0109201  .0111711   0.98  0.329  -0.0110397  0.0328798
      _cons |  1.220524  .1621449   7.53  0.000   0.9017847  1.539263
-----+-----
                                sigma_u |  .09936409
                                sigma_e |  .05036878
                                rho |  .79557086 (fraction of variance due to u_i)
-----

```

A regressão com frequência quinquenal:

```

-----
      gtfp |   Coef.  Std. Err.   t  P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
    Intfpt5 | -0.598545  .0796511  -7.51  0.000  -0.7562094  -0.4408805
    humankt5 |  .0674614  .0500107   1.35  0.180  -0.0315318  0.1664546
    openkt5 |  .080565   .0627492   1.28  0.202  -0.0436432  0.2047731
    fdigdp | -0.0000696  .0001685  -0.41  0.680  -0.0004032  0.000264
royaltiesgdp |  .002072   .0200517   0.10  0.918  -0.0376191  0.0417631
      _cons |  3.026959  .432403   7.00  0.000   2.171044  3.882875
-----+-----
                                sigma_u |  .16354604
                                sigma_e |  .07779879
                                rho |  .81546771 (fraction of variance due to u_i)
-----

```

A regressão com frequência decenal:

gtfp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lntfpt10	-.5595822	.158417	-3.53	0.001	-.8766882	-.2424762
humank	.269153	.10906	2.47	0.017	.0508457	.4874604
openk	.1663225	.1349357	1.23	0.223	-.1037807	.4364257
fdigdp	.0000138	.000297	0.05	0.963	-.0005807	.0006082
royaltiesgdp	.0351178	.0357108	0.98	0.329	-.0363651	.1066008
dcrise2008	-.1721317	.0424276	-4.06	0.000	-.2570598	-.0872035
_cons	2.375291	.8483869	2.80	0.007	.6770603	4.073522

Teste de comparação dos parâmetros da regressão bienal:

$$(1) \text{fdigdpt2} - \text{royaltiesgdpt2} = 0$$

$$F(1, 410) = 2.56$$

$$\text{Prob} > F = 0.1105$$

Teste de comparação dos parâmetros da regressão quinquenal:

$$(1) \text{fdigdp} - \text{royaltiesgdp} = 0$$

$$F(1, 123) = 0.01$$

$$\text{Prob} > F = 0.9153$$

Teste de comparação dos parâmetros da regressão decenal:

$$(1) \text{fdigdp} - \text{royaltiesgdp} = 0$$

$$\text{chi2}(1) = 0.76$$

$$\text{Prob} > \text{chi2} = 0.3836$$

