

# **O Impacto das Importações Chinesas sobre a Produtividade Setorial no Brasil**

**Evandro Gamba Buccini  
Naercio Aquino Menezes Filho**

**Outubro, 2015  
Working Paper 83**

Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução parcial ou integral do conteúdo deste documento por qualquer meio de distribuição, digital ou impresso, sem a expressa autorização do REAP ou de seu autor.

# **O Impacto das Importações Chinesas sobre a Produtividade Setorial no Brasil**

**Evandro Gamba Buccini**  
**Naercio Aquino Menezes Filho**

Evandro Gamba Buccini  
Rio Bravo Investimentos

Naercio Aquino Menezes Filho  
CPP/Insper  
FEA  
USP

# **O Impacto das Importações Chinesas sobre a Produtividade Setorial no Brasil**

Evandro Gamba Buccini<sup>1</sup>

Rio Bravo Investimentos

Naercio Aquino Menezes Filho<sup>2</sup>

CPP/Insper e FEA/USP

## **Resumo**

O objetivo deste artigo é estimar os impactos das importações da China sobre a produtividade setorial no Brasil. Diversos trabalhos mostram que a produtividade no país é baixa e está crescendo ainda mais lentamente nos últimos anos. A literatura internacional, com foco principalmente na análise de países desenvolvidos, mostra os efeitos positivos da abertura comercial sobre a produtividade. Utilizando dados setoriais da indústria e de comércio internacional, encontramos resultados diferentes para o Brasil e em linha com outros estudos de países em desenvolvimento. Um aumento de dez pontos percentuais na participação das importações chinesas em relação às importações totais gera uma queda de 5,7% na produtividade total dos fatores setorial em cinco anos.

**Palavras Chave:** Produtividade; Comércio Exterior; China

## **Abstract**

The goal of this work is to estimate the impacts of imports, particularly from China, on the sectoral productivity in Brazil. Several articles show that productivity is low in Brazil and is growing slower in the last years. Literature, mostly focusing on developed countries, usually shows a positive effect of trade opening on productivity. Using industrial production and international trade sectoral data, and other South American countries' export as an instrument to correct for endogeneity, we find different results for Brazil closely related with other studies of developing nations. An increase in ten percentage points of the ratio Chinese imports/World imports decreases total factor productivity by 5.7%.

**Key Words:** Productivity, International Trade; China

**JEL:** D24, F14, L60

---

<sup>1</sup> E-mail: [ebuccini@gmail.com](mailto:ebuccini@gmail.com)

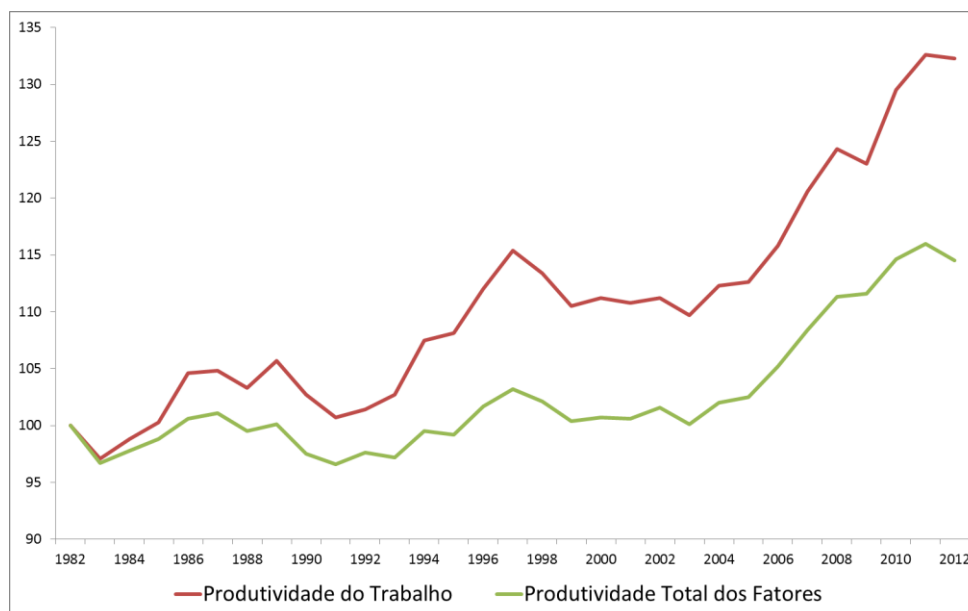
<sup>2</sup> E-mail: [naercioamf@insper.edu.br](mailto:naercioamf@insper.edu.br)

## 1) INTRODUÇÃO

O crescimento da produtividade é uma das variáveis que mais afetam o crescimento de um país no longo prazo. Há evidências de que a produtividade no Brasil é baixa se comparada à de outros países e de sua estagnação nos últimos anos. As medidas mais recentes do desempenho da Produtividade Total de Fatores (PTF) e da produtividade do trabalho comprovam esse comportamento.

A Figura 1 mostra que a PTF pouco cresceu durante os anos 80, conhecidos como a década perdida. Já na primeira metade da década de 1990, a produtividade ficou, na melhor das hipóteses estável, mas começou a subir após a estabilização em 1994. Durante a década passada, houve crescimento impressionante tanto da PTF quanto da produtividade do trabalho. Nesse período, o país se aproveitou de mudanças exógenas positivas, como o aumento dos termos de troca, e colheu os frutos de reformas estruturais.

**Figura 1: Produtividade no Brasil**



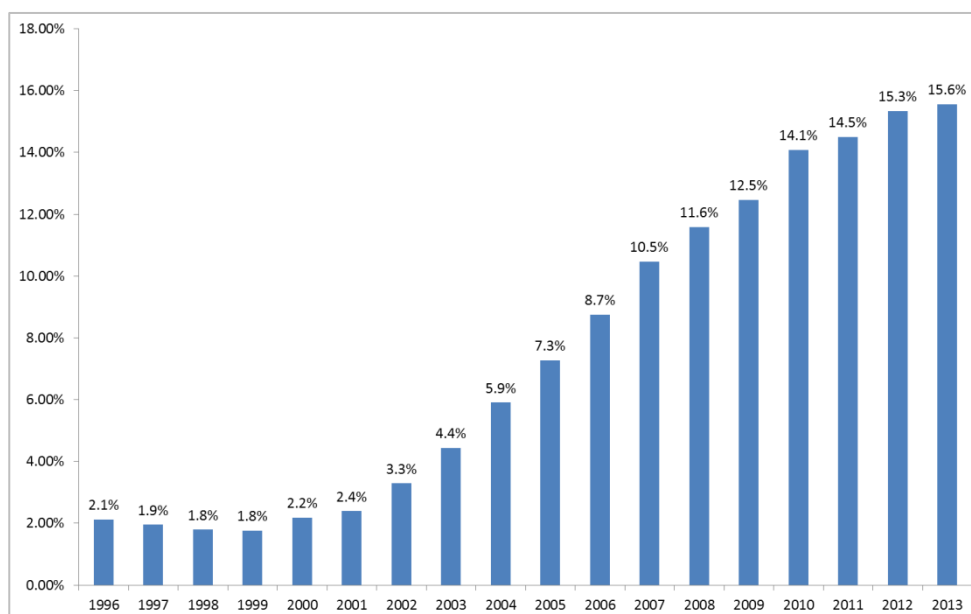
Fonte: Barbosa Filho e Pessôa (2013)

A baixa produtividade, recentemente, passou a ser alvo mais frequente da literatura econômica nacional. Em um artigo sobre o assunto, Barbosa Filho e Pessôa (2013) atualizaram os cálculos de produtividade total de fatores e, apesar de encontrar níveis mais altos do que estimativas anteriores, mostram que o crescimento estagnou na margem. Menezes-Filho, Campos e Komatsu (2014) examinam o comportamento setorial da produtividade. Há bons exemplos de setores que devem ser compreendidos e replicados. O mais notável deles é a agricultura, que aumentou o valor adicionado em 60% entre 1996 e 2009, enquanto o pessoal ocupado caiu no período. Outro setor que apresentou crescimento considerável da produtividade é o financeiro. Os bancos aumentaram os lucros enquanto o preço cobrado pelos empréstimos (as taxas de juros) caiu consideravelmente.

Também é possível observar nas últimas décadas o forte crescimento das importações de países em desenvolvimento, em especial da China. Apesar de o Brasil continuar o país mais fechado do mundo com apenas 21,9% do PIB de corrente de comércio, o crescimento do comércio exterior foi relevante desde meados da década de 1990, quando o país assentou os fundamentos para o crescimento econômico dos anos seguintes.

Os dados da Funcex (Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior), que vemos na Figura 2, mostram que a participação da China na pauta importadora era de apenas 2% em 1996 e passou para 15,6% em 2013. O crescimento de US\$1,1 bilhões para US\$37,3 bilhões, correspondente a 23% ao ano, foi distribuído de forma heterogênea entre os setores e causa muitas reclamações naqueles mais afetados.

**Figura 2: Participação das importações da China para o Brasil**



Fonte: Funcex

Apesar da evidência do baixo nível e do lento crescimento da produtividade no Brasil, não há literatura bem desenvolvida sobre a causa definitiva desse mal. O objetivo deste trabalho é tentar explicar a redução da produtividade com foco em um dos possíveis problemas: o comércio internacional. Mais precisamente, esta pesquisa examina a relação entre a evolução da produtividade setorial e as importações, em especial as oriundas da China. A principal contribuição do estudo é a análise sob o ângulo setorial, ainda que possa ser futuramente expandido para investigação empírica com microdados de empresas e produtos.

A construção da base de dados de comércio exterior com informações setoriais e a Pesquisa Industrial Anual - Empresa (PIA) do IBGE permitiu explorar a relação entre importação e produtividade, emprego e investimento. Como o problema de endogeneidade

está sempre presente, a estratégia empírica utilizada para identificar o impacto das importações foi o uso de informações de comércio exterior de países próximos e semelhantes ao Brasil entre 1996 e 2009: Argentina, Chile, Peru e Colômbia. A hipótese é de que a evolução da indústria chinesa e das exportações são frutos de políticas locais e independentes de acontecimentos no Brasil. Em 2013, a China exportou mais de US\$ 2 trilhões por ano e apenas US\$ 37,3 bilhões, 1,6% do total, para o Brasil.

Os resultados deste trabalho mostram que o aumento da participação de importações da China tem efeitos negativos na PTF e na produtividade do trabalho, confirmados pelo uso de variáveis instrumentais. Com as informações da PIA, é possível ver que também há relação negativa entre investimento, trabalho e preços em resposta a maior participação de importações chinesas. Não fazemos qualquer estimativa no impacto do bem estar do aumento das importações, somente dos efeitos em produtividade, emprego e investimento nos setores estudados.

A manufatura brasileira está sofrendo com queda de produção nos últimos anos - desde o pico em 2013, a produção industrial caiu 9%. Muitos problemas afetam o desempenho da indústria, entretanto a saída protecionista para a situação pode ser custosa, já que os produtos importados da China e de outros países de baixa renda são muito mais baratos. A solução passa por maior investimento para produção de melhores produtos que não sofram a competição tão fácil de países com menores salários. Além disso, as empresas nacionais precisam se inserir no que é chamado de cadeias globais de produção para poderem se beneficiar, por exemplo, da produção eficiente e barata de bens intermediários na China e em outros países de renda mais baixa e de bens de capital sofisticados oriundos dos países com maior acesso às novas tecnologias.

## **2) REVISÃO DA LITERATURA**

Um ótimo compêndio da literatura macroeconômica da relação entre comércio internacional, produtividade e crescimento pode ser encontrado em Rodriguez e Rodrik (2000), que fazem um análise crítica dos estudos que normalmente mostram que a liberalização do comércio e a abertura causam maior crescimento. Mas há outras visões da relação entre inovação e comércio. Krugman (1980) mostra o impacto do aumento das exportações na inovação devido ao maior mercado consumidor. Outros, como Goldberg, Khandewal, Pavcnik e Topalova, (2010) relacionam a abertura comercial ao acesso a novas tecnologias, por exemplo, através de bens intermediários.

Alguns trabalhos que mostram o baixo crescimento da produtividade no Brasil. Barbosa Filho e Pessoa (2013) calculam a PTF de diversas maneiras e, apesar das diferenças de nível, o comportamento na margem é, no melhor dos cenários, de estagnação. Algo semelhante ocorre para a produtividade do trabalho segundo Bonelli e Fontes (2013). Os autores encontraram crescimento da produtividade do trabalho de apenas 1% ao ano entre 2000 e 2012 – o suficiente para manter o nível em relação à produtividade nos EUA abaixo de 0,20.

No Brasil, a relação entre produtividade, abertura e inovação é resumida em Menezes-Filho e Kannebley Junior (2012). Os autores mostram os principais modelos teóricos de comércio internacional, desde Hecksher-Ohlin até os mais recentes de comércio com concorrência imperfeita e firmas heterôgeneas. O resultado esperado da teoria é um impacto positivo da abertura na produtividade, apesar de haver vários possíveis canais para essa relação. O mecanismo que é relevante para a nossa análise é a competição e seu impacto na inovação. Os autores afirmam que há evidências de que o efeito da concorrência seja mais intenso nas firmas menos produtivas, ou seja, há sinais do papel da destruição criativa no aumento da produtividade média. A primeira onda de abertura, no início da década de 1990, gerou resultados positivos para a produtividade, entretanto seu fraco desempenho recentemente pode ser consequência da pequena participação das empresas no comércio internacional e do baixo investimento em inovação no Brasil.

Do ponto de vista setorial, Ferreira e Rossi (2003) utilizam a liberalização comercial do final da década de 1980 no Brasil como experimento para avaliar o impacto da abertura no crescimento da produtividade. Usando dados setoriais em painel, os autores encontraram evidências de que a liberalização teve efeitos positivos no desempenho industrial e de que quanto maior a proteção, menor o crescimento da PTF e da produtividade setorial. Muendler (2004) usa estratégia similar e acha, além dos mesmos efeitos na produtividade, impacto positivo do aumento das importações na probabilidade de fechamento de firmas ineficientes.

O foco do presente estudo é a ligação entre a produtividade setorial no Brasil e a competição de importações da China. O crescimento das exportações chinesas na década passada foi usado em muitos trabalhos como experimento para analisar impactos em diversos aspectos de empresas, setores e países. A maioria dos estudos mostra os impactos das importações nos países desenvolvidos.

Bloom, Romer, Terry e Van Reenen (2013) desenvolveram uma teoria que aponta impacto positivo das importações chinesas na tecnologia e na produtividade. Segundo os autores, as empresas possuem fatores que podem produzir ou inovar. Em um choque de comércio com um país com menores salários, a demanda pelo produto antigo cai, assim como o custo de oportunidade de utilizar esses fatores para inovar. Portanto, o efeito esperado do aumento das importações da China é de mais inovação.

Para testar a validade empírica dessa teoria, alguns dos autores, Bloom, Draca e Van Reenen (2011), utilizam a eliminação de cotas de importação em alguns segmentos da manufatura de vários países europeus como instrumento. Os resultados são os esperados: o aumento de importação com o fim das cotas causa aumento de inovação nas empresas atingidas e, também, aumento de produtividade. Os autores ainda utilizam os dados no nível das firmas para medir os efeitos na margem intensiva e extensiva. As empresas que foram mais expostas ao aumento das importações de produtos chineses apresentaram maiores aumentos no registro de patentes, em gastos com P&D, no número de computadores por empregado (medida de TI), na expansão da PTF e no índice de qualidade de práticas gerenciais. Nos setores mais expostos à competição chinesa, as firmas que utilizavam menos tecnologia apresentaram maiores quedas no emprego e na taxa de sobrevivência.

O aumento do comércio com a China também elevou a terceirização de linhas de produção (*offshoring*), com conseqüente redução de custos. Este processo, embora não tenha sido o fator mais importante, também contribuiu para elevar a PTF e o nível de TI, embora sem elevar o número de patentes. Os resultados apresentados são robustos e indicam que a maior importação de produtos chineses respondeu por cerca de 15% de todo o avanço tecnológico observado na Europa entre 2000 e 2007.

Por outro lado, Bernard, Jensen e Schott (2006) encontram impactos negativos da importação de países de baixa renda na sobrevivência e no crescimento das empresas dos EUA. Mas, quando olham as empresas individualmente, mostram que aquelas com maiores salários e tecnologia não sofrem esse efeito. Indicam, ainda, evidências de realocação da produção para plantas mais capital intensivas e maior probabilidade de plantas mudarem de indústria.

Entretanto, como argumentam Iacovone, Rauch e Winters (2010) os efeitos da competição direta de produtos chineses devem ser maiores em países de renda média. O estudo analisa os impactos das importações chinesas nas vendas de empresas mexicanas com abordagem semelhante a este trabalho. O resultado das regressões setoriais em MQO mostram efeitos negativos confirmados quando utilizam como instrumentos as importações da China para a União Européia e para o mundo exceto UE, EUA e México. Ao controlar por tamanho das firmas, descobrem que os efeitos são heterogêneos entre firmas grandes e pequenas, sendo estas mais suscetíveis à competição de produtos chineses, com maior probabilidade de sair do mercado. Em seguida, com análise no nível das plantas das empresas, confirmam o resultado de que firmas grandes e mais produtivas estão mais insuladas dos efeitos das importações da China.

Existem também muitos artigos que utilizam mudanças nas tarifas de importação como instrumento para avaliar efeitos da liberalização comercial em tecnologia e produção. Em uma análise para empresas argentinas, Bustos (2011) utiliza a redução de tarifas no Brasil seguindo o acordo de criação do Mercosul e argumenta que a medida aumenta as exportações para o Brasil e torna mais lucrativa a adoção de novas tecnologias. Os principais resultados empíricos confirmam a expectativa: (i) aumento na probabilidade de exportação com efeitos heterogêneos entre firmas de tamanhos diferentes e (ii) aumento no gasto com tecnologia.

No Brasil, Schor (2004) encontrou a relação negativa usual entre tarifas e produtividade após controlar a endogeneidade das tarifas nominais. Além disso, encontrou impactos também negativos das tarifas sobre bens intermediários na produtividade. Ou seja, além do aumento da competição, o acesso a bens intermediários contribui para o aprendizado de novas tecnologias e impacta positivamente a produtividade.

Mion e Zhu (2010) estudam os impactos da competição chinesa na indústria belga. A importação da China tem efeitos diferentes das de outros países de baixa renda. O principal resultado é que somente as importações chinesas geraram aumento do conhecimento nas indústrias belgas. Ao contrário do senso comum, os autores não encontram evidências de que o aumento da competição chinesa aumenta a mortalidade das empresas.



Muitos trabalhos que utilizam PTF como variável de interesse simplesmente estimam uma função de produção para obtê-la, sem nenhuma consideração de qual as características dos dados e do método de estimação escolhido. Um dos problemas mais comuns é o uso de dados de valor agregado, ao invés de produção física, como variável dependente na estimação da PTF. De acordo com Basu e Fernald (1995), o principal efeito que poderia afetar este estudo é a implicação, muitas vezes, em retornos de escala fortemente decrescentes. A estimação pode ser ainda mais afetada se houver competição imperfeita.

Outros problemas da estimação da função de produção, segundo Eberhardt e Helmers (2010), podem surgir se houver firmas de diferentes setores, já que os estimadores assumem homogeneidade da tecnologia de produção. Por isso, tornou-se comum estimar a função de produção com dados cada vez mais detalhados. Entretanto, mesmo o uso de dados no nível das empresas pode introduzir um problema de seleção, já que, em todos os períodos, há firmas entrando e saindo do mercado. A probabilidade de saída deve estar relacionada ao nível de capital e de produtividade.

Finalmente, outro problema metodológico relevante é a escolha do deflator. A seleção das variáveis que medem valores de produção e custo implica na necessidade de deflatores específicos para cada uma delas, como lembram Saboia e Carvalho (1997). A dificuldade de se obter deflatores específicos leva ao uso de aproximações que conduzem a resultados significativamente diferentes de acordo com as hipóteses adotadas. O artigo também descreve as variáveis e os problemas de medidas da PIA, fonte dos dados da indústria deste trabalho. A ausência de deflatores apropriados conduz, muitas vezes, ao uso de índices de preços mais agregados do que as variáveis de interesse. Nesse caso, as variações de produtividade conterão também as variações dos preços relativos, como notam De Negri e Cavalcante (2013).

### 3) Metodologia

O primeiro passo para calcular o impacto das importações é estimar a produtividade total dos fatores de cada setor, que é medida da forma tradicional, seguindo Solow (1957). Admitindo uma função:

$$Y_{it} = A_{it}(K_{it}, L_{it}) \quad (1)$$

Em que  $Y_{it}$ , neste trabalho é o produto medido pelo valor bruto de produção do setor  $i$  em  $t$ ,  $K_{it}$  é o estoque de capital e  $L_{it}$  é o fator de produção trabalho, ou número de pessoas ocupadas. As mudanças tecnológicas são medidas por  $A$ , também conhecido por Produtividade Total dos Fatores (PTF).

O estoque de capital foi construído seguindo Ferreira e Rossi (2003). O cálculo da série seguiu o método do inventário perpétuo de acordo com a equação:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_{t-1} \quad (2)$$

em que  $K_t$  é o estoque de capital em t,  $K_{t-1}$  é o estoque de capital em t-1,  $I_{t-1}$  é o investimento total em t-1 e  $\delta$  é a taxa de depreciação do capital fixo.

Há ainda a necessidade de calcular o valor inicial do estoque de capital,  $K_0$ . A fórmula utilizada foi:

$$K_0 = \frac{I_0}{(g + \delta)} \quad (3)$$

onde  $I_0$  é o investimento inicial e  $g$  é a taxa de crescimento da tecnologia. Como em Ferreira, Galvão Jr., Gomes e Pessôa (2010),  $I_0$  é a média de investimento dos cinco primeiros anos. Para a taxa de crescimento do progresso tecnológico foi utilizada como *proxy* o crescimento do investimento do setor durante o período de análise (1996-2009). A taxa de depreciação de 5% segue Ferreira e Rossi (2003). Os resultados são poucos sensíveis à diferentes taxas de crescimento da tecnologia e de depreciação.

Para cada setor, adotando uma função de produção modificada como em Baldorini *et al.* (2014), a taxa de crescimento da PTF é calculada através do resíduo da regressão:

$$dlnY_{it} = \alpha \cdot dlnL_{it} + \beta \cdot dlnK_{it} + \gamma \cdot dlnCDP_{it} + \omega \cdot td_t + du_{it} \quad (4)$$

Em que  $dlnY_{it} = lnY_{it} - lnY_{it-5}$ ,  $du_{it} = dPTF_{it}$  e todas as variáveis precedidas pela letra d são diferenciadas em cinco anos. CDP é o custo de operações industriais e o resíduo dessa equação,  $du_{it}$ , é a principal medida de produtividade usada neste trabalho, a variação da PTF. A produção,  $Y_{it}$ , é medida pelo valor bruto de produção do setor i no período t, deflacionado conforme explicado na seção anterior. Além das séries, serão usadas *dummies* de ano,  $td_t$ , para controlar por variações temporais, como acontecimentos macroeconômicos no período.

Conforme discutido na análise da literatura, a escolha das variáveis, dos deflatores e do método de estimação impacta o resultado. A PIA foi utilizada, pois possui informações detalhadas por muitos setores. Além disso, possui dados de emprego e investimento. Os deflatores são setoriais, mas são os mesmos para todas as variáveis, por falta de informações detalhadas de preços de bens intermediários e custos. Em futuras pesquisas outros deflatores devem ser usados para testar a robustez dos resultados. A regressão da função de produção é um POLS das variáveis defasadas em cinco anos e os efeitos fixos são eliminados na diferenciação.<sup>3</sup> Para entender quais os efeitos das importações na produtividade no Brasil, utilizamos dados em painéis para todas as análises que fizemos. A vantagem desse método é que ele leva em consideração os efeitos específicos de cada grupo (no nosso caso, cada setor industrial) na estimação dos parâmetros de interesse.

---

<sup>3</sup> Também utilizaremos a produtividade do trabalho, medida pela relação entre valor agregado de cada setor e o número de trabalhadores, ambas as informações obtidas na PIA.

Os dados de PTF, resíduos de uma regressão em diferenças, já são diferenciados, por isso, também usamos as diferenças das variáveis independentes. Os estimadores deste método são os estimadores POLS da regressão  $\Delta y_{it}$  em  $\Delta x_{it}$ . Para instrumentalizar as importações, utilizamos a série da participação de produtos chineses no total das importações de outros países sul americanos. As hipóteses de identificação necessárias para estimação consistente dos efeitos das importações chinesas são que essas importações apresentem alta correlação com as importações brasileiras e não tenham correlação com a variação do erro da equação de produtividade auferida pela indústria no Brasil.

#### 4) Dados

Para estimar os efeitos do aumento das importações chinesas na produtividade setorial no Brasil, foram utilizados dados de diferentes fontes. As informações de produção – valor bruto de produção, custos de operações industriais, número de trabalhadores e investimento – foram obtidos da PIA do IBGE. A atual série da PIA começa em 1996 quando o IBGE adequou a pesquisa ao modelo de produção de estatísticas industriais, comerciais e de serviços, utilizando a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. São 274 setores no nível de agregação de quatro dígitos da CNAE. O período de análise, por isso, começa em 1996 e vai até 2009. Os dados foram deflacionados como em Menezes-Filho, Campos e Komatsu (2014) pela variação dos preços do valor adicionado bruto a preços básicos divulgados pelo Sistema de Contas Nacionais do IBGE.

As séries históricas de comércio exterior para o Brasil foram construídas a partir de dados obtidos na ALICEWEB, portal de disseminação de dados do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio. A correspondência entre os códigos Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), utilizados para trocas comerciais, e a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE), usada para atividades econômicas, foi realizada com tabela padrão obtida no site do IBGE.

Para instrumentalizar os dados de importação, somamos as séries de comércio da Argentina, Colômbia, Peru e Chile com o mundo e com a China do COMTRADE, base de dados da ONU para comércio internacional. Usamos as séries de importação de cada um desses países, pois tendem a ser mais fidedignas do que os dados de exportação da China. Os produtos obtidos com códigos harmonizados (HS) foram compatibilizados com o NCM e, posteriormente, com o CNAE em quatro dígitos.

A principal medida de exposição de um setor é a razão entre as importações da China de cada setor e as importações totais. Alternativamente, serão usadas as razões: (i) entre importações e consumo aparente do setor, definido como produção menos exportação mais importação e (ii) entre importações e produção, obtida na PIA.

Iacovone, Rauch e Winters (2010) utilizam estratégia semelhante, utilizando as importações na União Européia como instrumento para as importações mexicanas. A justificativa que os autores apresentam é que as políticas que deram origem ao crescimento chinês são internas, por isso independem das decisões de empresas no México, onde eles

focam a análise. Os autores ainda respondem a potenciais questionamentos de possíveis choques comuns às exportações da China e à produção no México.

Como o objetivo é medir o impacto das importações na produtividade no longo prazo, as variáveis relevantes serão defasadas em cinco períodos, como em Bloom, Draca e Van Reenen (2011). A robustez dos resultados foi testada utilizando, também, outras defasagens e não houve alterações significativas.

A Tabela 1 mostra a estatística descritiva das principais variáveis, sempre em variações em janelas móveis de cinco anos. A PTF é a produtividade total de fatores, construída na seção anterior como resíduo da estimação da função de produção. A produtividade do trabalho é a razão entre valor agregado e o número de trabalhadores, ambas as informações disponíveis na PIA. As variáveis, importação total e importação da China, são a variação do logaritmo da produção da total e chinesa, respectivamente. As próximas três variáveis são medidas de penetração das importações chinesas, conforme explicado acima. Os indicadores de trabalho, pessoas ocupadas, e de investimento, são obtidos na PIA.

**Tabela 1: Estatística Descritiva**

Variável	Nível	Desvio	Variação	Desvio		
Nível e Variação em 5 anos	Observações	Média	Padrão	Média	Padrão	Unidade
PTF	1415			0.01	0.29	log
Produtividade Trabalho	1415	90.8	108.4	0.13	0.99	log
Importações da China	1415	4.15x10 <sup>7</sup>	1.34x10 <sup>8</sup>	1.87	2.16	log
Importações da China por Importações Totais	1415	0.16	0.21	0.08	0.14	pp
Importações da China para países Am. Sul por Importações Totais	1186	0.19	0.21	0.1	0.13	pp
Importações da China por Produção	1415	0.004	0.15	0.003	0.012	pp
Importações da China por Consumo Aparente	1415	0.004	0.11	0.003	0.008	pp
Pessoas Ocupadas	1415	22321.8	32716.8	0.15	0.4	pp
Investimento	1415	38121.2	1398978	0.1	0.92	pp

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria. As variações em 5 anos são *rolling*.

## 5) Resultados

### 5.1) Produtividade

Os resultados da estimação da equação 4, para o cálculo da PTF, estão na Tabela 2, abaixo. Os coeficientes estimados possuem o sinal esperado e são estatisticamente significantes. A soma dos coeficientes estimados é um pouco maior do que um. A maioria das *dummies* de ano é estatisticamente significativa. A variação da PTF é o resíduo dessa estimação.

**Tabela 2: Estimação da Função de Produção**

	Variável Dependente
Variáveis Independentes	Valor Bruto de Produção
Trabalho	0.374** (0.0238)
Capital	0.37** (0.05)
Custo de Produção	0.600*** (0.0148)
Constante	-0.0476** (0.0227)
Dummies de Ano	SIM
OBS	1415
Prob>F	0
R <sup>2</sup>	0.778
Raiz EQM	0.279

Fonte: PIA/IBGE. Elaboração Própria  
 Erro-padrão robusto em parênteses  
 Significância dos coeficientes: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%.

## 5.2) Os Efeitos das Importações da China

Com as séries de PTF estimadas para cada setor, partimos para o cálculo das regressões principais, para mensurar o impacto das importações de produtos chineses na produtividade da indústria brasileira. Tanto a variável dependente, quanto a independente são diferenciadas em cinco anos, por isso perde-se os cinco primeiros anos da amostra. Seguindo Bloom, Draca e Van Reenen (2011), estimamos a equação abaixo de várias formas que discutiremos após a apresentação dos resultados:

$$dPTF_{it} = dIMP_{it}^{CH} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

As estimações utilizam as importações setoriais de Argentina, Chile, Peru e Colômbia, conjuntamente, como instrumento para identificação da relação entre importação e produtividade. Na tabela 3, estão os resultados dos primeiros estágios das regressões em 2SLS, portanto da variável endógena, importações da China para o Brasil, na variável

instrumental criada a partir da agregação das informações de importação dos países da América do Sul. Ela é fortemente relacionada com os dados para o Brasil, o que é condição necessária para validade da variável instrumental. A variável endógena mais adequada para ser instrumentalizada é a participação das importações chinesas no total importado por setor, pois são esses os dados que também estão disponíveis para os outros países sul americanos. Entretanto, essa variável pode ser usada também como variável instrumental para as razões de importações sobre a produção e sobre o consumo aparente.

**Tabela 3: Resultados Primeiro Estágio**

Variáveis Independentes	Variável Dependente		
	Importações da China para o Brasil		
	(1)	(2)	(3)
Importações da China para a América do Sul <sup>1</sup>	1º Estágio	1º Estágio	1º Estágio
Importações China por Importações Totais	0.205*** (0.0293)		
Importações China por Produção		0.013*** (0.0017)	
Importações China por Consumo Aparente			0.013*** (0.0015)
Constante	0.062*** (0.0048)	0.001*** (0.0003)	0.001*** (0.0001)
Observações	1183	1183	1183
Prob>F	0	0	0
R <sup>2</sup>	0.039	0.0487	0.0588
Raiz EQM	0.136	0.008	0.007

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria.

<sup>1</sup>Soma das importações de Argentina, Colômbia, Peru e Chile oriundas da China.

Erro-padrão robusto em parênteses

Significância dos coeficientes: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%.

Os resultados da relação entre produtividade e importação, tanto em MQO, quanto em 2SLS estão na Tabela 4. O coeficiente de interesse, a participação das importações da China, não é estatisticamente significativa em MQO. Entretanto, sabemos que há endogeneidade nesse caso, por isso a coluna 2 mostra a regressão por 2SLS. O impacto da relação das importações chinesas e importações totais passa a ser estatisticamente significativa. De acordo com o coeficiente, para cada aumento de um ponto percentual na participação das importações chinesas em cinco anos, a PTF média dos setores cai 0,57% no mesmo período. Entre 1996 e 2009, a variação média da participação das importações chinesas em janelas móveis de 5 anos foi de 8pp. O impacto total do aumento das importações chinesas é, portanto, de redução de 4,56% na PTF.

As outras colunas são regressões com diferentes medidas de penetração das importações da China. Em todos os casos o efeito de maior participação das importações é negativo e estatisticamente significativo. O impacto nos outros dois casos, relação das importações com produção e com consumo aparente são maiores, mas a variação em janelas de 5 anos foi apenas de 0.3pp. Nos dois casos, o impacto total estimado é de queda da produtividade inferior a 3%.

**Tabela 4: Resultados PTF e Importações da China**

Variáveis Independentes	Variável Dependente					
	Produtividade Total dos Fatores					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MQO	IV	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por Importações Totais	-0.059 (0.05)	-0.5669* (0.292)				
Importações China por Produção			-1.416* (0.744)	-8.627** (4.428)		
Importações China por Consumo Aparente					-1.936* (1.102)	-9.296** (4.741)
Constante	0.005 (0.009)	0.049* (0.025)	0.005 (0.008)	0.023* (0.0135)	0.006 (0.008)	0.024* (0.0135)
Observações	1415	1183	1415	1183	1415	1183
Prob>F	0.239	0.053	0.057	0.051	0.079	0.05
R <sup>2</sup>	0.001	-	0.004	-	0.003	-
Raiz EQM	0.281	0.277	0.281	0.276	0.281	0.274

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria  
 Erro-padrão robusto em parênteses  
 Significância dos coeficientes: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%.

Os sinais dos estimadores não são os previstos pela teoria e pela maioria dos artigos discutidos anteriormente neste trabalho. Entretanto, observando o padrão de produtividade recente no país e o crescimento das importações, principalmente chinesas, o resultado pode ser explicado. A baixa competitividade da indústria nacional causada por problemas como a baixa qualidade da mão-de-obra, baixo investimento em capital físico e humano, infraestrutura precária e câmbio valorizado impediram desenvolvimento de uma indústria forte e inovadora, capaz de reagir à competição de produtos similares produzidos de maneira mais barata e eficiente fora do país. Soma-se ainda a proteção governamental às indústrias pouco produtivas, com o intuito de tentar manter os empregos, o que impede o efeito da destruição criativa. O resultado é que muitas indústrias se tornaram meras importadoras de produto semiacabados de países de menor renda e simplesmente montam o produto final no

Brasil. Com isso, o valor agregado responde negativamente ao aumento da competição da China e o investimento e o emprego caem também.

Apesar de diferente da maioria dos trabalhos que estudam os países desenvolvidos, os resultados são parecidos com Iacovone, Rauch e Winters (2010). Ao estimar os coeficientes da regressão de produção no México em importações da China, os autores não encontram resultados estatisticamente significantes na estimação setorial por MQO. Ao usar variáveis instrumentais, entretanto, encontram estimadores negativos indicando pressão competitiva à manufatura mexicana dos produtos chineses.

Outra medida de produtividade que usamos é a produtividade do trabalho, calculada da forma usual, a relação entre valor agregado da produção e o número de trabalhadores:

$$dprod_{it} = dIMP_{it}^{CH} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Os resultados com produtividade do trabalho como variável dependente confirmam as estimações anteriores, como se pode ver na tabela 5, abaixo. O estimador do coeficiente da participação das importações chinesas é negativo e estatisticamente significativo a 10%. Um aumento de 1% na relação entre importações chinesas e importações totais, leva a queda de 2,4% da produtividade do trabalho. Utilizando a relação das importações com a produção, o impacto é mais forte, para cada 1% de aumento a produtividade do trabalho cai 37,3%. Essa variável teve pequena mudança no período, apenas 0,3pp.

**Tabela 1: Produtividade do Trabalho e Importações da China**

	Variável Dependente			
	Produtividade do Trabalho			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por Importações Totais	-0.313** (0.149)	-37.283** (16.99)		
Importações China por Produção			-0.794 (2.689)	-37.283** (16.99)
Constante	0.157*** (0.034)	0.213*** (0.0514)	0.134*** (0.028)	0.213*** (0.0514)
Observações	1415	1183	1415	1183
Prob>F	0.036	0.029	0.768	0.028
R <sup>2</sup>	0.002	-	0.001	-
Raiz EQM	0.997	1.051	0.998	1.044

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria  
 Erro-padrão robusto em parênteses  
 Significância dos coeficientes: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%.



### 5.3) Investimento e Emprego

Para melhor entender o mecanismo do efeito negativo das importações, principalmente chinesas, na produtividade, convém usar as informações de investimento e emprego, medido pelo número de pessoas ocupadas no setor presentes na PIA, e estimar os impactos das importações sobre essas variáveis.

Os resultados, na tabela 6, revelam impactos negativos, em todas as regressões, das importações chinesas no número de trabalhadores. Um aumento de um ponto percentual na participação das importações da China leva a uma queda de 1% no emprego no setor em cinco anos. A penetração das importações chinesas em relação à produção confirma o resultado.

O ajuste no mercado de trabalho é mais lento do que o da produção, levando a uma queda na produtividade do trabalho. Com os resultados mostrados até aqui se pode ver os efeitos negativos que a rigidez do mercado de trabalho tem na produtividade das empresas. Apesar disso, não há nenhuma iniciativa governamental para reformar as leis trabalhistas – a maioria criada na década de 1940.

**Tabela 6: Resultados Emprego e Importações da China**

Variáveis Independentes	Variável Dependente			
	Emprego			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por Importações Total	-0.036 (0.071)	-1.001** (0.422)		
Importações China por Produção			-5.711*** (0.760)	-15.355** (6.12)
Constante	0.152*** (0.012)	0.238*** (0.037)	0.169*** (0.107)	0.1935*** (0.019)
Observações	1415	1183	1415	1183
Prob>F	0.612	0.017	0	0.0122
R <sup>2</sup>	0.001	-	0.029	-
Raiz EQM	0.394	0.401	0.388	0.382

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria  
 Erro-padrão robusto em parênteses  
 Significância dos coeficientes: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%.

Os estimadores da regressão do investimento em importação da China são semelhantes aos do caso anterior, como vemos na tabela 7. Os instrumentos são apropriados, conforme resultados do primeiro estágio. Nas duas regressões, com diferentes medidas de penetração das importações chinesas, o resultado do impacto das compras da China sobre investimento é negativo. Um aumento de 1% nas importações chinesas em relação à importação total leva a queda de 3,5% dos investimentos.

Há evidências, portanto, de que frente à maior competição de produtos importados, a indústria investe menos. Este pode ser um dos principais canais de transmissão do aumento da penetração de importação para a queda da produtividade. O oposto é verdade para os países desenvolvidos, como mostra a literatura, especialmente Bloom, Draca e Van Reenen (2011), que identificam crescimento da inovação e de indicadores de uso de TI como resposta a um choque de crescimento de importações da China.

Sem investimento em inovação para a produção de bens diferenciados, dificilmente a indústria será capaz de concorrer com as importações, já que são produzidas com custos muito menores.

**Tabela 7: Investimento e Importações da China**

	Variável Dependente			
	Investimento			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por Importações Total	-0.435*** (0.156)	-3.549*** (1.04)		
Importações China por Produção			-9.941*** (2.037)	-54.011*** (15.195)
Constante	0.136*** (0.290)	0.384*** (0.089)	0.133*** (0.025)	0.227*** (0.046)
Observações	1415	1183	1415	1183
Prob>F	0	0.001	0	0.001
R <sup>2</sup>	0.005	-	0.016	-
Raiz EQM	0.921	0.987	0.914	0.948

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria  
 Erro-padrão robusto em parênteses  
 Significância dos coeficientes: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%.

#### 5.4) Índice de Preços

Apesar dos resultados encontrados acima serem significativos e recorrentes nas diversas regressões, existe uma possibilidade de que a competição chinesa esteja derrubando os preços dos produtos no mercado interno e a nossa estimação esteja confundindo isso com queda da produtividade.

Uma maneira de testar essa hipótese é estimar os efeitos das importações no deflator. Da mesma forma que estimamos as regressões acima, o deflator é a variável dependente e as diversas medidas de deflação os regressores.

Os resultados, na tabela 8, mostram que um aumento das importações oriundas da China tem efeito negativo nos preços no Brasil, em ambas as construções da variável de interesse – a participação das importações da China. Um aumento de 1% nas importações da China em relação às importações totais leva a queda de 3,9% nos preços. É possível, portanto, que uma parte do impacto negativo das importações na produtividade seja por meio desse canal. Entretanto, mesmo quando o índice de preços é incluído nas regressões anteriores, os coeficientes estimados das importações continuam negativos e significantes.

**Tabela 8: Preços e Importações da China**

	Variável Dependente			
	Preço - Deflator			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por Importação Total	-1.149*** (0.114)	-3.901*** (0.71)		
Importações China por Produção			-5.732*** (1.821)	-57.6*** (11.56)
Constante	-0.069*** (0.017)	0.155*** (0.062)	-0.143*** (0.017)	-0.022*** (0.035)
Observações	1429	1191	1429	1191
Prob>F	0.002	0	0.002	0
R <sup>2</sup>	0.012	-	0.012	-
Raiz EQM	0.62	0.701	0.62	0.723

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria  
 Erro-padrão robusto em parênteses  
 Significância dos coeficientes: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%.

## 6) CONCLUSÕES

Ao contrário da maioria dos estudos que relacionam produtividade e comércio exterior, os resultados desse artigo mostram as importações da China afetaram negativamente a evolução da produtividade e da importação setorial no Brasil. Os resultados das regressões em dois estágios mostram que o instrumento proposto é aderente e evidenciam a relação negativa entre participação da importação chinesa e produtividade. Um aumento de um ponto percentual na relação entre importações da China e importações totais leva a uma diminuição de 0,57% da PTF e de 2,44% da produtividade do trabalho. A participação das importações chinesas aumentou em média 8% e, portanto, foi responsável por queda de 4,56% da PTF.

Para tentar entender melhor os mecanismos do impacto negativo do aumento da participação das importações na produtividade, estimamos o impacto das importações no número de trabalhadores e no investimento de cada setor. O aumento da participação das

importações chinesas em relação ao total, bem como das importações totais em relação à produção, tem efeitos negativos no emprego setorial. Uma elevação de 1% na razão importações da China e importações totais leva à diminuição de 1% no número de trabalhadores. Como vimos, há queda da produtividade do trabalho em maior magnitude, mostrando os efeitos da rigidez do mercado de trabalho no Brasil. O comportamento dos investimentos é na mesma direção. Um aumento de 1% na participação das importações chinesas leva a uma contração de 3,8% dos investimentos. Esse pode ser um dos principais mecanismos que levam a PTF a responder negativamente ao crescimento das compras da China.

Os resultados mostram um dos motivos da existência de grande número de críticos ao processo de abertura comercial no Brasil. Entretanto, a solução para o problema não parece ser maior proteção aos setores e empresas mais improdutivos, o que impede a “destruição criativa”. Deve haver um apoio maior ao investimento e à inovação que permita esses setores aumentar a eficiência e criar novos produtos para enfrentar a concorrência chinesa com maiores chances de sucesso.

O tema proposto por este trabalho ainda precisa de vários estudos posteriores. Para futuras pesquisas o principal ponto é utilizar dados com maior desagregação. A análise ao nível de empresas e produtos permite entender com mais detalhes os mecanismos do impacto das importações na produtividade. Há ainda possibilidade de utilizar outras variáveis como patentes e mortalidade de firmas com o mesmo fim.

Este estudo estimou os impactos das importações chinesas através da competição no país. Contudo, usando a matriz insumo-produto do Brasil, os dados de importação chinesa e dados de *offshoring*, seria possível analisar como os setores se comportaram com a possibilidade de importar bens intermediários mais baratos da China e produzir partes de produtos naquele país, se aproveitando dos menores custos de produção.

## Referências

BALDORINI, C. et al. **Proteção Efetiva e Produtividade na Indústria Brasileira no Início do Século XXI**, 2014.

BARBOSA FILHO, F.; PESSÔA, S. Pessoal Ocupado e Jornada de Trabalho: Uma Releitura da Evolução da Produtividade no Brasil. **Texto de Discussão FGV IBRE N° 35**, Novembro 2013.

BASU, S.; FERNALD, J. Are Apparent Productive Spillovers a Figment of Specification Error? **Journal of Monetary Economics**, 36, n. 1, 1995. 165-188.

- BERNARD, A. B.; JENSEN, J. B.; SCHOTT, P. K. Survival of the best fit: Exposure to low-wage countries and the (uneven) growth of U.S. manufacturing plants. **Journal of International Economics**, 68, n. 1, Janeiro 2006. 219-237.
- BLOOM, N. et al. A Trapped Factors Model of Innovation. **American Economic Review**, Maio 2013. 208-13.
- BLOOM, N.; DRACA, M.; VAN REENEN, J. Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports on Innovation, IT and Productivity. **CEP Discussion Paper No 1000**, 2011.
- BONELLI, R.; FONTES, J. Desafios Brasileiros no Longo Prazo. **Texto de Discussão IBRE FGV**, 2013.
- BUSTOS, P. Trade Liberalization, Exports and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinian Firms. **American Economic Review**, 101(1), 2011. 304-40.
- DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. Evolução Recente dos Indicadores de Produtividade no Brasil. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Abril 2013. 7-16.
- EBERHARDT, M.; HELMERS, C. Untested Assumptions and Data Slicing: A Critical Review of Firm-Level Production Function Estimators. **Oxford Department of Economics Discussion Paper 513**, 2010.
- FERREIRA, C. P. et al. The Effects of External and Internal Shocks on Total Factor Productivity. **Ensaio Econômicos**, Outubro 2007.
- FERREIRA, P. C.; ROSSI, J. L. New Evidence from Brazil on Trade Liberalization and Productivity Growth. **International Economic Review**, 44, n. 4, 2003. 1383-1405.
- GOLDBERG, P. et al. Imported Intermediate Inputs and Domestic Product Growth: Evidence from India. **Quartely Journal of Economics**, 2010. 1727-1767.
- IACOVONE, L.; RAUCH, F.; WINTERS, L. A. Trade as an Engine of Creative Destruction: Mexican Experience with Chinese Competition. **Journal of International Economics**, Março 2013. 379-82.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Série Relatórios Metodológicos - Pesquisa Industrial Anual - Empresa**. Rio de Janeiro. 2004.
- KRUGMAN, P. Scale Economies Product Differentiation, and the Pattern of Trade. **American Economic Review**, 1980. 950-959.
- MELITZ, M. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. **Econometrica**, Novembro 2003. 1695-1725.
- MENEZES-FILHO, N.; CAMPOS, G.; KOMATSU, B. A Evolução da Produtividade no Brasil. **Policy Paper CPP Insper N°12**, Agosto 2014.

MENEZES-FILHO, N.; KANNEBLEY JUNIOR, S. Abertura Comercial, Exportações e Inovações no Brasil. In: GIAMBIAGI, F., et al. **Desenvolvimento Econômico: Uma Perspectiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 2012. p. 405-423.

MION, G.; ZHU, L. Import Competition and Outsourcing to China: A Curse or Blessing for Firms? **CEP Discussion Paper No 1038**, 2010.

MUENDLER, M.-A. Trade, Technology and Productivity: A Study of Brazilian Manufacturers, 1986-1998. **CESifo Working Paper Series 1148**, 2004.

RODRIGUEZ, F.; RODRIK, D. Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence. In: BERNANKE, B.; ROGOFF, K. **NBER Macroeconomics Annual**. [S.l.]: MIT Press, 2000. p. 261-338.

SABOIA, J.; CARVALHO, P. Produtividade na Indústria Brasileira - Questões Metodológicas e Análise Empírica. **Texto para Discussão IPEA N° 504**, 1997.

SCHOR, A. Heterogeneous productivity response to tariff reduction. Evidence from Brazilian manufacturing firms. **Journal of Development Economics**, 75, n. 2, Dezembro 2004. 373-396.

SOLOW, R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function. **The Review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, p. 312-320, Agosto 1957.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. 2<sup>a</sup>. ed. Cambridge: The MIT Press, 2010. 1064 p.