Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Programa de Mestrado Profissional em Economia

Evandro Gambra Buccini

IMPACTO DAS IMPORTAÇÕES CHINESAS NA PRODUTIVIDADE SETORIAL NO BRASIL

São Paulo

2014

Evandro Gambra Buccini

Impacto das Importações Chinesas na Produtividade Setorial no Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia

Área de concentração: Microeconomia Aplicada
Orientador: Prof. Dr. Naércio Aquino Menezes Filho

São Paulo

2014

Buccini, Evandro Gambra

Impacto da Importação Chinesa na Produtividade Setorial no Brasil/Evandro Gambra Buccini; orientador Naércio Aquino Menezes Filho. – São Paulo: Insper, 2014.

50 f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado de Profissional em Economia. Área de concentração: Microeconomia Aplicada) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

1.Produtividade 2.Comércio Exterior 3.China

FOLHA DE APROVAÇÃO

Evandro Gambra Buccini
Impacto das Importações Chinesas na Produtividade Setorial no Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia Insper, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia.
Área de concentração: Microeconomia Aplicada

Aprovado em: Dezembro/2014

Banca Examinadora

Prof. Dr. Naércio Menezes Aquino Filho
Instituição: Insper Assinatura: _____

Prof. Dr. Rodrigo Moita
Instituição: Insper Assinatura: _____

Prof. Dr. Rafael Coutinho Costa Lima
Instituição: USP Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus avós pela ternura e pelo conforto de poder sempre voltar, mesmo em memória, para eles.

Agradeço aos meus pais por todo esforço e dedicação de tantos anos.

Agradeço à Luciana pela compreensão e paciência durante as horas de dedicação. Pelo carinho e companheirismo de todos os momentos. Sem seu apoio eu não teria chegado aqui.

Agradeço à Rio Bravo Investimentos, especialmente ao Paulo Bilyk, pelo apoio.

Agradeço aos colegas e exemplos, pessoais e profissionais, Fausto Vieira e Gustavo H.B. Franco.

Agradeço profundamente ao meu orientador, Naércio Menezes. Obrigado pela paciência e pela inspiração.

RESUMO

Buccini, Evandro Gambra. **Impacto das Importações Chinesas na Produtividade Setorial no Brasil** São Paulo, 2014. 50 f. Dissertação (Mestrado) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo 2014.

O objetivo deste trabalho 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 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

Buccini, Evandro Gambra. **Impact of Chinese Imports on Sectoral Productivity in Brazil** São Paulo, 2014, 50f. Dissertation (Mastership) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2014.

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, closely related with other studies of developing nations. An increase in ten percentage point of the ratio Chinese imports/World imports decreases total factor productivity by 5.7%.

Keyword: Productivity, International Trade; China

Lista de Tabelas

Tabela 1: Estatística Descritiva 21
Tabela 2: Estimação da Função de Produção.....23
Tabela 3: Resultados PTF e Importações da China.....27
Tabela 4: Resultados PTF e Importações da China.....28
Tabela 5: Produtividade do Trabalho e Importações da China 30
Tabela 6: Produtividade do Trabalho e Importações da China 31
Tabela 7: PTF e Importações Totais 32
Tabela 8: Produtividade do Trabalho e Importações Totais 33
Tabela 9: Resultados Emprego e Importações da China 35
Tabela 10: Emprego e Importações Totais.....36
Tabela 11: Investimento e Importações da China 37
Tabela 12: Investimento e Importações Totais.....38
Tabela 13: Usando o Deflator Agregado e a PTF 40
Tabela 14: Usando o Deflator Agregado e a Produtividade do Trabalho 41
Tabela 15: Preços e Importações.....42
Tabela 16: Regressões IV - PTF em Importações chinesas 47
Tabela 17: Regressões IV – Produtividade do Trabalho em Importações chinesas .48
Tabela 18: Regressões IV – Produtividade em Importações Totais.....49

Lista de Figuras

Figura 1: Produtividade no Brasil 9
Figura 2: PTF diferentes deflatores.....39

Sumário

1) INTRODUÇÃO 9

2) REVISÃO DA LITERATURA 13

3) DADOS 18

4) METODOLOGIA E RESULTADOS 22

4.1) Importações da China 26

4.2) Importações totais 31

4.3) Investimento e Emprego 34

4.4) Deflator Agregado 38

4.5) Índice de Preços 41

5) CONCLUSÕES 43

Referências 45

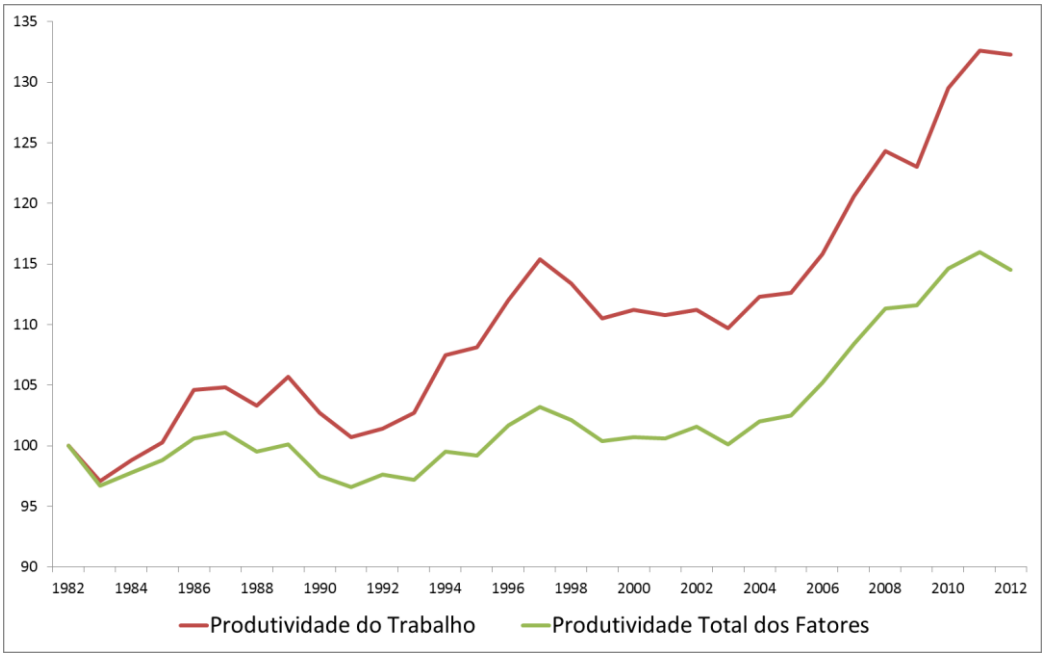
Apêndice 47

1) INTRODUÇÃO

Um dos poucos consensos existentes na literatura econômica é que o crescimento da produtividade é uma das variáveis que mais afetam o crescimento de um país no longo prazo. Além disso, 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, após expressivo crescimento na década de 1970, a PTF retornou aos níveis anteriores durante os anos 1980, 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 estimações anteriores, mostram que o crescimento estagnou na margem.

Outra forma de tentar olhar com mais detalhe o desempenho da produtividade é observar o comportamento setorial, como fazem Menezes-Filho, Campos e Komatsu (2014). 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 sendo um dos países mais fechados do mundo, 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.

A participação da China na pauta importadora era de apenas 2% em 1996 e passou para 15,6% em 2013. O crescimento de 23% ao ano foi bastante distribuído entre os setores e causa muitas reclamações, especialmente daqueles mais bem organizados e com acesso aos governos ávidos em manter o nível de emprego das empresas nacionais.

Há diversos trabalhos na literatura que relacionam comércio internacional e produtividade. As análises macroeconômicas se concentram nos efeitos da abertura em aumentar a competição, mas somente o estudo microeconômico é capaz de desvendar os mecanismos pelos quais isso pode impactar a produtividade.

Com o crescimento impressionante da China nas últimas décadas, começaram a surgir, nos últimos anos, trabalhos que estudam a relação entre inovação tecnológica, investimento e produtividade com as importações chinesa. Os resultados variam entre os países analisados. Aqueles com maior renda parecem

estar mais protegidos, enquanto países de renda similar à chinesa podem sentir maior impacto.

Bloom, Draca e Van Reenen (2011) mostram, com dados ao nível das firmas, como o aumento da participação das compras de produtos importados da China tem efeito positivo sobre a inovação e a produtividade nas empresas. Já Iacovone, Rauch e Winters (2010) fazem experimento muito parecido para o México, país mais comparável ao Brasil em termos de renda. A análise desses autores, tanto por mínimos quadrados ordinários (MQO) quanto por variáveis instrumentais (IV), mostra que as importações chinesas tem impacto negativo na produção. Entretanto, quando consideram as empresas mais detalhadamente, os autores concluem que as indústrias mais produtivas e maiores estão mais protegidas da competição chinesa. Esses resultados mostram diferenças importantes entre o uso de dados agregados e informações no nível das indústrias. A bibliografia e as teorias serão explicadas com detalhes na próxima seção.

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 (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: 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. A China exporta mais de US$ 2 trilhões por ano e apenas US$ 33 bilhões, 1,6% do total, para o Brasil.

Os resultados mostram impactos pequenos e estatisticamente não significantes da penetração de importação total na PTF. Entretanto, o aumento da participação de importações da China têm efeitos negativos na PTF, confirmados pelo uso de variáveis instrumentais. Já em relação à produtividade do trabalho, ambas as medidas de importações impactam negativamente a produtividade. Com as informações da PIA, é possível ver que também há relação negativa entre investimento e trabalho em resposta a maior participação de importações chinesas.

A manufatura brasileira está sofrendo com queda de produção nos últimos anos. Muitos problemas afetam o desempenho da indústria, entretanto não parece haver saída protecionista para a situação, 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). Os autores 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.

Conforme exposto na introdução, há muitos trabalhos que mostram o baixo crescimento da produtividade no Brasil. Barbosa Filho e Pessôa (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 muito bem sumarizada 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. 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 postivos 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), utillizam 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 consequente 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 suscetíves 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 heterôgeneos 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 eveidências 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 estimção 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.

Outro problema metodólogico 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) 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.

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:

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

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 δ 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:

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

Onde I_0 é o investimento inicial, 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 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.

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.

Convém notar que as variáveis utilizadas neste trabalho podem apresentar endogeneidade, possivelmente causada por causalidade reversa. As principais variáveis de interesse, a participação de produtos chineses no total das importações brasileiras e o crescimento da produtividade, podem ter simultaneidade. Na introdução, apresentamos os argumentos teóricos que justificam a utilização das importações de produtos chineses como variável explicativa da PTF. No entanto, é possível argumentar que aumentos na PTF também podem explicar o crescimento de importações da China. Empresas mais desenvolvidas, por exemplo, podem optar pela utilização de insumos mais baratos e terceirizar partes de suas linhas de produção para reduzir custos e tornar seus processos mais produtivos. A China é usada como uma *proxy* para países de baixa renda, e também para testar se há efeito idiossincrático das importações desse país.

Para instrumentalizar os dados de importação, obtivemos as séries de comércio da Argentina, Colômbia, Peru e Chile com o mundo e com a China no COMTRADE, base de dados da ONU para comércio internacional. Usamos as séries de importação, 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.

Apesar de utilizar o logaritmo das importações nas regressões, a principal medida de exposição de um setor às importações é a razão entre as importações de cada setor da China e as importações totais. Alternativamente, somente para os dados do Brasil, 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. 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. Os mesmos argumentos valem para este trabalho.

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, já diferenciadas em cinco anos. A PTF é a produtividade total de fatores, construída como resíduo da estimação da função de produção como explicaremos na próxima seção. A produtividade do trabalho é a razão entre valor agregado e o número de trabalhadores. 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.

Os setores que apresentaram maior crescimento da PTF entre 1996 e 2009 foram: extração de minério de metais preciosos, processamento industrial do fumo, fabricação de alimentos e pratos prontos, fabricação de embalagens de cartolina e papel cartão, fabricação de papel, fabricação de produtos do fumo, fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho, moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente, atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural e fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel.

Tabela 1: Estatística Descritiva

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
PTF	2097	0.03	0.31	-0.99	2.45
Produtividade Trabalho	2096	0.16	1.32	-0.94	40.01
Importações Totais	1547	0.49	1.16	-5.41	7.91
Importações da China	1884	1.89	2.14	-9.76	15.22
Importações da China por Importações Totais	1550	0.08	0.14	-0.64	0.88
Importações da China por Produção	1430	0.003	0.012	-0.032	0.16
Importações da China por Consumo Aparente	1423	0.003	0.008	-0.032	0.09
Pessoas Ocupadas	2095	0.15	0.41	-1.77	2.02
Investimento	2019	0.13	1.00	-5.44	8.29

Fonte: PIA/IBGE e COMTRADE. Elaboração Própria

Já os setores que tiveram maior retração foram: extração de gemas (pedras preciosas e semipreciosas), extração de petróleo e gás natural, extração de minério de manganês, extração de minerais metálicos não-ferrosos não especificados anteriormente, fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes, fabricação de açúcar refinado, fabricação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos não-comestíveis de animais, fabricação de embalagens de papel, Fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis e Fabricação de aguardentes e outras bebidas destiladas.

Os setores que, em 1997, tinham a maior participação de importações da China, no total importado, eram: confecção de roupas íntimas, 67,3%, fabricação de calçados, 56,5%, calçados de material sintético, 55,9%, coquerias, 44,6% e fabricação de artigos para viagem, 42,5%. A média dos 274 setores era de 5,6% em 1997 e passou para 18,6% em 2009, crescimento de 13 pontos percentuais.

4) METODOLOGIA E RESULTADOS

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:

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

Em que Y_{it} é o produto medido pelo valor bruto de produção do setor i em t, K_{it} é o estoque de capital – detalhes do cálculo na seção anterior - 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).

Para cada setor, adotando o mesmo método que Menezes-Filho, Campos e Komatsu (2014), a taxa de crescimento da PTF é calculada através do resíduo da regressão:

$$dlnY_{it} = \alpha.dlnL_{it} + \beta.dlnK_{it} + \gamma.dlnCDP_{it} + \omega.td_t + dPTF_{it}$$

Em que $dlnY_{it} = lnY_{it} - lnY_{it-5}$ 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, dPTF, é a principal medida de produtividade usada neste trabalho, a variação da PTF. Infelizmente, a PIA não fornece dados de produção física, então 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.

As variáveis Y, K, CDP são deflacionadas como descrito anteriormente e com detalhamento setorial. Após a discussão dos resultados, testaremos a mesma metodologia com as variáveis deflacionadas pelo mesmo deflator, porém mais agregado, sem abertura setorial.

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, apesar de não ter dados de produção física, possui informações detalhadas por muitos setores. Além disso, já possui dados de emprego e investimento para construir as outras variáveis. Os deflatores 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.

Os resultados da estimação 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 significante.

Tabela 2: Estimação da Função de Produção

	Variável Dependente
Variáveis Independentes	Valor Bruto de Produção
Trabalho	0.385***
	(0.0217)
Capital	0.134***
	(0.0365)
Custo de Produção	0.600***
	(0.0137)
Constante	-0.0736***
	(0.0215)
Dummies de Ano	SIM
OBS	2,103
Prob>F	0
R^2	0.738
Raiz EQM	0.307

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

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

Como vimos na discussão da literatura, os modelos teóricos que relacionam comércio internacional e inovação são conhecidos há bastante tempo. Os mecanismos dessa ligação, entretanto, são abordados de forma diferentes nos vários estudos citados no capítulo anterior.

Alguns autores preferem tratar a queda de barreiras comerciais como indutoras de maior competição. Outros estudos, por exemplo, Krugman (1980), mostram que o principal efeito da liberalização do comércio é o aumento do tamanho dos mercados, levando a maior investimento em tecnologia, pois facilita a diluição dos custos fixos. O comércio internacional pode, também, aumentar a inovação por permitir maior contato com tecnologia de outros países como em Goldberg, Khandewal, Pavcnik e Topalova (2010).

O modelo desenvolvido por Bloom, Romer, Terry e Van Reenen (2013) visa estudar as consequências do aumento de importações de países de baixa renda para países desenvolvidos. Os autores chamaram-no de modelo de *trapped factors*, pois a ideia básica é que há fatores de produção emprisionados nas empresas, devido ao *sunk cost*. Um choque de comércio com um país de renda menor leva à queda do custo de oportunidade de usar os fatores para inovar, pois a competição se dá com os produtos já existentes.

Em um modelo mais simples, Iacovone, Rauch, e Winters (2010) consideram que uma parte dos varejistas no México trocam de produtos locais para chineses se algumas condições forem atendidas: (i) China consegue cortar preços atuais, (ii) as maiores plantas possuem custos menores, e (iii) a troca de fornecedor tem um custo fixo. A análise desse aracabouço gera as hipóteses testadas: os efeitos do aumento das importações da China em vários indicadores é maior para empresas menores.

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.

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 $\Delta \mathrm{y}_{it}$ em $\Delta \mathrm{x}_{it}$.

Seguindo Wooldridge (2010, p.316), sabemos que a estimação será consistente, pois $E(\Delta x'_{it} \Delta u_{it}) = 0$. Também devemos garantir que não há variáveis que não variem no tempo e que não há colinearidade perfeita após a diferenciação. Se assumirmos, ainda, homoscedasticidade, o estimador em primeiras diferenças é o mais eficiente da classe dos estimadores sob exogeneidade estrita, $E(u_{it}|x_i, c_i) = 0$.

Para instrumentalizar as importações, utilizamos a série da participação de produtos chineses no total das importações de alguns países sul americanos. Julgamos que o resultado é um bom instrumento por apresentar boa correlação com as importações brasileiras e não ter correlação com a variação de produtividade auferida pela indústria no Brasil.

Supondo que Δz_{it} é instrumento de Δx_{it}, o método de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS) funciona da seguinte forma:

$$\Delta x_{it} = \delta_0 + \delta_1 \Delta z_{it} + u_{it}$$

Δz_{it} será um bom instrumento de Δx_{it} se $\delta_1 \neq 0$ e não tiver correlação com u_{it}. Com os parâmetros da estimação acima, podemos calcular $\Delta \hat{x}_{it}$. O segundo estágio consiste em regredir Δy_{it} em $\Delta \hat{x}_{it}$.

Para lidar com o problema de endogeneidade causado pela simultaneidade entre PTF e as importações, preferimos estimar pelo método de dois estágios para painel, conforme descrito acima, pois a estimação pelo método de GMM para painel, descrito por Arellano e Bond, pode ser bastante instável e é mais aconselhado quando usamos as variáveis defasadas como instrumentos. Comparamos os resultados obtidos pelas estimativas iniciais e as feitas por S2SLS.

Por fim, outras análises secundárias ajudarão a entender possíveis explicações para os resultados obtidos. Os impactos das importações sobre emprego e investimento em cada setor podem ser estimados utilizando dados da PIA.

4.1) Importações da China

Com as séries de PTF estimadas de PTF 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:

$$dPTF_{it} = dIMP_{it}^{CH} + \varepsilon_{it}$$

A tabela 3 mostra os resultados com diferentes variáveis independentes. As estimações com o valor de importações da China em logaritmo, na coluna 1, não revelam impactos significantes na produtividade. Na coluna 2, podemos ver que, mesmo com a respectiva variável instrumental, o montante de importações chinesas nos quatro países sul americanos, não há relação significativa entre PTF e o logaritmo das importações chinesas, apesar do sinal agora ser negativo. O instrumento é válido, pois como é possível observar na tabela 16, no apêndice, o primeiro estágio do 2SLS mostra a correlação entre as importações no Brasil e dos outros países.

Mas a principal medida de $\mathrm{IMP}_{\mathrm{it}}^{\mathrm{CH}}$ que utilizamos é a importação de produtos chineses em relação ao total de importações de cada setor. Apesar da razão entre importações da China e totais não ser estatisticamente significante, como vemos na coluna 3, devemos lembrar que há endogeneidade entre as variáveis na estimação anterior.

Tabela 3: Resultados PTF e Importações da China

	Variável Dependente			
	Produtividade Total dos Fatores			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China	0.00159	-0.0015		
	(0.00330)	(0.0078)		
Importações China por Importações Totais			-0.0642	-0.5699*
			(0.0501)	(0.2931)
Constante	-0.00241	0.009	0.00585	0.049*
	(0.00973)	(0.016)	(0.00876)	(0.025)
Observações	1422	1227	1422	1192
Prob>F	0.63	0	0.2	0
R^2	0.001	0.225	0.001	0.04
Raiz EQM	0.28	1.874	0.28	0.136

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

As estimações são repetidas utilizando as importações setoriais de Argentina, Chile, Peru e Colômbia como instrumento para identificação da relação entre importação e produtividade. A estimação com variável instrumental, na coluna 4, mostra que há efeitos significativos do aumento da importação chinesa em relação à importação total. Nesse caso, a participação de importações da China na pauta importadora tem sinal negativo e é estatisticamente significante a 10%. 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.

Tabela 4: Resultados PTF e Importações da China

	Variável Dependente			
	Produtividade Total dos Fatores			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por	-1.428*	-8.592**		
Produção	(0.745)	(4.398)		
Importações China por			-1.942*	-9.201**
Consumo Aparente			(1.101)	(4.731)
Constante	0.0053	0.023*	0.0065	0.023*
	(0.0077)	(0.0135)	(0.008)	(0.0134)
Observações	1422	1227	1422	1186
Prob>F	0.055	0.051	0.078	0.052
R^2	0.004	0.001	0.03	0.001
Raiz EQM	0.28	0.275	0.28	0.274

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

Na tabela 4, estão outras medidas de participação de importações da China: (i) importação em relação à produção e (ii) importação em relação ao consumo aparente. As variáveis são todas estatisticamente significantes e com sinal negativo, tanto em MQO quanto em IV. Os resultados de todas as regressões por 2SLS nas tabelas 3 e 4 mostram que os coeficientes estimados são mais negativos do que os encontrados no MQO. O efeito medido pelos estimadores é forte, mas a variação média da penetração das importações da China é pequena, como pode ser observado na tabela 1, que mostra a estatística descritiva dos dados.

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 pelos problemas que conhecemos: 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 competidora à manufatura mexicana dos produtos chineses.

O primeiro estágio das regressões das variáveis instrumentais está no apêndice, tabela 16, e mostra que em todos os casos o instrumento proposto é válido para mostrar a causalidade da relação, já que é altamente correlacionado com as variáveis de interesse. A variável instrumental melhor construída é a participação das importações chinesas no total importado, pois são os dados que estão disponíveis para os outros países sul americanos. Entretanto, esse instrumento pode ser usado para aproximar as razões de importações em produção e em consumo aparente.

Outra medida de produtividade que usamos é a produtividade do trabalho:

$$dprodt_{it} = dIMP_{it}^{CH} + \varepsilon_{it}$$

Os resultados com produtividade do trabalho como variável dependente confirmam as estimações anteriores, como se pode ver na tabela 5, abaixo. O estimador do valor das importações das China, apesar de ser negativo, não é estatisticamente

significante, enquanto o coeficiente da participação das importações chinesas é negativo e estatisticamente significante a 10%.

Tabela 5: Produtividade do Trabalho e Importações da China

	Variável Dependente			
	Produtividade do Trabalho			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China	-0.011	-0.043		
	(0.0099)	(0.0289)		
Importações China por			-0.319**	-2.435**
Importações Totais			(0.147)	(1.1079)
Constante	0.153***	0.208***	0.157***	0.32***
	(0.0347)	(0.061)	(0.033)	(0.095)
Observações	1426	1231	1426	1196
Prob>F	0.23	0.13	0.03	0.028
R^2	0.001	0.224	0.02	0.04
Raiz EQM	0.994	1.021	0.993	1.047

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

Neste caso, também, o método de variáveis instrumentais é usado para identificar a relação entre produtividade e importações chinesas sem a endogeneidade das regressões anteriores. A variável instrumental criada a partir das informações de importação dos países da América do Sul é fortemente relacionada com os dados para o Brasil – os resultados do primeiro estágio das regressões em 2SLS estão na tabela 17, no apêndice.

Tabela 6: 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	-0.813	-37.256**		
Produção	(2.687)	(1.686)		
Importações China por			-1.416	-39.914**
Consumo Aparente			(4.331)	(18.119)
Constante	0.134***	0.213***	0.135***	0.213***
	(0.028)	(0.0135)	(0.03)	(0.058)
Observações	1429	1191	1422	1185
Prob>F	0.7624	0	0.744	0.028
R^2	0.001	0.05	0.001	0.01
Raiz EQM	0.993	1.041	0.995	1.039

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

A continuação dos resultados, na tabela 6, revela o mesmo padrão. As estimações em MQO, apesar de resultarem em coeficientes negativos não são estatisticamente significantes. Já em 2SLS, os estimadores são negativos e altamente significantes. É válido lembrar novamente que, apesar do impacto do aumento da importação total na produtividade ser relevante, as variações da penetração das importações são pequenas, mesmo em cinco anos. A variação média da participação das importações em relação à produção é de apenas 0,3%.

4.2) Importações totais

Apesar do foco principal do estudo ser o impacto das importações chinesas sobre a produtividade, também se pode medir o efeito de variações nas importações totais sobre a PTF e sobre a produtividade do trabalho.

$$dprodutividade_{it} = dIMP_{it}^{TT} + \varepsilon_{it}$$

Os resultados das regressões que utilizam a PTF como variável dependente estão na tabela 7. Vemos que, exceto quando a variável independente é o logaritmo das importações, os sinais dos coeficientes estimados são negativos, entretanto, nenhum deles é estatisticamente diferente de zero.

Já os resultados da estimação dos impactos das importações totais na produtividade do trabalho, detalhados na tabela 8, são mais parecidos com os encontrados quando as importações da China são as variáveis independentes. O valor das importações não é estatisticamente significante, como vemos na primeira coluna, ao contrário de quando usamos a sua variável instrumental. Nesse caso, um aumento de 1% no valor importado leva a uma diminuição de 0,15% na produtividade do trabalho. Ambas as razões de penetração de importações totais tem coeficientes negativos e estatisticamente significativos a 10%. Não é possível construir uma variável instrumental com a base de dados, pois não temos dados de produção dos outros países da América do Sul.

Tabela 7: PTF e Importações Totais

	Variável Dependente			
	Produtividade Total dos Fatores			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	MQO
Importações Totais	0.008	-0.007		
	(0.0084)	(0.0135)		
Importações Totais por Produção			-0.616	
			(0.415)	
Importações Totais por Consumo Aparente				-1.795***
				(0.0528)
Constante	-0.0018	0.005	0.003	0.005
	(0.0081)	(0.0097)	(0.0074)	(0.0074)
Observações	1701	1576	1728	1709
Prob>F	0.332	0	0.138	0.008
R^2	0.001	0.266	0.004	0.009
Raiz EQM	0.301	0.288	0.3	0.3

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

A falta de variável instrumental impede maiores conclusão sobre os impactos de todas as importações na produtividade. Entretanto, na tabela 8, as mesmas regressões são estimadas com a produtividade do trabalho como variável dependente. Todos os sinais dos estimadores são iguais às estimações anteriores, mas agora a maioria é estatisticamente significante. Mesmo o impacto do valor total importado em logaritmo tem efeito negativo na produtividade quando estimado por 2SLS. No apêndice, tabela 18, é possível observar que o instrumento é apropriado. As duas medidas de penetração de importação são significativas e estatisticamente em MQO.

Tabela 8: Produtividade do Trabalho e Importações Totais

	Variável Dependente			
	Produtividade do Trabalho			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	MQO
Importações Totais	0.024	-0.1558***		
	(0.0775)	(0.048)		
Importações Totais por Produção			-3.233*	
			(1.661))	
Importações Totais por Consumo Aparente				-9.317**
				(3.721)
Constante	0.146***	0.209***	0.164***	0.174***
	(0.028)	(0.0349)	(0.0348)	(0.0357)
Observações	1704	1579	1725	1706
Prob>F	0.7478	0	0.0518	0.001
R^2	0.001	0.27	0.005	0.012
Raiz EQM	1.405	1.027	1.3938	1.394

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

Para futuras pesquisas seria interessante mostrar o impacto de outras aberturas de importações. Uma análise incipiente com dados de importações de países desenvolvidos e subdesenvolvidos não encontrou resultados estatisticamente significantes. Não foram feitas análises com variáveis instrumentais.

4.3) 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 9, 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 9: Resultados Emprego e Importações da China

	Variável Dependente			
	Emprego			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por	-0.035	-1.041**		
Importações Total	(0.0709)	(0.428)		
Importações China por			-5.751***	-15.698***
Produção			(0.766)	(6.12)
Constante	0.1509***	0.2407***	0.167***	0.1938***
	(0.0348)	(0.037)	(0.011)	(0.019)
Observações	1425	1192	1430	1192
Prob>F	0.621	0.015	0	0.011
R^2	0.001	0.001	0.03	0.001
Raiz EQM	0.3957	0.4041	0.389	0.383

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

O impacto das importações totais, mostrado na tabela 10, é mais claramente negativo. As duas medidas de participação das importações são negativas e significantes, apesar de não ser possível calcular a variável instrumental.

Os estimadores da regressão do investimento em importação da China são semelhantes aos do caso anterior, como vemos na tabela 11. Os modelos em MQO têm coeficientes estimados estatisticamente significantes e sinais similares aos casos anteriores. Em todos os casos, o resultado do impacto das compras da China sobre investimento é negativo e o coeficiente do método de variáveis instrumentais mostra efeitos mais fortes, como na grande maioria das regressões estimadas neste trabalho.

Tabela 10: Emprego e Importações Totais

	Variável Dependente	
	Emprego	
	(1)	(2)
Variáveis Independentes	MQO	MQO
Importação Total por Produção	-2.765***	
	(0.846)	
Importação Total por Consumo Aparente		-6.11***
		(0.887)
Constante	0.1625***	0.170***
	(0.009)	(0.009)
Observações	1728	1709
Prob>F	0.001	0
R^2	0.04	0.065
Raiz EQM	0.386	0.381

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

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 11: Investimento e Importações da China

	Variável Dependente			
	Investimento			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China por	-0.466***	-3.826***		
Importações Total	(0.159)	(1.118)		
Importações China por			-10.055***	-55.557***
Produção			(2.049)	(15.231)
Constante	0.158***	0.433***	0.133***	0.231***
	(0.031)	(0.097)	(0.025)	(0.046)
Observações	1433	1200	1430	1192
Prob>F	0.004	0.001	0	0.001
R^2	0.004	0.001	0.016	0.001
Raiz EQM	0.976	1.065	0.915	0.954

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

As regressões com importações totais como variável independente estão na tabela 12, abaixo, e apresentam comportamento semelhante ao mostrado acima, quando a variável dependente era o trabalho. As duas medidas de importação total são negativas e significantes.

Tabela 12: Investimento e Importações Totais

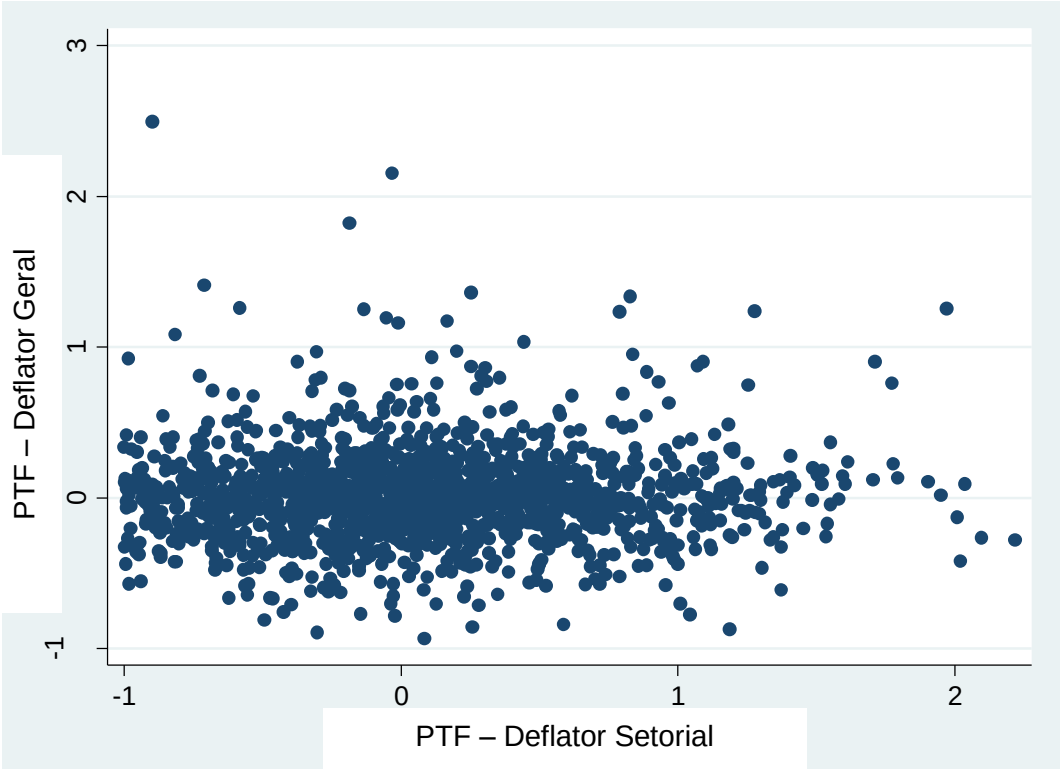
	Variável Dependente	
	Investimento	
	(1)	(2)
Variáveis Independentes	MQO	MQO
Importação Total por Produção	-4.495**	
	(1.812)	
Importação Total por Consumo Aparente		-10.628*
		(2.217)
Constante	0.101***	0.113***
	(0.023)	(0.023)
Observações	1728	1709
Prob>F	0.013	0
R^2	0.02	0.004
Raiz EQM	0.931	0.922

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

4.4) Deflator Agregado

Os artigos que foram brevemente discutidos no início do trabalho mostram que há variações importantes nas medidas de produtividade dependendo do deflator escolhido. Se, ao invés de utilizar o deflator detalhado dos cálculos anteriores, tivéssemos usado um deflator mais agregado, os resultados seriam bastante diferentes. O gráfico, abaixo na figura 2, mostra que não existe correlação estatisticamente significante entre as PTFs medidas com diferentes deflatores.

Figura 2: PTF diferentes deflatores



Fonte: PIA/IBGE. Elaboração Própria

Um exemplo de resultados com os mesmos dados, mas deflator diferente, está na tabela 13. Os mesmos dados usados nas regressões anteriores são deflacionados por um deflator muito mais agregado. Com essas informações não é possível achar relação entre importações da China e PTF, ao contrário do que encontramos na tabela 3.

Já quando calculamos a produtividade do trabalho com os dados deflacionados com o deflator geral, encontramos resultados semelhantes aos estimados anteriormente com o deflator detalhado. As regressões da tabela 14 mostram que há impactos negativos da participação da importação chinesa na produtividade do trabalho assim especificada – tanto em MQO quanto em 2SLS.

Tabela 13: Usando o Deflator Agregado e a PTF

	Variável Dependente			
	PTF - Deflator Agregado			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China	0.004	0.005		
	(0.0085)	(0.0202)		
Importações China por			-0.001	0.503
Importações Total			(0.117)	(0.726)
Constante	-0.015	-0.011	-0.008	-0.047
	(0.026)	(0.0433)	(0.0218)	(0.0616)
Observações	1133	985	1136	951
Prob>F	0.639	0.813	0.999	0.488
R^2	0.001	0.001	0	0
Raiz EQM	0.649	0.648	0.648	0.649

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

Entre dois deflatores de diferentes detalhamentos, é preferível usar o mais desagregado para evitar capturar mudanças de preços relativos junto das variações de preço dos produtos. Entretanto, é necessário atualizar cálculos como de Saboia e Carvalho (1997) para avaliar a discrepância de resultados entre fontes de dados de produção, deflatores e estimações de produtividade.

Tabela 14: Usando o Deflator Agregado e a Produtividade do Trabalho

	Variável Dependente			
	Produtividade do Trabalho - Deflator Agregado			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China	0.0008	0.003		
	(0.0075)	(0.016)		
Importações China por			-0.217*	-1.3**
Importações Total			(0.13)	(0.649)
Constante	0.102***	0.09***	0.121***	0.197
	(0.03)	(0.033)	(0.121)	(0.065)
Observações	1419	1222	1422	1187
Prob>F	0.917	0.86	0.098	0.045
R^2	0	0.001	0.001	0.001
Raiz EQM	0.824	0.851	0.822	0.852

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

4.5) 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 15, mostram que, tanto em MQO quanto em IV, um aumento das importações oriundas da China tem efeito negativo nos preços no Brasil. 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 15: Preços e Importações

	Variável Dependente			
	Preço - Deflator Agregado			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis Independentes	MQO	IV	MQO	IV
Importações China	-0.01***	-0.017***		
	(0.0009)	(0.0025)		
Importações China por Importação Total			-0.079***	-0.302***
			(0.016)	(0.0896)
Constante	0.482***	0.496***	0.469***	0.489***
	(0.0027)	(0.0052)	(0.0025)	(0.0072)
Observações	1547	1329	1550	1289
Prob>F	0	0	0	0
R^2	0.06	0.006	0.016	0.001
Raiz EQM	0.085	0.085	0.087	0.0913

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

5) CONCLUSÕES

Ao contrário da maioria dos estudos que relacionam produtividade e comércio exterior, a análise da evolução da produtividade e da importação setorial no Brasil mostrou que há correlação negativa entre estas variáveis. Para contornar a endogeneidade, criamos uma variável instrumental com as importações da Argentina, do Chile, do Peru e da Colômbia.

Os resultados das regressões em dois estágios confirmam os sinais dos coeficientes encontrados com as variáveis originais em MQO com ainda mais intensidade. 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. O efeito de um aumento na penetração das importações totais também é negativo, apesar de ser mais evidente quando a produtividade do trabalho é a variável dependente.

Apesar de diferentes da maioria dos trabalhos que estudam países desenvolvidos, os resultados são semelhantes ao encontrados por Iacovone, Rauch e Winters (2010) para a competição de produtos chineses no México. As análises setoriais em MQO não encontram efeitos da participação de importações chinesas nas vendas mexicanas. Entretanto, os impactos estimados com variáveis instrumentais são negativos e significantes a 1%.

Para tentar entender melhor os mecanismos do impacto negativo do aumento da participação das importações na produtividade, estimamos o impacto das importações no numero 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 semelhante ao do número de pessoas ocupadas. 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.

Há algumas discussões metodológicas importantes levantadas no trabalho, mas que devem ser mais estudadas no futuro. Os resultados podem mudar consideravelmente dependendo da escolha de qual variável mede a informação relevante. Os dados de produtividade utilizados neste estudo, produtividade do trabalho e PTF, possuem elevada correlação. Para efeito de comparação, no futuro, é importante testar outras variáveis de produção para calcular a produtividade. Mas a maior diferença nas regressões deste estudo está na escolha dos deflatores. Vemos que não há correlação entre a PTF calculada com diferentes deflatores. Parte do impacto negativo das importações na produtividade que encontramos pode ser atribuído à relação entre compras da China e o deflator. Alguns possíveis impactos, tanto teóricos quanto práticos, foram apresentados na discussão da literatura.

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 muito aprofundamento. Para futuras pesquisas o principal ponto é utilizar dados com maior desagregação. A análise no 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 Nº 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. **Ensaios 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 ESTATÍSTISCA - 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 Nº12**, 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 Nº 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**. 2ª. ed. Cambridge: The MIT Press, 2010. 1064 p.

Apêndice

Tabela 16: Regressões IV - PTF em Importações chinesas

IV								
Variáveis Independentes	1º Estágio	2º Estágio	1º Estágio	2º Estágio	1º Estágio	2º Estágio	1º Estágio	2º Estágio
Importações China	0.6975***	-0.00146						
	(0.03692)	(0.00778)						
Importações China por			0.2035***	-0.570*				
Importação Total			(0.0293)	(0.293)				
Importação China por					0.13497***	-8.592*		
Produção					(0.01724)	(4.398)		
Importação China por							0.125***	-9.201*
Consumo Aparente							(0.001)	(4.731)
Constante	0.73287***	0.00869***	0.06204***	0.0492*	0.0113***	0.0236*	0.001***	0.0235*
	(0.0799)	(0.0164)	(0.00489)	(0.0254)	(0.01131)	(0.0135)	(0.0002)	-0.0134
Observações	1,227	1,227	1,192	1,192	1,192	1,192	1186	1,186
Prob>F	0	0.85	0	0.0521	0	0.051	0	0.052
R^2	0.225	0	0.039	0.001	0.049	0.001	0.058	0.001
Raiz EQM	1.874	0.275	0.136	0.277	0.08	0.275	0.007	0.274

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

Tabela 17: Regressões IV – Produtividade do Trabalho em Importações chinesas

IV Variáveis Independentes	1º Estágio	2º Estágio	1º Estágio	2º Estágio	1º Estágio	2º Estágio	1º Estágio	2º Estágio
Importações China	0.6975***	-0.043						
	(0.03692)	(0.0299)						
Importações China por			0.2035***	-2.435**				
Importação Total			(0.0293)	-1.108				
Importação China por					0.1330***	-37.256**		
Produção					(0.0172)	-16.867		
Importação China por							0.124***	-39.91**
Consumo Aparente							(0.001)	(18.119)
Constante	0.73287***	0.208***	0.06204***	0.3206***	0.0112***	0.213***	0.001***	0.212***
	(0.0799)	(0.611)	(0.00489)	(0.096)	(0.003)	(0.051)	(0.0002)	(0.051)
Observações	1,227	1,227	1,192	1,192	1,192	1,192	1186	1,185
Prob>F	0	0.134	0	0.0282	0	0.0274	0	0.0278
R^2	0.224	0	0.039	0.001	0.049	0.001	0.058	0.001
Raiz EQM	1.872	1.021	0.136	1.046	0.08	1.041	0.007	1.036

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

Tabela 18: Regressões IV – Produtividade em Importações Totais

IV	PTF	PTF	Prod. Trab.	Prod. Trab.
Variáveis Independentes	1º Estágio	2º Estágio	1º Estágio	2º Estágio
Importações Total	0.675***	-0.007	0.673***	-0.156***
	(0.0283)	(0.0135)	(0.279)	(0.048)
Constante	0.193***	0.0097	0.197***	0.209***
	(0.0255)	(0.0097)	(0.025)	(0.035)
Observações	1576	1576	1579	1579
Prob>F	0	0.603	0	0.0013
R^2	0.265	0.001	0.269	0.001
Raiz EQM	0.894	0.288	0.882	1.027

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