

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL

JULIANA DIAS ALVES

**CHOQUES EXTERNOS E EFEITOS REALLOCATIVOS: impactos
sobre a estrutura e dinâmica das firmas industriais brasileiras.**

Belo Horizonte
2015

Juliana Dias Alves

CHOQUES EXTERNOS E EFEITOS REALLOCATIVOS: impactos sobre a estrutura e dinâmica das firmas industriais brasileiras.

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Economia.

Área de Concentração: Economia regional e urbana

Orientador: Prof. Dr. Mauro Sayar Ferreira

Belo Horizonte
2015

Folha de Aprovação

Para minha família.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE, pelo incentivo a qualificação através da licença para Pós-Graduação. Ao meu colega e amigo Antonio Braz pela parceria, amizade, leituras e projetos produtivos. Aos colegas da Coordenação de Indústria, COIND, que auxiliaram na liberação dos dados, tratamento de variáveis e solução de dúvidas quanto aos micro dados.

Ao Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, o CEDEPLAR, pela acolhida cordial no meu retorno à instituição. Aos professores das disciplinas do doutorado o meu agradecimento pela reciclagem e pelas novas propostas apresentadas durante o curso. Em especial ao Professor orientador, Mauro Sayar Ferreira, pelo carinho, paciência, leituras e comentários sempre pertinentes. Obrigada por acreditar no meu trabalho.

Aos colegas da turma da pós-graduação de 2010, agradeço pelo companheirismo, estudos coletivos, solução de exercícios, bate papos e pela união. Em especial as minhas amigas já doutoras, Ester, Keynis, Kilvia, Luzia, Sol e Sylvia, agradeço o carinho de sempre, os incentivos constantes e as conversas produtivas (e pelas não produtivas também!). Agradeço ainda a todos os "colegas do corredor " da pós-graduação, espaço que frequentei nos últimos três anos da tese e que me ajudou a permanecer no ambiente acadêmico e profissional.

A minha família que, muitas vezes sem entender muito bem o que significa uma tese de doutorado, sempre me fez e faz sentir tão bem, me trazendo de volta para a “realidade” com as brincadeiras, os desenhos, as festas de aniversário e os passeios na praça e no parque. Programas simples e inocentes que fizeram estes últimos cinco anos passarem tão rapidamente. Douglas, agradeço por sempre me lembrar de que a vida é boa. Ao meus pais, exemplos de vida e de valorização do conhecimento acadêmico.

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo analisar o impacto de choques externos sobre a realocação de recursos na indústria brasileira no período de 1996 a 2009. Num primeiro momento, procurou-se estimar o impacto do crescimento da participação da China nas importações brasileiras sobre a probabilidade de saída das firmas do mercado, sobre a variação do emprego, sobre o uso relativo dos fatores de produção e, também, sobre o crescimento da produtividade. Dentre os resultados apurados, observa-se que a China contribuiu para saída de firmas brasileiras do mercado e que as mais produtivas, que estavam em indústrias com maior entrada de importações chinesas, variaram mais o emprego. Foi constatado ainda que a entrada de insumos chineses teve impacto positivo na variação da produtividade das firmas industriais brasileiras no período analisado. Há evidências também de que as firmas que alteraram a CNAE principal o fizeram em direção à indústrias menos intensivas em capital e mais intensivas em trabalho não qualificado. Num segundo momento, analisou-se os diferenciais das características das firmas quanto a classificação multiproduto, multi-indústria e multissetor. Além disso, as estratégias das firmas industriais brasileiras de adicionar, retirar, ou não alterar o *mix* produtivo, bem como os impactos da crise internacional de 2008/2009 sobre a escolha de estratégias. Os dados da Pesquisa Industrial Anual, Empresa e Produto, viabilizaram as análises para o período de 2005 a 2009. Os resultados encontrados mostram que as firmas brasileiras alteram o escopo produtivo com frequência e estas alterações possuem impactos significativos no Valor da Produção da indústria. Observou-se ainda que, no período da crise de 2008, segundo choque externo considerado, as firmas exportadoras tiveram melhor desempenho na margem intensiva do valor da produção. Por outro lado, as firmas menores apresentaram maior probabilidade de alterar o leque de produtos adicionando e retirando itens do escopo produtivo de forma simultânea.

Palavras-chave: Comércio internacional. Dinâmica industrial. Firms industriais brasileiras. Microdados de firmas.

ABSTRACT

This work aims to analyze the impact of external shocks on the reallocation of resources in the Brazilian industry from 1996 to 2009. At first, we estimate the impact of China's share of growth in Brazilian imports on the probability of exiting market, on the change in employment on the relative use of production factors and also on productivity growth. Among the results, it is observed that China accounted for exiting Brazilian market firms and the most productive, who were in industries with higher input Chinese imports, more varied employment. It was also found that the entry of Chinese inputs had a positive impact on the variation in the productivity of Brazilian firms during the period. There is also evidence that firms that changed the main CNAE did toward less capital intensive industries and more intensive in unskilled labor. Secondly, we analyzed the differences of the characteristics of firms as multiproduct, multi-industry and multisector. In addition, the strategies of Brazilian firms to add, remove, or otherwise change the product mix as well as the impacts of the international crisis of 2008/2009 on the choice of strategies. Data from the Annual Industrial Research Company and Product, made possible the analysis for the period 2005 to 2009. The results show that Brazilian firms alter the productive scope with frequency and these changes have significant impacts on the industry production value. It was also observed that, during the 2008 crisis were considered external shock, the exporting firms outperformed the intensive margin of production value. On the other hand, smaller firms were more likely to change the range of products by adding and removing items simultaneously the production scope.

Key words:International trade. Industrial dynamics. Microdata of Brazilian firms.

LISTA DE TABELAS

- 1 Média e desvio padrão das variáveis selecionadas da PIA Empresa, Estrato Certo, por CNAE a dois dígitos - Brasil, 1996/2001 e 2002/2007.
- 2 Participação percentual (%) das importações chinesas no total importado pelo Brasil, por CNAE a dois dígitos e categoria de uso do bem, 1996, 2002 e 2007.
- 3 Probabilidade de saída da firma do mercado e entrada de importações.
- 4 Variação do emprego e entrada de importações.
- 5 Variação da Produtividade Total dos Fatores (PTF) e entrada de importações.
- 6 Variação da Produtividade Total dos Fatores (PTF) e entrada de importações, por categoria de uso.
- 7 Uso relativo do fator capital e impacto das importações.
- 8 Uso relativo do fator trabalho qualificado e não qualificado e impacto das importações.
- 9 Características de firmas de alteraram CNAE a três dígitos.
- 10 Mudança de setor industrial e exposição às importações.
- 11 Variáveis da PIA, descrição e deflator utilizado
- 12 Descrição dos códigos do Sistema de Contas Nacionais e correspondência entre os códigos CNAE's 1.0 a quatro dígitos.
- 13 Estimativa dos coeficientes da função de produção, por CNAE a dois dígitos, 1996 a 2007.
- 14 Probabilidade de saída e entrada de importações (outros instrumentos).
- 15 Variação do emprego e entrada de importações (outros instrumentos).
- 16 Variação da Produtividade Total dos Fatores (PTF) e entrada de importações (outros instrumentos).
- 17 Uso relativo do fator capital e impacto das importações (outros instrumentos).
- 18 Uso relativo do fator trabalho qualificado e não qualificado e impacto das importações (outros instrumentos).
- 19 Classificação Nacional das Atividades Econômicas, CNAE 1.0.
- 20 Número de produtos, 2005 e 2009, e número de indústrias, 2009, da manufatura no Brasil, por CNAE 2.0 a dois dígitos.

- 21 Presença de firmas multiproduto, multi-indústria e multissetor. Comparativo de resultados, EUA, Índia, Chile, China, Japão e Brasil.
- 22 Relação entre as firmas multiproduto, multi-indústria e multissetor e suas principais características - Brasil, 2005-2009.
- 23 Distribuição média da participação percentual de cada produto no valor da produção total das firmas, 2005 e 2009.
- 24 Participação relativa das firmas sobreviventes entre 2005 a 2009, segundo grupo de ação e características quanto à MP, MI, MS, *status* exportador e tamanho, no total das firmas sobreviventes e na geração do Valor da Produção Industrial entre 2005 e 2009.
- 25 Alterações no *mix* produtivo e mudanças nas características das firmas, 2005 a 2009.
- 26 Decomposição do Valor da Produção por tipo de firma (2005, 2007 e 2009).
- 27 Taxa de crescimento (%) do Valor da Produção, total e segundo tipo de margem, de 2005 a 2009.
- 28 Crescimento do Valor da Produção das firmas sobreviventes, por período selecionado (%).
- 29 Crescimento do Valor da Produção das firmas sobreviventes, controlado por algumas características, 2005 a 2009.
- 30 Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem as estratégias de adicionar, retirar ou ambas as ações em 2008/2009, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005-2009.
- 31 Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem as estratégias de produzir mais, de produzir menos ou de produzir igual quantidade de produtos em 2008/2009, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005-2009.
- 32 Descrição das variáveis utilizadas no trabalho e sua origem.
- 33 Crescimento do Valor da Produção das firmas sobreviventes controlado por algumas características e termos interativos com *status* exportador, 2005 a 2009.
- 34 Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem estratégias de adicionar, retirar ou ambas as ações por período selecionado, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008.
- 35 Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem estratégias de produzir mais, de produzir menos ou de produzir igual quantidade de produtos em 2008/2009, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008.

LISTA DE FIGURAS

- 1 Participação percentual das importações chinesas e outros países "LOW WAGE", 1996 a 2009.
- 2 Média de produtos por firma, Brasil, 2005 a 2009.
- 3 Média de produtos por firma MP, Brasil, 2005 a 2009.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BACI - *International Trade Database at the Product-level*

BEC - *Broad Economic Category*

CNAE - Classificação Nacional das Atividades Econômicas

COMTRADE - *Commodities Trade Statistics database*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IV - *Instrumental Variable*

MI - Multi-indústria

MP - Multiproduto

MS - Multissetor

NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul

OLS - *Ordinary Least Square*

OMC - Organização Mundial do Comércio

PIA - Pesquisa Industrial Anual

PIB - Produto Interno Bruto

PTF - Produtividade Total dos Fatores

SH - Sistema Harmonizado

TRU - Tabela de Recursos e Usos

VP - Valor da Produção

VTI - Valor da Transformação Industrial

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
PARTE I: EFEITOS REALLOCATIVOS DO COMERCIO INTERNACIONAL: uma revisão da literatura de firmas heterogêneas e algumas de suas extensões	18
1INTRODUÇÃO.....	18
2A MODELAGEM DE FIRMAS HETEROGÊNEAS: UMA RESENHA DAS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	21
3ALTERAÇÕES DO ESCOPO PRODUTIVO: UMA NOVA MARGEM EXTENSIVA DE AJUSTE DAS FIRMAS	26
4 RESULTADOS EMPÍRICOS NO BRASIL.....	28
5 COMENTARIOS FINAIS	33
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
PARTE II: IMPACTO DO CRESCIMENTO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL NA MANUFATURA BRASILEIRA: COMPETIÇÃO DESIGUAL CHINESA OU REESTRUTURAÇÃO?	40
1 INTRODUÇÃO.....	40
2 O FERRAMENTAL TEÓRICO	44
3 BASES DE DADOS: VARIÁVEIS, TRATAMENTOS E MENSURAÇÕES.....	51
4 ESTIMAÇÃO E RESULTADOS	59
4.1 Considerações prévias sobre o caráter endógeno das importações	59
4.2 Realocações interssetoriais	60
4.2.1 Resultado 1: Probabilidade de saída das firmas do mercado.....	60
4.2.2 Resultado 2: Impacto na variação do emprego.....	64
4.3 Realocações intrassetoriais	66
4.3.1 Resultado 3: Impacto na variação da produtividade.....	66

4.3.2 Resultado 4: Impacto no uso relativo dos fatores de produção	72
4.4 Mudança nos setores de atuação.....	75
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
APÊNDICE A	86
APÊNDICE B.....	89
APÊNDICE C.....	95
ANEXO A	100

PARTE III: FIRMAS MULTIPRODUTO, ALTERAÇÕES DO *MIX* PRODUTIVO E IMPACTOS DA CRISE DE 2008/2009: uma análise da industria brasileira utilizando os dados da Pesquisa Industrial Anual - Produto..... 101

1 INTRODUÇÃO.....	101
2 REVISÃO DA LITERATURA	103
3 AS BASES DE DADOS	108
4 EVIDÊNCIAS EMPIRICAS SOBRE AS ALTERAÇÕES NO <i>MIX</i> PRODUTIVO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA	113
4.1 DIFERENÇAS ENTRE CARACTERÍSTICAS DAS FIRMAS MULTIPRODUTO, MULTI-INDÚSTRIA E MULTISSECTOR E NÚMERO DE PRODUTOS	113
4.2 AS ESTRATÉGIAS PRODUTIVAS: ADICIONAR, RETIRAR, AMBAS AS AÇÕES OU NENHUMA DELAS	117
5 DECOMPOSIÇÃO DO PRODUTO: MARGENS INTENSIVAS E EXTENSIVAS....	121
6 IMPACTOS DA CRISE DE 2008/2009 - MARGEM INTENSIVA E EXTENSIVA..	128
6.1 A crise e os ajustes das firmas brasileiras em suas margens intensivas	129
6.2 A margem extensiva: alterações do <i>mix</i> produtivo em 2008/2009.....	135
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146

APÊNDICE D	150
APÊNDICE E.....	151
COMENTÁRIOS FINAIS	154

INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa impactos de choques externos sobre a realocação de recursos na indústria brasileira, no período de 1996 a 2007, e sobre as estratégias relacionadas ao escopo de produção entre 2005 e 2009. A teoria de comércio internacional com firmas heterogêneas, desenvolvida principalmente por Melitz (2003), Bernard, Redding e Schott (2003) e, mais recentemente, Bernard, Redding e Schott (2010), constituem o alicerce teórico do estudo.

Do ponto de vista analítico, talvez a principal contribuição do trabalho seja a utilização, de forma inédita, dos dados da Produção Industrial Anual – Produto (PIA Produto) do IBGE para examinar a relação entre o *mix* de produtos das firmas industriais e suas características. Esse tipo de estudo, conduzido na terceira parte, é relativamente recente mesmo em nível internacional, tendo sido iniciado por Bernard, Redding e Schott (2010) e Eckel e Neary (2010).

Outra importante contribuição, presente na segunda parte do trabalho, é a verificação de possíveis efeitos realocativos do comércio internacional sobre as empresas industriais brasileiras a partir de dados da Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA Empresa) do IBGE para o período que vai de 1996 a 2007. Embora análises nessa linha já tenham sido desenvolvidas para a indústria brasileira, com destaque para as análises de Schor (2003) e Schor (2006), dentre outros, o foco era o período de abertura da economia, sem extensões para períodos posteriores de forma a permitir a verificação de efeitos de médio prazo. Assim, a análise aqui conduzida tem o foco em um período de maior consolidação das políticas de liberalização comercial, em que houve grande crescimento da participação das importações no mercado interno, num contexto em que o crescimento da economia chinesa alterou de forma única o comércio mundial.

Essa tese é dividida em três partes, e, embora seja um estudo eminentemente empírico, no primeiro capítulo a proposta é fazer uma breve revisão da literatura de comércio internacional

com ênfase nos modelos que incorporam firmas heterogêneas, originalmente desenvolvidos por Melitz (2003) e Bernard et al. (2003). Serão apresentadas as principais contribuições teóricas, a lógica dos modelos e suas previsões. Esses avanços, centrados na esfera microeconômica, investigam questões relacionadas ao processo de realocação das firmas, entrada e saída do mercado e, mais recentemente, adição e retirada de produtos da linha de produção. Seguindo a abordagem tradicional da literatura de comércio internacional, será discutido como ajustes nessas dimensões micro podem produzir efeitos macroeconômicos capazes de melhorar a eficiência alocativa e, por conseguinte, de bem estar de maneira agregada.

Nessa revisão bibliográfica também serão apresentados os principais resultados de estudos econométricos que procuram identificar os efeitos previstos pela teoria no Brasil. Os resultados abrangem tanto os estudos que procuraram investigar a relação entre as exportações e a produtividade, quando os efeitos sobre a produtividade agregada e, mais recentemente, os estudos que analisam o escopo exportador da economia brasileira. Ao listar os resultados disponíveis ficam evidenciadas as lacunas empíricas ainda existentes como, por exemplo, verificar se, de fato, os efeitos realocativos produzem impacto sobre a produtividade das firmas via saída de firmas menos eficientes e, ainda, relações entre características individuais das firmas e o escopo de produção.

Na segunda parte são realizados exercícios com o intuito de verificar eventuais efeitos realocativos do comércio internacional sobre as empresas industriais brasileiras. Como já mencionado, o período de análise vai de 1996 a 2007, quando houve grande crescimento da participação das importações no mercado interno. Em particular, analisa-se o efeito do comércio internacional sobre a probabilidade da firma sair do mercado, sobre a variação do emprego industrial, sobre a produtividade e sobre o uso relativo dos fatores de produção. Destaque especial é dado para os possíveis efeitos que a maior exposição às importações originárias da China podem ter produzidos no setor industrial brasileiro.

Na terceira parte, o estudo sobre o escopo produtivo das empresas industriais brasileiras, no período de 2005 a 2009, utiliza informações da PIA Produto e da PIA Empresa. O cruzamento

desses bancos de dados permitiu que fosse conduzida, para a economia brasileira, a primeira investigação sobre o *mix* produtivo da indústria manufatureira, o papel da troca de produtos da linha de produção, bem como a influência deste processo sobre variáveis agregadas como, por exemplo, a produção industrial. Esse tipo de estudo é relativamente recente mesmo em nível internacional, tendo sido realizado para alguns poucos países como os Estados Unidos (Bernard, Redding e Schott (2010)), Índia (Goldberg et al. (2010)), Chile (Navarro (2012)), Japão (Bernard e Okubo (2013)). Por fim, é conduzido um exercício para identificar e mensurar impactos da crise internacional de 2008/2009 sobre a estratégia das firmas em relação ao leque de produtos ofertados.

Antecipando, podem ser assim sintetizados os principais resultados obtidos na segunda parte do trabalho: (i) a maior entrada de produtos com origem na China aumentou a probabilidade de saída de firmas brasileiras do mercado, em especial das menores, das menos produtivas e das que utilizam mais intensivamente o capital e o trabalho qualificado; (ii) os insumos chineses contribuíram positivamente para a variação da produtividade das firmas brasileiras; (iii) as importações chinesas contribuíram para a diminuição do uso do fator capital relativamente ao fator trabalho, conforme previsto pela teoria de Vantagem Comparativa; (iv) as firmas que mudaram de setor de atuação principal o fizeram em direção a setores menos intensivos em capital e mais intensivos em trabalho não qualificado.

Na terceira parte, as principais conclusões, num primeiro momento, vão no sentido de confirmar fatos estilizados encontrados pela literatura internacional. Dentre eles: as firmas multiproduto brasileiras possuem em média, maior receita líquida, maior tamanho, maior probabilidade de serem exportadoras, maior produtividade do trabalho e maior Produtividade Total dos Fatores que as firmas produtoras de um só produto. Além disso, relativamente às alterações do escopo de produção, os resultados encontrados para a economia brasileira vão novamente ao encontro dos resultados internacionais: as firmas alteram o *mix* de produção com frequência e esta estratégia é bastante importante para explicar o crescimento do produto industrial agregado.

Num último exercício, que busca compreender quais as estratégias utilizadas pelas firmas para enfrentar períodos de oscilações econômicas, a crise de 2008/2009 apresentou um cenário propício para o desenvolvimento do trabalho. Os resultados encontrados apontam que as características estruturais das firmas como tamanho, produtividade e *status* exportador pouco influenciaram na adoção da estratégia de adicionar ou retirar produtos do *mix* produtivo em resposta à crise. Por outro lado, as firmas menores foram as que mais adicionaram e retiraram produtos da linha de produção em resposta à crise internacional.

PARTE I: EFEITOS REALOCATIVOS DO COMERCIO INTERNACIONAL: uma revisão da literatura de firmas heterogêneas e algumas de suas extensões.

1 INTRODUÇÃO

As alterações teóricas e empíricas ocorridas recentemente no campo da Teoria de Comércio Internacional transformaram a forma de considerar os ganhos advindos do comércio. Se anteriormente eles tinham origem nas diferenças de dotações fatoriais ou nas Vantagens Comparativas interindustriais, atualmente os ganhos estão ligados às novas teorias que incorporam, dentre outras premissas, o caráter heterogêneo das firmas.

Do ponto de vista empírico, a partir da segunda metade dos anos de 1990, estudos como os de Bernard e Jensen (1995, 1999), Clerides, Lach e Tybout (1998), Aw, Chung e Roberts (2000), dentre outros, evidenciaram fatos estilizados sobre o comportamento das firmas exportadoras que se mostraram ser consistentes entre os países¹. Bernard et al. (2003) sintetizaram os dados para a economia americana. São eles: (i) as firmas exportadoras são minoria (cerca de 20% das plantas industriais); (ii) os exportadores tem o mercado doméstico como principal mercado; (iii) as firmas exportadoras são mais produtivas que as firmas não exportadoras; (iv) existe uma grande heterogeneidade entre a produtividade das firmas exportadoras².

Além disso, em trabalho empírico seminal, Pavcnik (2002) mostrou que cerca de dois terços do crescimento de 19% da produtividade agregada no Chile foram concentrados nas firmas mais eficientes que sobreviveram à liberalização do início dos anos 1980. Tybout (2003) encontra evidências semelhantes para outros países em desenvolvimento em suas experiências de abertura comercial. Schor (2004) confirma a hipótese de que a redução das tarifas

¹ Bernard e Jensen (1995 e 1999) analisaram a economia americana; Clerides, Lach e Tybout (1998) as economias Marroquina, Mexicana e Colombiana; e Aw, Chen e Roberts, a economia de Taiwan.

² No Brasil, uma compilação de estudos feita pelo IPEA sintetizou fatos semelhantes para a indústria brasileira. Ver De Negri (2005).

comerciais levou a uma maior concentração da produção nas firmas brasileiras mais produtivas.

Diante destas evidências empíricas, os modelos teóricos passaram a buscar no caráter heterogêneo das firmas, em contraposição à tradicional firma representativa neoclássica, explicações para os fatos encontrados pela literatura empírica de comércio internacional. Anteriormente, no modelo ricardiano simples por exemplo, a realocação conduzia a um aumento da produtividade na medida em que a variação dos preços relativos deslocava o fator de produção (único no caso) para o setor relativamente mais produtivo. Na abordagem de firmas heterogêneas, proposta originalmente por Melitz (2003) e Bernard, Redding e Schott (2003), o diferencial de eficiência entre as firmas (níveis de produtividade) é determinante para o resultado agregado do modelo, dado que crescimento da produtividade setorial decorre de um processo realocativo resultante da saída de firmas menos eficientes do mercado e do ganho relativo das firmas mais eficientes de parcela deste mercado. E, como destacam Bernard et al. (2012), sob essa ótica, o efeito realocativo foi negligenciado pelas teorias anteriores de comércio internacional.

Mais recentemente, novos fatos empíricos possibilitaram uma extensão desta última modelagem. Bernard, Redding e Schott (2010), numa investigação de firmas americanas, verificaram que haviam alterações frequentes na composição da produção e, mais importante, estas alterações representavam uma parcela significativa dos impactos na produção agregada industrial. Os dados dos autores mostraram que as firmas adicionam e retiram produtos de sua linha de produção com intensidade e frequência consideráveis e, além desse ajuste ser diferenciado de acordo com a situação da firma, seja ela multiproduto, multi-indústria ou multissetor³, observa-se correlações com determinadas características das firmas, a saber, tamanho, idade, *status* exportador e produtividade.

³ Multiproduto é a firma que produz mais de um produto, segundo a classificação mais desagregada disponível (em geral, cinco dígitos ou mais). A firma multi-indústria é aquela que opera em mais de um setor industrial, sendo esta classificação considerada a três dígitos. Multissetor são firmas que operam em mais de um setor a dois dígitos. Os detalhes estão descritos na parte III do trabalho.

É importante destacar que o advento da modelagem de firmas heterogêneas e sua vertente aplicada à teoria de comércio internacional só foi viabilizado empiricamente pela crescente disponibilidade de bases de micro dados industriais e de fluxos comerciais, principalmente a partir de meados da década de 90. Segundo Araújo (2006), a utilização dos micro dados disponíveis dependeu também do desenvolvimento de recursos computacionais e técnicas econométricas específicas que propiciaram novas formas de avaliação empírica das teorias do comércio internacional. Os fatos estilizados daí advindos são consistentes tanto para países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, evidenciando que a participação da firma no comércio internacional não é um fenômeno comum muito menos aleatório. É com base nessa heterogeneidade que a literatura de comércio tem se desenvolvido.

Diante do exposto, esta primeira parte do trabalho tem como objetivo sintetizar as contribuições atuais da Teoria do Comércio Internacional, tendo em vista o processo de realocação dos recursos produtivos, derivado da modelagem de firmas heterogêneas, bem como a "nova" margem extensiva associada às alterações no *mix* produtivo. Para isso, o estudo está assim dividido. Além dessa introdução, na seção 2 a seguir estão os principais trabalhos que deram origem à modelagem de firmas heterogêneas, sua lógica de funcionamento e algumas extensões. Na seção 3, um destaque especial é destinado a extensão do modelo que incorpora alterações no escopo produtivo como uma importante margem de ajuste extensivo das firmas. Na seção 4 esta discussão é situada na literatura brasileira, com destaque para alguns resultados empíricos já disponíveis. Na quinta parte, estão as considerações finais e uma breve descrição do prosseguimento do trabalho.

2 A MODELAGEM DE FIRMAS HETEROGÊNAS: UMA RESENHA DAS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

De acordo com Bernard et al. (2007) a modelagem de firmas heterogêneas pode ser dividida em duas classes. A primeira, desenvolvida a partir de Bernard et al. (2003), introduz a produtividade estocástica da firma em um modelo Ricardiano de multipaíses, assim como em Eaton e Kortum (2002). Já a segunda classe de modelos, iniciada por Melitz (2003), introduz a heterogeneidade das firmas em um modelo *a la* Krugman (1980). Em Bernard et al. (2003),

os autores desenvolvem um ferramental em que as diferenças ricardianas nas eficiências técnicas dos produtores (firmas) e dos países, dentro de uma abordagem probabilística para as vantagens comparativas, explicam a coexistência de plantas exportadoras e não exportadoras em um mercado. Essa coexistência é possibilitada, em parte, pela hipótese de custos de transporte específicos ao destino no comércio internacional. Isso permite que firmas locais, com produção destinada apenas ao mercado doméstico, permaneçam nesse âmbito desde que sejam suficientemente mais eficientes para superar as diferenças entre os custos dos insumos e de transportes frente aos concorrentes externos. Já as firmas mais eficientes, mais propensas a exportar e a serem mais produtivas, também cobrariam preços menores a fim de competir com os potenciais concorrentes.

As principais previsões advindas dessa abordagem são: 1) as firmas mais eficientes cobram um *mark up* mais alto; 2) somente um subconjunto das firmas exportará e as firmas exportadoras são, na média, mais produtivas que as firmas domésticas; 3) na média, as exportadoras são maiores que as não exportadoras. O modelo permite ainda inferir sobre como alterações no regime de comércio trariam efeitos de realocação proporcionados pela intensificação da competição das importações e pela maior penetração dos exportadores em mercados externos.

Mas, indubitavelmente, o ferramental proposto por Melitz (2003) tem sido mais utilizado e se mostrado particularmente tratável, além de estimular novas análises em direção das implicações da heterogeneidade das firmas para um amplo leque de assuntos do comércio internacional. Como descrevem Greenaway e Kneller (2007), a modelagem de Melitz (2003) tem como alicerce uma dinâmica industrial onde as firmas heterogêneas operam em indústrias monopolisticamente competitivas. Cada uma dessas firmas tem um nível de produtividade, extraído a partir de uma distribuição exógena, e que determina o mercado de atuação dela. Em detalhes, o funcionamento do modelo se dá da seguinte forma. Partindo da hipótese de uma competição monopolista do tipo Dixit-Stiglitz (1977), embora as firmas estabeleçam um *mark up* constante, em decorrência dos diferenciais de produtividade, as firmas mais produtivas serão maiores em produção e receita, cobrarão preços menores e obterão lucros maiores que as firmas menos produtivas. Anteriormente à entrada na indústria, as firmas estreates em potencial são idênticas, sendo que, para entrar no mercado, devem realizar um investimento

inicial tido como um custo fixo de entrada (*sunk cost*). A fim de capturar o fato de que as firmas não têm pleno conhecimento de seu próprio nível de produtividade até o momento de começarem a produzir e a vender o seu bem, supõe-se que a firma estreante "retira" de uma distribuição de produtividade um parâmetro referente a sua produtividade inicial. Admite-se ainda a existência de custos fixos de entrada e de atuação no mercado externo fazendo com que haja um diferencial entre o preço cobrado pelas firmas domésticas no mercado externo e o preço no mercado doméstico. O resultado desse processo de determinação simultânea entre o número máximo de firmas que a indústria é capaz de suportar e da condição de lucro zero, além da presença de custos de entrada e permanência no mercado externo, é a definição de valores limites inferiores de produtividade, tanto para atuação no mercado doméstico quanto para a atuação no mercado externo, sendo este último um limiar mais elevado.

Em síntese, o processo de realocação decorre dos diferentes níveis de produtividade entre as firmas. Dado que elas produzem variedades horizontalmente diferenciáveis dentro da indústria, a existência de custos fixos de produção implica que as firmas com níveis de produtividade abaixo de um determinado valor mínimo, uma condição de corte (*cut off*), seriam forçadas a saírem do mercado. Custos fixos e variáveis ligados ao mercado externo asseguram que, dentre as firmas sobreviventes no mercado, somente àquelas que têm uma produtividade acima de um determinado nível alcançarão lucro no mercado exportador. Logo, o resultado das reduções nas barreiras comerciais é o aumento dos lucros das firmas já exportadoras, a redução do nível de corte para entrada no mercado externo e, conseqüentemente, a maior inserção de firmas no comércio internacional. Um resultado decorrente da maior participação no mercado externo é o crescimento da demanda por trabalho que, por sua vez, faz crescer a pressão sobre os preços desse fator de produção e, conseqüentemente, reduzir os lucros das firmas não exportadoras. Essa redução nos lucros no mercado doméstico induz a uma queda da produtividade das firmas que anteriormente estavam prestes a sair do mercado e, na medida em que as menos produtivas deixam o mercado, o produto e o emprego são realocados em direção as mais produtivas, aumentando assim a produtividade agregada da indústria.

Em abordagem mais recente, Bernard et al. (2007) combinam firmas heterogêneas com a hipótese de competição imperfeita e economias de escala e as diferenças nas dotações

fatoriais como em Heckscher-Ohlin. O modelo gera previsões sobre a realocação de recursos entre indústrias por firmas. Os autores buscam explicar porque os países exportam mais em certas indústrias que em outras (vantagem comparativa na dotação de fatores), porque o comércio intraindustrial é observado (diferenciação horizontal de produtos ao nível das firmas combinado com retornos constantes de escala) e porque em indústrias engajadas nessas duas formas de comércio, algumas firmas exportam e outras não (autosseleção via custos de comércio). Consistentemente com as evidências empíricas já encontradas, a fração das firmas exportadoras e a participação das exportações no total da produção das firmas variam sistematicamente entre indústrias e países com vantagens comparativas. E, apesar da liberalização comercial induzir a realocação dentro da indústria e aumentar a produtividade agregada em todas elas, o crescimento é maior nos setores com maiores vantagens comparativas. A maior oportunidade de exportar naquela indústria conduz a um grande aumento na demanda por fatores em setores com menor vantagem comparativa, o que faz o preço relativo dos fatores usados intensivamente nas indústrias com vantagem comparativa aumentar e conduzir a uma maior saída das firmas com menor produtividade nos setores com menor vantagem.

Uma das primeiras aplicações empíricas da modelagem de firmas heterogêneas foi a investigação da relação de causalidade entre exportação e ganhos de eficiência. A primeira hipótese é de que existe autosseleção das firmas mais produtivas para os mercados externos, onde a permanência neste âmbito de atuação se deve preponderantemente às condições iniciais, apresentadas *ex ante* a estréia no mercado exportador. A segunda hipótese, a de aprendizado, pontua os ganhos de eficiência e qualidade obtidos *ex post* a estréia da firma no mercado externo. Esses ganhos seriam advindos da exposição a uma competição mais intensa, a melhores práticas tecnológicas e/ou gerenciais, fazendo com que sua evolução ocorresse continuamente mesmo após sua entrada no mercado internacional. Wagner (2007) atribui esse primeiro direcionamento da literatura empírica para a investigação das exportações como uma decorrência direta da hipótese central da modelagem proposta por Melitz (2003): as firmas mais produtivas se autosselecionarão para atuarem no mercado externo.

Quanto aos resultados empíricos internacionais disponíveis, como sintetizado por Greenaway e Kneller (2007), se por um lado as evidências de que a produtividade *ex ante* determina a

escolha da firma de ser ou não exportadora têm encontrado mais suporte, as evidências na direção oposta da causalidade são menos claras⁴. Os resultados para o Brasil foram sintetizados em Kannebley Jr. (2011) e vão ao encontro das evidências internacionais.

Além dessa linha de pesquisa, outro aspecto interessante destacado por Freenstra (2006), é que o pressuposto de concorrência monopolística abriu espaço teórico não só para considerar o processo de autosseleção das firmas para o mercado externo, mas também as evidências quanto às variedades de produtos produzidas por elas. As teorias de comércio anteriores não contemplavam o escopo produtivo das firmas. Segundo Bernard et al. (2007), nos modelos clássicos de comércio, baseados em retornos constantes de escala e competição perfeita, tanto o limite do número de firmas quanto a quantidade de produtos eram variáveis indeterminadas. Também na Nova Teoria de Comércio⁵, tipicamente assume-se que as firmas produzem somente um produto, horizontalmente diferenciado. E, similarmente, a maior parte dos modelos de firmas heterogêneas assume que cada uma produz apenas uma variedade. Entretanto, recentemente, uma extensão dessa modelagem tem explorado aspectos do escopo produtivo intrafirma, com destaque para Bernard, Redding e Schott (2010) e Eckel e Neary (2010).

Os autores responsáveis pelas análises empíricas pioneiras da extensão na qual o escopo produtivo e suas alterações contribuem para o crescimento da produção total são Bernard, Redding e Schott (2010) e Goldberg et al. (2010). Os primeiros resultados encontrados sugerem que as alterações no escopo das firmas são uma importante "nova" margem extensiva de ajuste que tende a realocar os recursos intrafirma em direção ao uso de forma mais eficiente, o que por sua vez, sugere uma possibilidade de acréscimo na produtividade, sem necessariamente haver alguma direção causal preestabelecida.

Cabe destacar ainda, segundo Redding (2011), que a importância deste aspecto realocativo e seletivo no âmbito das firmas ocorre mesmo na ausência de abertura comercial ou grandes

⁴ Wagner (2007) também apresenta uma síntese dos estudos empíricos internacionais que analisaram a relação entre exportações e produtividade.

⁵ Krugman (1979).

alterações no ambiente macroeconômico⁶. Na proposta de Bernard, Redding & Schott (2010), de forma semelhante aos modelos de dinâmica industrial que incorporam o processo de seleção de firmas, a probabilidade de um produto ser retirado da linha de produção exibe o mesmo padrão de dependência da escala e da idade, assim como a probabilidade de saída da firma do mercado. Segundo o autor, este argumento sugere que a realocação pode ser ainda mais importante, dado que ocorre entre produtos (intrafirma) de forma semelhante ao processo que ocorre entre firmas (interfirma).

3 ALTERAÇÃO DO ESCOPO PRODUTIVO: UMA NOVA MARGEM EXTENSIVA DE AJUSTE DAS FIRMAS

Como destacadona seção anterior, Bernard, Redding e Schott (2010) chamaram a atenção para o fato de que além da realocação resultante do processo de entrada e saída de empresas do mercado, alterações na composição da produção das firmas são um importante componente para explicar impactos na produção industrial e, conseqüentemente, os efeitos sobre a produtividade. O diferencial desta linha de pesquisa em relação aos modelos de Melitz (2003) e Bernard et al. (2003) é que enquanto os originais assumiam que as firmas heterogêneas produziam apenas um produto, esta extensão incorpora o conceito de firma multiproduto. Logo, as firmas diferem quanto à produtividade, ao leque de produtos e, conseqüentemente, no grau de atratividade junto aos consumidores. A lucratividade final da firma depende da interação destes atributos. Como enfatizado pelos autores, "*...we find that the gross contributions of product adding and dropping to the evolution of aggregate manufacturing output are as large as the gross contributions of firm entry and exit.*"(BERNARD, A., REDDING, S., SCHOTT, P., 2010, p.96).

Como descrevem os autores, a análise empírica foi guiada por modelos onde a seleção de produtos é endógena, basicamente modelos de dinâmica industrial como os desenvolvidos por Javanovic (1982), Hopenhayn (1992), dentre outros. A lógica destes modelos é que as firmas, heterogêneas na sua produtividade, produzem apenas um único produto, o que resulta no fato

⁶ Por exemplo, em Liu (2010) a motivação central do trabalho é investigar como uma empresa pública americana, multiproduto, altera o leque de variedades produzidas diante de competição de produtos importados.

de que a entrada e saída da firma do mercado é semelhante a mensuração da entrada e saída do produto do mercado. Bernard, Redding e Schott (2010), BRS (2010) daqui em diante, desenvolvem uma extensão natural desta abordagem na qual as firmas escolhem a produção dentro de um leque endógeno de produtos, de acordo com as características das firmas, bem como as características do produto produzido por cada uma delas. No modelo, as firmas diferem quanto à sua produtividade inicial, enquanto os produtos produzidos por cada uma delas possuem diferentes graus de atratividade junto ao consumidor. A atribuição de maiores valores das preferências dos consumidores à determinado produto, de determinada firma, aumenta a lucratividade desta firma, do seu produto específico, enquanto os valores mais altos de produtividade aumentam a lucratividade da firma em todos os produtos. Em equilíbrio, as firmas mais produtivas produzem um leque maior de produtos porque recebem maior receita per capita, dadas as preferências dos consumidores, e podem, portanto, cobrir custos fixos mais elevados, decorrentes da manutenção de um leque de produtos mais amplo.

As primeiras evidências empíricas sobre o leque de produção foram encontradas para a economia americana por Bernard, Redding e Schott (2010), ainda num modelo para uma economia fechada. Os autores notaram que a retirada e o adicionamento de produtos da linha de produção das empresas sobreviventes entre 1972 e 1997 foi responsável por cerca de um terço do crescimento do produto agregado. Mesmo analisando os dados da manufatura americana (mercado interno), o modelo proposto já incorporava elementos existentes em Melitz (2003) e Bernard, Redding e Schott (2007). A saber, a demanda relativa de cada consumidor por variedades distintas produzidas por firmas distintas, os custos irre recuperáveis de entrada no mercado, os diferenciais de produtividade entre as firmas (sem diferenciais por produto de cada firma), os *cutt-offs* de produtividade que limitam o âmbito de atuação e, por fim, os choques estocásticos sobre a produtividade das empresas. No mesmo ano, Goldberg et al (2010) também publicaram estudo com análise similar para a economia indiana.

Posteriormente, em Bernard, Redding e Schott (2011), os autores estenderam o modelo de 2010, com o objetivo de tratar tanto o fato das firmas serem multiproduto como também escolherem múltiplos destinos no mercado externo para atender, de forma que a heterogeneidade entre elas e os atributos dos produtos fossem tratados de forma conjunta. Nesse sentido, o modelo de equilíbrio geral proposto torna endógena as decisões de entrada e

saída do mercado e, ainda, a decisão das firmas sobreviventes sobre o leque de produtos a ser ofertado em cada mercado.

Na realidade, se anteriormente a pesquisa na área de dinâmica industrial estava focada na contribuição do processo de entrada e saída de firmas do mercado (externo/interno) e os efeitos deste tipo de realocação de recursos, a proposta de Bernard, Redding e Schott (2010) é chamar a atenção para uma nova margem extensiva de ajuste: a realocação de recursos nas firmas sobreviventes e que adicionam e retiram produtos do *mix* produtivo. E, como sintetizado em Bernard et al. (2012), se os fatos estilizados advindos das análises de micro dados das firmas industriais trouxe à tona desafios para as teorias tradicionais de comércio internacional, simultaneamente estimulou o surgimento de novos modelos de firmas heterogêneas. Por sua vez, essas novas teorias ressaltam mecanismos adicionais pelos quais a economia agregada é afetada por choques externos e, atualmente, o foco nas alterações nos leques produtivos tem ganhado espaço na literatura empírica.

4 RESULTADOS EMPÍRICOS NO BRASIL

Os ferramentais teóricos que passaram a utilizar a heterogeneidade da produtividade entre as firmas são atualmente as visões dominantes entre os economistas para observar os impactos do comércio internacional. Como destaca Syverson (2011), é no campo da literatura de comércio internacional onde ocorreram as maiores influências dos fatos estilizados evidenciados a partir dos micro dados das firmas industriais.

Como destacam Mayer e Ottaviano (2008), como as análises ao nível das firmas trouxeram implicações sobre a forma de observar a evolução de variáveis agregadas, a evolução das exportações, por exemplo, passou a ser observada através de duas margens: a intensiva e a extensiva. A extensiva, neste caso, decorre do número de firmas que participam das atividades de comércio internacional. Já a margem intensiva é decorrente da média do valor exportado por cada firma. Para os autores, a análise da margem extensiva tem um papel preponderante na investigação da resposta das firmas à choques externos e, conseqüentemente, na

determinação dos efeitos realocativos. Impossíveis de serem observadas somente com a utilização de dados agregados, as margens extensivas ganharam espaço na literatura empírica que analisa os efeitos de choques externos sobre dados agregados e que utiliza bases de microdados. Em Besedeš e Prusa (2011) encontra-se uma síntese da literatura empírica internacional desenvolvida com o objetivo de evidenciar o papel das margens intensivas e extensivas no crescimento do comércio internacional.

À luz destes fatos, a proposta da seção é listar as principais evidências empíricas para a economia brasileira ligadas a esta abordagem teórica. De fato, Kannebley Jr. (2011) fez recentemente uma resenha das principais evidências empíricas sobre a economia brasileira (e também internacional), ligadas à modelagem de firmas heterogêneas, que focaram na investigação dos determinantes das exportações e da produtividade no nível das firmas⁷. Entretanto, além deste primeiro grupo de resultados, é possível ainda mencionar outras duas propostas de investigação empírica: os trabalhos que focaram na investigação dos ganhos de produtividade decorrentes da liberalização comercial da economia brasileira, ou seja, o resultado final do processo realocativo do modelo de Melitz (2003); e, uma terceira categoria de resultados, que investiga o escopo comercializado pelas firmas industriais brasileiras, basicamente com o foco no mercado externo, resultados mais próximo à linha de investigação proposta por BRS (2010).

A compilação realizada por Kannebley (2011) dos trabalhos que procuraram investigar a relação de causalidade entre exportações e crescimento da produtividade⁸ mostrou que, em termos gerais, é possível observar a existência de uma convergência de resultados no que diz respeito a hipótese de autosseleção nas exportações das firmas industriais. Já para a hipótese de aprendizado, as evidências para a economia brasileira indicam, em concordância com os casos de países em desenvolvimento, a possibilidade de ganhos *expost* de produtividade, mas,

⁷ É importante destacar que grande parte dos trabalhos sintetizados nesta seção fazem uso da base de micro dados organizada pelo IPEA. Esta base, com informações sobre as firmas brasileiras, possui diferenciadas fontes de dados como, por exemplo, o IBGE, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a Secretaria de Comércio Exterior (Secex), dentre outras fontes. A junção destas informações com fontes diferenciadas permitiu análises detalhadas do comportamento das firmas industriais brasileiras e de indicadores de desempenho nunca antes viabilizados.

⁸ Exceto os trabalhos de Hidalgo e Da Mata (2009) e Ramos e Hidalgo (2011), cujos resultados, mais uma vez, tendem a corroborar a hipótese de autosseleção e serem menos consistentes em relação a hipótese de aprendizado (não confirmada no primeiro trabalho mas corroborada no segundo trabalho).

até o momento, ainda não existem evidências conclusivas sobre a sua origem, se seriam de um contato maior com informações externas, e/ou reflexo de um esforço tecnológico mais intenso posteriormente à estréia no mercado internacional. Outra conclusão da resenha é que os processos de autosseleção e aprendizado tendem a ocorrer no mesmo grupo de empresas que, por sua vez, são as que estréiam com maior valor exportado e permanecem continuamente na base exportadora.

O segundo grupo de resultados buscou investigar os ganhos de produtividade da economia brasileira, basicamente em decorrência do processo de liberalização comercial na década de 1990. Estudos como de Hay (2001), Muendler (2004) e Schor (2004) mostraram que a redução tarifária levou, em média, ao aumento da produtividade individual das firmas. Mas, como destacou Schor (2006), se o aumento da produtividade intrafirma é um dos fatores que fazem com que a produtividade agregada de um setor aumente e, os fatos estilizados dos estudos de organização industrial mostram que há grande heterogeneidade das firmas em termos de tamanho, produção e produtividade, esta heterogeneidade pode ter um papel determinante nas causas da variação da produtividade setorial agregada. Nesse sentido, além da variação da produtividade individual das firmas ao longo do tempo, que pode ser distinta para diferentes firmas, há de ser considerada também a entrada e saída de firmas do setor e a realocação dos insumos e da produção entre elas.

Em Schor (2006), observa-se que a relação entre o crescimento da produtividade setorial e a redução tarifária no Brasil no período da liberalização comercial é resultado do aumento da produtividade média das firmas que compõem o setor e da dinâmica das firmas dentro dos setores. De fato, a autora é a primeira a apresentar evidências no sentido do efeito realocativo descrito por Melitz (2003). Mas, segundo ela, uma evidência ainda incompleta dado que, apesar de ter sido verificado que as firmas mais produtivas aumentaram sua participação na produção enquanto as firmas menos produtivas tiveram sua participação reduzida, não foi observada a saída de firmas menos produtivas do mercado. Para Kannebley Jr (2011), além de não existirem resultados sobre o impacto da realocação de mercado sobre a produtividade da

indústria brasileira, poucos estudos utilizaram até o momento a estimação da Produtividade Total dos Fatores no nível das firmas⁹.

O terceiro grupo de resultados faz análises no nível produto, em geral com o foco no mercado exportador. Arkolakis e Muendler (2010), por exemplo, investigaram a margem extensiva das exportações das firmas no Brasil observando uma decomposição bem detalhada, por destino, por número de produtos, bem como a margem intensiva, as vendas médias por produto (escala de exportação). Utilizando um ferramental de equilíbrio geral, os autores fizeram estimativas de impactos da redução de custos fixos no comportamento das exportações brasileiras. Os resultados encontrados mostram que novos produtos de exportadores já estabelecidos contribuem menos para o comércio bilateral que novos exportadores. Além disso, outras três regularidades emergem dos dados: i) poucos produtos vendem muito e explicam grande parte do leque exportador das firmas no mercado externo; ii) dentre os destinos, existem poucas firmas com grande escopo e grande volume de vendas, mas muitas com escopo estreito e vendas com menor volume; iii) dentre os destinos, o escopo médio exportado e a escala média de exportação são positivamente associadas.

Guiado por estes fatos, os autores propõem um modelo de firmas heterogêneas onde estas têm custos específicos de entrada no mercado externo para cada um de seus produtos e cuja eficiência declina na medida em que a firma decide ofertar produtos de menor sucesso. A decisão é sobre a presença em quais mercados destino, sobre quais produtos destinar para cada mercado e sobre as vendas individuais de cada produto para cada mercado. Os resultados das simulações de queda nos custos fixos de exportação em 25% implicam que a margem extensiva da entrada da firma contribui com 31% do ganhos de bem-estar; a margem extensiva da entrada do produto resultante da expansão do escopo exportador contribui com 5%; e a margem intensiva, as vendas médias por produto contribuem com 64%.

Cabe destacar ainda os resultados de Scherer e Bittencourt (2013). Ao analisar as margens intensivas e extensivas das exportações brasileiras entre 1995 e 2009, os autores encontram

⁹ Para o Brasil, apenas os trabalhos de Schor (2003, 2004 e 2006) e Souza (2009) utilizam este procedimento para estimação da PTF.

que um pequeno grupo de países tem um papel explicativo significativo na margem extensiva das exportações brasileiras; a margem intensiva dos principais produtos exportados tem como destino um número crescente de países, apesar de ainda serem bastante concentrados; apesar de o país estar ganhando destaque no comércio internacional, alguns países têm influência maior no nosso comércio: Estados Unidos e um grande número de países latino americanos. Para os autores é possível aumentar no número de parceiros comerciais e consolidar a venda externa de produtos nos quais o país possui vantagem comparativa. Já Cirera, Marin e Markwald (2011) analisam os produtos exportados pelo país no período de 2000 a 2009. Dentre as conclusões dos autores, especificamente em relação à margem extensiva das firmas exportadoras, eles encontram que o crescimento desta margem ocorre devido aos exportadores já existentes e não em decorrência das novas firmas exportadoras. Na realidade, a contribuição de novos exportadores para a diversificação é cerca de três ou quatro vezes menor do que a contribuição dos exportadores já existentes.

Dentre os três grupos de resultados apresentados, à exceção do primeiro, que conta com o maior número de estudos e cujas conclusões tendem a estar mais próximas dos resultados internacionais, os dois grupos restantes possuem menos trabalhos disponíveis e maiores lacunas a serem preenchidas. No caso do segundo grupo, como mencionado por Schor (2006) e Kannebley (2011), não existem resultados sobre a saída de firmas menos eficientes do mercado, como proposto por Melitz (2003) e de acordo com evidências empíricas internacionais já disponíveis¹⁰. Além disso, os estudos para a economia brasileira dos efeitos de choques externos sobre a produtividade têm suas análises concentradas no período imediatamente após a abertura. A investigação de um período mais recente, sujeito a uma nova configuração internacional, com o aumento dos fluxos comerciais e a inclusão da China no mercado internacional, é necessária.

De fato, se o crescimento da produtividade agregada pode ser alcançado via processo de seleção de mercado, seja envolvendo tanto a saída de firmas com menor produtividade e/ou a entrada de firmas com produtividade relativamente mais alta, seja via crescimento mais acelerado da produtividade nos anos posteriores a processos de liberalizações comerciais,

¹⁰ Maiores detalhes estão descritos na segunda parte da tese. A saber, Bernard, Jensen e Schott (2006), Álvarez e Claro (2009), Navarro (2008), Mion e Zhu (2013).

torna-se válido o esforço de tentar identificar os determinantes do processo realocativo na indústria brasileira. Segundo Blyde e Iberti (2012), mesmo que não haja nenhuma distinção teórica entre as previsões dos modelos sobre o desempenho dos países em desenvolvimento e os países desenvolvidos, já existem evidências empíricas que favorecem a interpretação na direção de um possível diferencial. Por exemplo, em Eslava et al. (2009) verificou-se que reduções tarifárias observadas na Colômbia durante o início dos anos 90 contribuíram significativamente para o aumento da produtividade agregada ao aumentar a taxa de saída de firmas mais ineficientes. Já Alvarez e Claro (2008) investigaram canais como o crescimento da probabilidade de saída de firmas nos Chile, a maior propensão a exportar, e os efeitos diretos sobre o crescimento da produtividade. Os resultados de Blyde e Iberti (2012), também para a economia do Chile, mostram que os custos do comércio afetam o processo realocativo entre as firmas ao promoverem a proteção de produtores menos eficientes, diminuindo a sua probabilidade de saída; ao limitarem a expansão de plantas mais eficientes, diminuindo a sua probabilidade de exportar; e ao limitarem a taxa de crescimento das firmas já exportadoras.

Quanto aos resultados do terceiro grupo de evidências empíricas sobre a economia brasileira, o foco, até o momento, foi a análise do *mix* destinado ao mercado externo. Na linha da abordagem proposta por BRS (2010), analisar o escopo de produção das firmas brasileiras, o conjunto de produtos produzidos por elas, seja destinado ao mercado interno ou ao mercado externo, e a relação com as características das firmas, ainda é uma lacuna a ser preenchida na literatura empírica de comércio no Brasil, bem como a interação entre o escopo produtivo e as estratégias adotadas pelas firmas diante de choques macroeconômicos.

5 COMENTÁRIOS FINAIS

O objetivo dessa primeira parte do trabalho foi apresentar os principais autores que deram origem à modelagem de firmas heterogêneas, com o foco nas implicações relativas no âmbito do comércio internacional. Os modelos propostos por Melitz (2003) e Bernard et al. (2003) foram apresentados na segunda seção do estudo, com o objetivo de ressaltar suas principais contribuições teóricas, a lógica de funcionamento e suas previsões. E, de fato, o entendimento da realocação como uma das fontes de ganhos advindas do comércio não era contemplado

anteriormente por outras teorias de comércio internacional. A possibilidade de ganhos de produtividade na esfera macroeconômica a partir desta dimensão de realocação de recursos entre firmas é recente e tem ganhado bastante espaço no cenário internacional, tanto na literatura teórica quanto na empírica.

Se realocar recursos, num primeiro momento, foi entendido como resultado da entrada e saída de firmas do mercado, no final dos anos 2000 surge uma outra possibilidade de ajuste da margem extensiva da produção. Ao chamarem a atenção para o fato de que além da realocação de recursos via entrada e saída de firmas do mercado, alterações na composição da produção das firmas também eram um importante componente para explicar alterações na produção industrial agregada, BRS (2010) e Eckel e Nery (2010) inauguraram uma nova linha de investigação empírica, baseada numa extensão teórica da modelagem proposta por Melitz (2003). Ao deixarem de considerar as firmas como produtoras de apenas um produto, os autores encontraram que as contribuições de adicionar e retirar produtos da linha de produção tinham um impacto considerável para o crescimento setorial agregado. Alguns resultados empíricos já disponíveis na literatura internacional tendem a confirmar as previsões teóricas dessa extensão da modelagem de firmas heterogêneas.

Por fim, foram apresentados os principais resultados empíricos disponíveis para o Brasil ligados a estas abordagens teóricas. Os resultados abrangem tanto os estudos que procuraram investigar a relação entre as exportações e a produtividade, quando os efeitos sobre a produtividade agregada e, mais recentemente, os trabalhos que analisam o escopo exportador da economia brasileira. Ao listar os resultados disponíveis ficam evidenciadas as lacunas empíricas ainda existentes como, por exemplo, verificar se, de fato, os efeitos realocativos produzem impacto sobre a produtividade das firmas via saída de firmas menos eficientes e, ainda, relações entre características individuais das firmas e o escopo de produção. Esta é a proposta empírica a ser desenvolvida nesta tese.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, Roberto; BRAVO-ORTEGA, Cláudio; NAVARRO, Lucas. **Product mix changes and performance in chilean plants**, Santiago, Chile: Série Documentos de Trabajo, n. 366, p. 1-36, 2012.

ÁLVAREZ, Roberto; CLARO, Sebastián. David Versus Goliath: The Impact of Chinese Competition on Developing Countries. **World Development**, v. 37, n. 3, p. 560–571, mar. 2009.

AMITI, Mary; KONINGS, Jozef. Trade liberalization, intermediate inputs, and productivity: evidence from Indonesia. **American Economic Review**, v. 97, n. 5, p. 1611–1638, 2007.

ARAÚJO, Bruno César P. O. Análise Empírica dos Efeitos ex-post das Exportações sobre a Produtividade, o Emprego e a Renda das Empresas Brasileiras. **In: XXXIV Encontro Nacional de Economia** – Salvador: ANPEC, 2006.

ARKOLAKIS, Costas, MUENDLER, Marc-Andreas. The extensive margin of exporting products : a firm-level analysis. **NBER Working paper series**. Cambridge, n. 16.641, p.1-52, 2010.

AW, Bee Yan; CHUNG, Sukkyun; ROBERTS, Mark J. Productivity and turnover in the export market: micro evidence from Taiwan and South Korea. **World Bank Economic Review**, v. 14, n. 1, p. 65–90, 2000.

BERNARD, Andrew B.; JENSEN, J. Bradford. Exceptional Exporter performance: cause, effect, or both? **Journal of International Economics**, v. 47, n. 1, p. 1–25, 1999.

BERNARD, Andrew B.; EATON, Jonathan; JENSEN, J. Bradford; KORTUM, Samuel. Plants and Productivity in International Trade. **American Economic Review**, v. 93, n. 4, p. 1268–1290, set. 2003.

BERNARD, Andrew. B.; REDDING, Stephen J.; SCHOTT, Peter K. Comparative advantage and heterogeneous firms. **Review of Economic Studies**, v. 74, n. 1, p. 31–66, 2007.

BERNARD, Andrew. B.; REDDING, Stephen J.; SCHOTT, Peter K. Multiple-Product Firms and Product Switching. **American Economic Review**, v. 100, n. 1, p. 70–97, mar. 2010.

BERNARD, Andrew B.; JENSEN, J. Bradford; REDDING, Stephen J.; SCHOTT, Peter K. The Empirics of Firm Heterogeneity and International Trade. **Annual Review of Economics**, v. 4, p. 283-313, jul. 2012.

BESEDEŠ, Tibor; PRUSA, Thomas J. The role of extensive and intensive margins and export growth. **Journal of Development Economics**, v. 96, n. 2, p. 371–379, nov. 2011.

BLYDE, Juan; IBERTI, Gonzalo. Trade Costs, Resource Reallocation and Productivity in Developing Countries. **Review of International Economics**, v. 20, n. 5, p. 909–923, nov. 2012.

BONELLI, Regis. Labor productivity in brazil during the 1990s. Rio de Janeiro: IPEA, **Texto para Discussão**, n. 906, p. 1-42, 2002.

CIRERA, Xavier; MARIN, Anabel; MARKWALD, Ricardo. Firm Behaviour and the Introduction of New Exports : Evidence from Brazil. Brighton: Institute Of Development Studies, **IDS Working Paper**, p. 1-105, 2012.

CLERIDES, Sofronis K.; LACH, Saul; TYBOUT, James R. Is Learning by Exporting Important ? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico, and Morocco. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 113, n. 3, p. 903–947, 1998.

NEGRI, João Alberto de. Rendimentos crescentes de escala e o desempenho exportador das firmas no Brasil. In: **As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional**. IPEA (Ed.). Brasília: 2001, cap.7, p. 189–214.

EATON, Jonathan.; KORTUM, Samuel. Technology, geography, and trade. **Econometrica**, v. 70, n. 5, p. 1741–1779, 2002.

ECKEL, Carsten; NEARY, J. Peter. Multi-Product Firms and Flexible Manufacturing in the Global Economy. **The Review of Economic Studies**, v. 77, n. 1, p. 188–217, 2010.

EVENETT, Simon J.; VENABLES, Anthony J. Export Growth By Developing Countries : Market Entry and Bilateral Trade. London: London School of Economics, **Working Paper**, p. 1-53, 2002.

FEENSTRA, Robert C. New Evidence on the Gains from Trade. **Review of World Economics**, v. 142, n. 4, p. 617–641, dez. 2006.

FELBERMAYR, Gabriel J.; KOHLER, Wilhelm. Exploring the intensive and extensive margins of world trade. **Review of World Economics**, v. 142, n. 4, p. 642–674, 2006.

GOLDBERG, Pinelopi K.; KHANDELWAL, Amit K.; PAVCNIK, Nina, TOPALOVA, Petia. Imported intermediate inputs and domestic product growth: evidence from India. **Quarterly Journal of Economics**, v. 125, n. 4, p. 1727–1767, 2010.

GREENAWAY, David; KNELLER, Richard. Firm heterogeneity, exporting and foreign direct investment. **The Economic Journal**, v. 117, n. 517, p. F134–F161, fev. 2007.

GROSSMAN, Gene M.; HELPMAN, Elhanan. **Innovation and Growth in the Global Economy**. Cambridge MA: MIT Press. 359 pp., 1991.

HELPMAN, Elhanan; MELITZ, Marc J.; RUBINSTEIN, Yona. Estimating trade flows: Trading partners and trading volumes. **Quarterly Journal of Economics**, v. 123, n. 2, p. 441–487, 2008.

HELPMAN, Elhanan, MELITZ, Marc J., YEAPLE, Stephen R. Export Versus FDI with Heterogeneous Firms. **American Economic Review**, v. 94, n. 1, p. 300–316, 2004.

HIDALGO, Álvaro B.; MATA, Daniel F. G. DA. Produtividade e Desempenho Exportador das Firms na Indústria de Transformação Brasileira. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 39, n. 4, p. 709–735, 2009.

HOPENHAYN, H.A. Entry, exit, and firm dynamics in long run equilibrium. **Econometrica**, v. 60, n.5, p.1127–1150, 1992.

HUMMELS, David; KLENOW, Peter L. The variety and quality of a nation's exports. **American Economic Review**, v. 95, n. 3, p. 704–72, 2005.

JOVANOVIC, Boyan. Selection and the Evolution of Industry. **Econometrica**, v. 50, n3, p.649–670, 1982.

KANNEBLEY JR., Sérgio. Firms heterogêneas e exportações: Uma resenha à luz das evidências Brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 15, n. 1, p. 143–170, 2011.

KRUGMAN, Paul. Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade. **Journal of International Economics**, v. 9, p. 469-479, 1979.

KRUGMAN, Paul. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. **American Economic Review**, v. 70, p. 950-959, 1980.

LISBOA, Marcos B.; FILHO, Naécio A. M.; SCHOR, Adriana. The Effects of Trade Liberalization on Productivity Growth in Brazil: Competition or Technology? **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 3, p. 277-289, 2010.

LILEEVA, Alla; TREFLER, Daniel. Improved Access to Foreign Markets Raises Plant-Level Productivity ... for Some Plants. **Quarterly Journal of Economics**, v. 125, n. 3, p. 1051-99, 2010.

LIU, Runjuan. Import competition and firm refocusing. **Canadian Journal of Economics**, v. 43, n. 2, p. 440-466, 2010.

MAYER, Thierry.; OTTAVIANO, Gianmarco. I. P. The Happy Few: The Internationalisation of European Firms. **Intereconomics**, v. 43, n. 3, p. 135-148, may. 2008.

MELITZ, Marc J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. **Econometrica**, v. 71, n. 6, p. 1695-1725, 2003.

MELITZ, Marc J.; TREFLER, Daniel. Gains from Trade when Firms Matter. **Journal of Economic Perspectives**, v. 26, n. 2, p. 91-118, 2012.

PAVCNIK, Nina. Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants. **The Review of Economic Studies**, v. 69, n. 1, p. 245-269, 2002.

REDDING, Stephen. J. Theories of heterogeneous firms and trade. **Annual Review of Economics**, v. 3, p. 77-105, 2011.

SCHERER, Clauber; BITTENCOURT, Mauricio. Intensive and Extensive Margins for the Brazilian International Trade. In: The International Conference on Transnational Corporations and Development: Challenges and Opportunity in Brazil, 2011. **Anais of The International Conference on Transnational Corporations and Development: Challenges and Opportunity in Brazil**. Maringá: 2011, p. 1-15.

SCHOR, Adriana. **Produtividade e liberalização comercial - Firmas industriais brasileiras, 1986-1998**. 2003. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SCHOR, Adriana. Heterogeneous productivity response to tariff reduction. Evidence from Brazilian manufacturing firms. **Journal of Development Economics**, v. 75, n. 2, p. 373–396, dez. 2004.

SCHOR, Adriana. Efeitos da redução tarifária da década de 1990 sobre a distribuição intrassetorial da produção e da produtividade na indústria brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 36, n. 1, p. 73–107, 2006.

SOUZA, José Antônio de. **Um estudo sobre a produtividade total dos fatores em setores de diferentes intensidades tecnológicas**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Economia de Empresas) - Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2009.

SYVERSON, Chad. What Determines Productivity? **Journal of Economic Literature**, v. 49, n. 2, p. 326–365, jun. 2011.

TYBOUT, James. Plant-and firm-level evidence on “new” trade theories. **Handbook of international trade**, v. 1, p.388-415, 2003.

WAGNER, Joachim. Exports and Productivity : A survey of the evidence from firm level data. **The World Economy**, v. 30, n.1, p.60–82, 2007.

PARTE II: IMPACTO DO CRESCIMENTO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL NA MANUFATURA BRASILEIRA: COMPETIÇÃO DESIGUAL CHINESA OU REESTRUTURAÇÃO?

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são realizados exercícios econométricos para verificar os efeitos do crescimento do comércio internacional nos ajustes promovidos pelas empresas industriais brasileiras de 1996 a 2007. Do ponto de vista doméstico, esse período é caracterizado pela estabilização monetária ocorrida após 1994 e pela consolidação do processo de abertura comercial iniciada em 1991. No plano global, esses anos presenciaram a impressionante ampliação na participação das vendas externas chinesas, principalmente de bens manufaturados, para quase todos os países do mundo, tendência igualmente verificada no Brasil. O estudo segue abordagem similar à adotada por Bernard, Jensen e Schott (2006), que analisaram os efeitos do comércio internacional sobre as firmas industriais americanas, tendo como base a teoria das Vantagens Comparativas com firmas heterogêneas discutida no capítulo anterior.

No Brasil, após o início do processo de abertura comercial e da estabilização monetária, a indústria percebeu duas importantes alterações: o crescimento da produtividade e a mudança na composição estrutural. Estas alterações foram resultantes tanto da modernização de alguns setores como da diminuição da importância de outros. Ferreira e Rossi (2003) foram os primeiros autores a encontrarem evidências empíricas robustas dos efeitos positivos da abertura comercial sobre o crescimento da produtividade industrial brasileira e seus diferenciais setoriais. Para Bonelli (2002), a parcela da indústria que resistiu às mudanças se modernizou e aumentou a sua competitividade. Contudo, a elevação agregada na produtividade também foi influenciada pelo desaparecimento das empresas mais ineficientes, até então garantidas por um regime comercial protecionista. Assim, a abertura causou impactos diferenciados, tanto do ponto de vista setorial quanto regional¹¹.

¹¹ Castro (2001) oferece uma interpretação para os efeitos dos processos de reestruturação da economia brasileira no período pós-abertura. Para o autor, de 1980 até 1994 houve um "relativo imobilismo das empresas" frente à nova realidade da economia. Após a estabilização monetária, com a introdução do real em 1994, o mercado doméstico cada vez mais atraente estimulou as firmas a diversificarem os produtos ofertados, pressionando o crescimento das importações de insumos e equipamentos, ocorrendo aqui o processo de relocalização industrial.

Em análises mais desagregadas, utilizando microdados de firmas industriais, Hay (2001), Muendler (2004) e Schor (2004, 2006) também encontraram resultados positivos da redução tarifária sobre o crescimento da produtividade industrial brasileira. Em particular, Muendler (2004) investigou os impactos da diminuição das barreiras comerciais sobre a produtividade das firmas através de três canais: i) o aumento da competitividade no mercado de bens/serviços; ii) o maior acesso a insumos estrangeiros, sejam bens intermediários de melhor qualidade e/ou bens de capital (incorporadores de novas tecnologias) e; iii) a eliminação competitiva de firmas menos eficientes, resultando em um aumento da produtividade média agregada setorial. Para ele, o canal de competição no mercado de bens foi o principal responsável pelo crescimento da produtividade das firmas industriais brasileiras. Já Schor (2004) aponta que o impacto do aumento da competição sobre a produtividade não foi superior ao impacto da possibilidade do uso de insumos importados. Conclusão similar foi obtida por Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010), ao destacarem o mercado de insumos como o mais importante para explicar o crescimento da produtividade na indústria brasileira.

Em outra análise, Schor (2006) apresenta resultados parciais sobre efeitos realocativos intrasetoriais que ocorreram entre 1986 e 1998, mesmo período considerado pelos autores citados anteriormente. Em particular, a autora verifica que a redução das tarifas comerciais levou a uma maior concentração da produção nas firmas mais produtivas, apesar de não encontrar evidências de que as firmas menos produtivas deixaram o mercado, como sugerido por Bonelli (2002).

De uma forma geral, os resultados empíricos para a economia brasileira apontam o aumento da pressão competitiva das importações sobre os mercados de bens e a crescente adoção de "novos" insumos e equipamentos como sendo as principais causas dos ganhos de produtividade no período pós-abertura, algo também enfatizado na síntese sobre o tema realizada por Kannebley Jr. (2011).

Vale destacar que esses estudos concentraram-se nos anos de 1986 a 1998, período que, concomitantemente às alterações estruturais ocorridas no Brasil, também verificava-se ampliação do comércio internacional. Um período de transição que não incorporava a impressionante expansão das vendas industriais feitas pela China, algo que marcou a década dos 2000. O estudo

Este tipo de estratégia adotado pelas firmas industriais brasileiras acabou por limitar ações em novos mercados no exterior.

realizado nesse capítulo, ao concentrar-se no período de 1996 a 2007, incorpora uma amostra em que há maior consolidação das políticas comerciais implementadas pelo Brasil a partir de 1991 e também da relevância da China nos 2000.

Sobre as alterações ocorridas no comércio global, vale destacar que as importações globais de bens e serviços saltaram de 18,5% do PIB mundial em 1990 para 29,3% em 2010¹². Como destacam Cabral e Mantey (2010), este processo é resultante não somente de um maior grau de abertura das economias, mas também da redução de alguns custos como, o de transporte e de comunicações, que permitiram maior internacionalização das cadeias produtivas (*offshoring*).

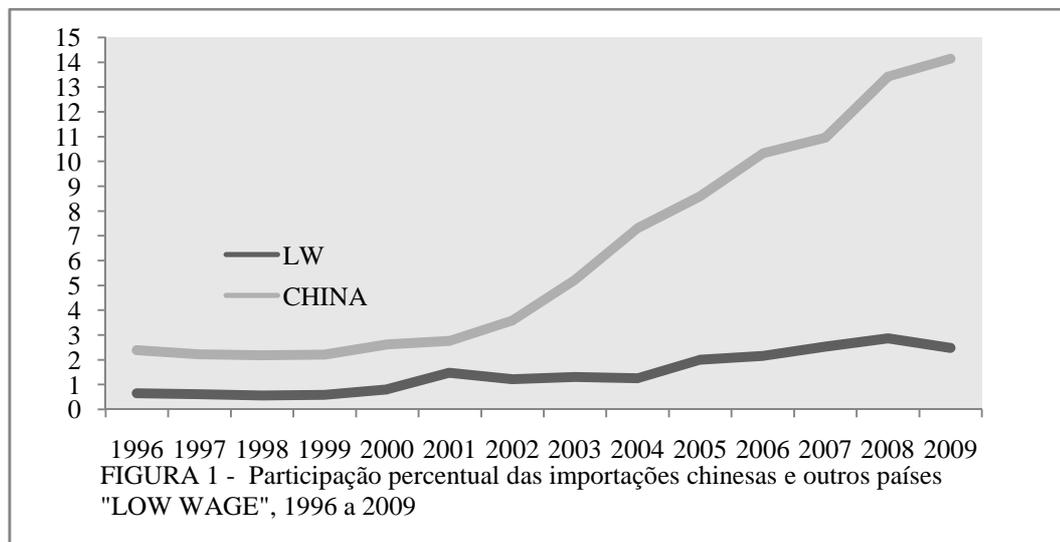
No caso do Brasil, as importações representavam aproximadamente 7% do PIB em 1990 e passaram a oscilar, já de maneira mais estável, ao redor de 12% durante a década dos 2000. Concomitante a essa ampliação, ocorreu alteração na importância relativa da origem das importações, com os três principais países, Estados Unidos, Argentina e Alemanha, tendo reduzido suas participações na pauta importadora nacional, enquanto a China ampliava sua influência. Para ilustrar, as importações de produtos chineses saltaram de US\$ 1,3 bilhão em 2001 para US\$ 25 bilhões em 2010¹³. Na FIG. 1 é possível observar, para o período de 1996 a 2009, o crescimento da participação das importações com origem na China e em um grupo de países, também abundantes em trabalho não qualificado (“*Low Wage*”), nos principais setores da indústria manufatureira no Brasil.¹⁴ É notória a ampliação da importância chinesa a partir de 2001/2002. A pequena elevação na participação dos demais países abundantes em mão de obra não qualificada, quando confrontada com o desempenho Chinês, revela que há algo de especial em relação a este país que merece estudo específico.

¹² Dados da base do *World Economic Outlook* do Fundo Monetário Internacional.

¹³ A participação da China no comércio mundial saltou de 1,8% em 1990 para 7,5% em 2005. Parte deste crescimento é atribuída à entrada do país na Organização Mundial do Comércio (OMC), em 2001. (Nonnemberg et. al, pp. 12, 2008)

¹⁴ Os países abundantes em trabalho não qualificado foram os mesmos considerados por Bernard, Jensen e Schott (2006), Álvarez e Claro (2009) e Mion e Zhu (2013). São eles: Afeganistão, Albânia, Angola, Armênia, Azerbaijão, Bangladesh, Benin, Butão, Burkina Faso, Burundi, Camboja, República Central Africana, Chade, Cômoros, Congo, Guiné Equatorial, Eritreia, Etiópia, Gambia, Geórgia, Gana, Guiné, Guiné Bissau, Guiana, Haiti, Índia, Quênia, Laos, Lesoto, Madagascar, Malásia, Maldivia, Mali, Mauritânia, Moldova, Moçambique, Nepal, Níger, Paquistão, Ruanda, Samoa, São Tome, Serra Leoa, Somália, Sri Lanka, São Vicente, Sudão, Togo, Uganda, Vietnã, Iêmen. A China, também considerada um país “*Low Wage*”, foi destacada para fins analíticos.

Vale destacar, contudo, que a ampliação da importância da China como parceira comercial foi um fenômeno global, não restrito ao Brasil. Sobre os impactos dessa alteração, Bloom, Draca e Van Reenen (2007) mencionam que as exportações chinesas, em geral, possibilitaram ao mundo o acesso a bens manufaturados e a equipamentos industriais mais baratos. Por outro lado, a ampliação das importações chinesas de insumos básicos foram responsáveis por uma extraordinária elevação nos preços das mais diversas *commodities* agrícolas, energéticas e minerais. É notório o impacto sobre preços relativos.



Fonte: *Base pour l'Analyse du Commerce International*, BACI, COMTRADE. Elaboração própria.

É nesse contexto, de consolidação do processo de abertura comercial e do crescimento da participação das importações no mercado interno, que o presente trabalho estuda os ajustes ocorridos nas empresas industriais brasileiras. Como mencionado anteriormente, a abordagem é semelhante à proposta por Bernard, Jensen e Schott (2006) que, por sua vez, analisaram os efeitos do comércio internacional sobre a produtividade das firmas industriais tendo como base a teoria das Vantagens Comparativas e como instrumento a origem dos produtos importados. O estudo aqui proposto, contudo, procura verificar de forma especial impactos da maior exposição às importações originárias da China. Para isso, além desta introdução, na seção 2 estão as considerações sobre o ferramental teórico a ser utilizado bem como as hipóteses a serem testadas. Na seção 3 são apresentadas as bases de dados, as considerações sobre a construção das variáveis utilizadas e suas estatísticas descritivas. Na seção 4, estão os resultados das equações propostas na seção 2. Mais especificamente, os efeitos da entrada de importados sobre a probabilidade de saída das empresas do mercado, sobre a variação do emprego industrial, sobre a variação da

Produtividade Total dos Fatores (PTF), sobre o uso relativo dos fatores de produção e, ainda, sobre mudanças setoriais das firmas na indústria manufatureira no Brasil. Na seção 5 são apresentadas as considerações finais e propostas para futuras extensões.

2 O FERRAMENTAL TEÓRICO

Enquanto na teoria Neoclássica tradicional, as firmas eram tratadas como unidades representativas ("caixas pretas"), na abordagem de firmas heterogêneas elas são unidades analíticas com características não necessariamente atreladas ao seu setor de produção ou mesmo à disponibilidade de fatores de produção em seu país de origem/localização. Melitz (2003)¹⁵ foi pioneiro nessa abordagem. Ao incorporar a variação do custo marginal entre as firmas e, conseqüentemente, a variação da produtividade e da lucratividade ao nível da firma, além de um custo comum entre elas (o custo de entrada no mercado, *sunk cost*), a lógica do modelo conduz a um resultado em que somente as firmas mais produtivas farão parte do mercado exportador. As menos produtivas atenderão ao mercado interno e as menos produtivas ainda serão expulsas do mercado. Isto é, a existência de custos de entrada no mercado exportador afeta a forma como o comércio internacional influencia as firmas e, conseqüentemente, gera realocações decorrentes deste processo. O resultado final é um aumento da produtividade agregada e um ganho de bem-estar para a economia como um todo, ganhos de produtividade endógenos ao modelo, até então não contemplados pela Teoria do Comércio Internacional tradicional.

Diversas são as extensões da abordagem proposta por Melitz (2003)¹⁶. Mesmo assim, como destacam Álvarez e Vergara (2008), apesar de estudos internacionais enfatizarem a contribuição da dinâmica da entrada e saída de firmas do mercado para o crescimento da produtividade agregada¹⁷, poucos fornecem evidências empíricas do mecanismo microeconômico pelo qual a realocação de recursos das firmas menos eficientes para as mais eficientes contribuem para o crescimento da produtividade. Bernard, Jensen e Schott (2006) e, posteriormente, Álvarez e Claro

¹⁵ Contemporâneo a proposta de Melitz (2003), o modelo proposto por Bernard et. al. (2003), faz uma extensão do modelo ricardiano para acomodar muitos países, barreiras geográficas e competição imperfeita. As firmas são diferenciadas por eficiência tecnológica entre produtores e entre países. A coexistência de firmas exportadoras e firmas não exportadoras é explicada pela hipótese de custos de transportes específicos para o mercado externo.

¹⁶ Para uma das sínteses disponíveis ver Redding (2010) e parte I.

¹⁷ Ver Disney, Haskel e Heden (2003), para o Reino Unido, Eslava et. al. (2004), para a Colômbia, e Pavcnik (2002), Levinsohn e Petrin (2005), e Bergoing, Hernando e Repetto (2006) para o Chile.

(2009) propõem a investigação de forma conjunta das respostas das firmas heterogêneas ao comércio internacional utilizando o conceito de Vantagem Comparativa. A ideia é que as firmas produzem diferentes cestas de produtos e, diante da maior competição, as que produzem bens mais semelhantes em intensidade fatorial aos importados sofrerão maior pressão competitiva¹⁸. Neste sentido, as firmas mais intensivas em trabalho não qualificado, por exemplo, produziram bens mais intensivos neste fator e estariam mais sujeitas à competição de bens importados intensivos em trabalho não qualificado. Logo, a escolha da estratégia a ser adotada pelas empresas, seja ela o ajuste do emprego, o da produtividade ou o ajuste do *mix* de produtos é uma questão a ser investigada empiricamente.

Na análise de Bernard, Jensen e Schott (2006) para a economia americana, BJS (2006) daqui em diante, os autores observam o processo de realocação industrial através de três dimensões. Numa análise interssetorial, a exposição à importações de países produtores de bens mais intensivos em trabalho não qualificado está negativamente associada com a sobrevivência da firma e com a variação do emprego. No âmbito intrassetorial, quanto maior a exposição das firmas às importações desses países, maior a diferença de desempenho entre as plantas intensivas em trabalho e as intensivas em capital. Numa terceira dimensão, encontraram correlação positiva entre a exposição às importações de países produtores de bens intensivos em trabalho não qualificado e a mudança da firma de setor produtivo. As firmas mudam em direção a indústrias com menor exposição às importações e maior intensidade em capital e trabalho qualificado em relação aos setores em que operavam anteriormente. Em conjunto, estas três dimensões sustentam o argumento de que a manufatura americana estaria se movendo em direção a indústrias onde possuem maior Vantagem Comparativa, seja via saída de firmas do mercado, crescimento de *market-share*, ou mudança setorial.

Um ponto importante a ser destacado é que os autores utilizam a origem dos produtos importados como estratégia para fazer a conexão entre os efeitos do comércio internacional sobre as firmas industriais e a teoria da proporção dos fatores. Bases de dados de comércio com informações sobre origem e destino dos fluxos de bens e serviços internacionais viabilizam este tipo de análise para a grande maioria dos países, inclusive o Brasil.

¹⁸ Argumento desenvolvido em Bernard, Redding e Schott (2005).

Formalmente, as hipóteses testadas por BJS (2006) são apresentadas a seguir. A primeira delas é que a probabilidade de sobrevivência de uma firma industrial é decrescente com a entrada de importações oriundas de países com Vantagem Comparativa em produtos intensivos no fator trabalho não qualificado, no setor industrial a qual a firma pertence. Para testar a hipótese de interesse, define-se inicialmente a variável qualitativa $saída_{ij}^{t,t+1}$ da seguinte maneira: $(Saída = 1)_{ji}^{t,t+1}$ se a firma industrial j , pertencente ao setor i ¹⁹ e atuante no instante t , saiu do mercado no período $t+1$; $(Saída = 0)_{ji}^{t,t+1}$ caso a firma tenha sobrevivido até $t+1$. A probabilidade de sobrevivência entre t e $t+1$, $\Pr((Saída = 1)_{ji}^{t,t+1})$, pode ser auferida pela equação (1), a seguir.

$$\Pr((Saída = 1)_{ji}^{t,t+1}) = \alpha + IMP_OR'_{i,t}\beta + V'_{jit}\delta + Z'_{jit}\sigma + \varepsilon_t + \eta_{jit} \quad (1)$$

Ou seja, a probabilidade de saída do mercado de uma firma industrial j , pertencente ao setor i , entre os anos t e $t+1$, é função de um vetor V_{jit} de características da firma j , do setor i , no período t ; da entrada de importações por origem no setor i no período t ($IMP_OR_{i,t}$); e do vetor Z_{jit} que mede a intensidade relativa do uso dos fatores de produção pela firma j no setor i , no período t ; ε_t são os efeitos fixos temporais; e η_{jit} são os erros estocásticos.

As variáveis que compõem o vetor V_{ji} são $\ln(PO)_{ji}$, variável *proxy* para o tamanho da firma j , pertencente ao setor i ; e $\ln(PTF)_{ji}$, a Produtividade Total dos Fatores da firma j , pertencente ao setor i . As variáveis do vetor Z_{ji} são $\ln(k/PO)_{ji}$, definida como o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma j , do setor i , e o Pessoal Ocupado na firma j do setor i ; e $wbill$, a relação entre o salário do pessoal ocupado em atividades não diretamente relacionadas à produção de bens, *proxy* para pessoal qualificado, e o salário do pessoal ocupado na produção, *proxy* para o pessoal não qualificado.

A variável $IMP_OR_{i,t}$ é definida da seguinte maneira:

$$IMP_OR_{it} = \left(\frac{M_{it}^{Or}}{M_{it}} \right), \quad (2)$$

¹⁹ São considerados setores i 's cada Classificação Nacional de Atividades Econômicas, CNAE, a três dígitos.

onde M_{it}^{OR} é o total de importações da indústria i , em valores monetários, do país (ou região) OR no período t , e M_{it} representa o total importado pela indústria i no período t ²⁰. Assim, $IMP_OR_{i,t}$ mede, para cada indústria i , a proporção das importações com origem em OR no total importado.

É também possível verificar impactos realocativos investigando-se a relação entre a entrada de importados por origem e a variação do nível de emprego nas plantas industriais sobreviventes entre t e $t+1$. A equação (3), a seguir, é utilizada para essa finalidade.

$$\Delta \ln(PO)_{ji}^{t,t+1} = a + IMP_OR_{i,t} \beta + V_{jit} \delta + Z_{jit} \sigma + \varepsilon_t + \eta_{ijt} \quad (3)$$

Em (3), $\Delta \ln(PO)_{ji}^{t,t+1}$ é a variação do logaritmo do emprego das plantas sobreviventes, da firma j do setor i , entre os períodos t e $t+1$. As demais variáveis são similares às já definidas anteriormente.

A migração de uma firma para setores menos expostos à competição externa é outra forma com que ajustes realocativos podem se manifestar. Assim, seguindo BJS (2006), estima-se os condicionantes da probabilidade de uma firma se mover para setores menos expostos a esta competição. Este movimento, por sua vez, implica em alteração no escopo de produtos. BJS (2006) utilizam tanto a mudança de classificação da atividade da firma²¹ quanto alterações na proporção do uso dos fatores de produção, seja a relação entre capital e trabalho, seja a relação entre trabalho qualificado e trabalho não qualificado. Seguem as equações (4) e (5), respectivamente.

$$\Delta \ln(K/PO)_{ji}^{t,t+1} = a + IMP_OR_{i,t} \beta + V_{jit} \delta + Z_{jit} \sigma + \varepsilon_t + \eta_{ijt} \quad (4)$$

²⁰ Assim como em Mion e Zhu (2013) utiliza-se a participação relativa das importações em contraposição ao coeficiente de penetração utilizado em BJS (2006) (cujo denominador inclui ainda o Valor da Produção menos as exportações), em razão de coeficientes negativos encontrados, basicamente em decorrência do valor elevado das exportações em algumas CNAE's consideradas a três dígitos.

²¹ Na economia americana, de 25.000 firmas, 7,8% das sobreviventes a cada período de 5 anos, em média, mudaram de setor. Para o Brasil, no período de 1996-2007, considerando-se apenas as empresas com mais de 30 empregados, foram detectadas 11.357 firmas com alterações de CNAE a três dígitos.

$$\Delta wbill_{ji}^{t,t+1} = \alpha + IMP_OR_{i,t} \beta + V_{jit} \delta + Z'_{jit} \sigma + \varepsilon_t + \eta_{jit} \quad (5)$$

Adicionalmente, serão consideradas dois aspectos além dos já investigados por BJS (2006) para a economia americana. O primeiro, seguindo Álvarez e Claro (2009), é o impacto das importações sobre o crescimento da Produtividade Total dos Fatores. Segundo os autores, um dos mecanismos de ajuste das firmas industriais diante do crescimento da competição externa é a melhoria do *mix* produtivo, ou seja, o conjunto de produtos produzidos pela firma. BJS (2006) encontraram indícios de que essa foi uma das estratégias adotadas pelas firmas diante do aumento da competição de produtos com origem em países com abundância relativa de mão de obra não qualificada. De fato, uma forma de mensurar a melhoria do *mix* produtivo é através do crescimento da produtividade da firma²². A equação a ser estimada é baseada em Griffith, Redding e Simpson (2006) e é representada por:

$$\Delta \ln (PTF_{ji})^{t,t+1} = \alpha + \ln (PO)_{jit} \beta + Z'_{jit} \sigma + \Delta \ln (PTF_{Fronteira})_i^{t,t+1} \mu + \ln \left(\frac{(PTF_{Fronteira})_i}{PTF_{ji}} \right)_t \delta + IMP_OR_{it} \omega + \varepsilon_t + \eta_{jit} \quad (6)$$

Na equação anterior, $\Delta \ln (PTF_{ji})^{t,t+1}$, que mede a variação no logaritmo da produtividade da firma j , pertencente ao setor i , entre os períodos t e $t+1$, depende: do crescimento da fronteira de produtividade do setor i , denotada por $\Delta \ln (PTF_{Fronteira})_i^{t,t+1}$; do distanciamento da produtividade da firma j em relação à fronteira do setor i , isto é, $\ln \left(\frac{(PTF_{Fronteira})_i}{PTF_{ji}} \right)_t$, que representa o GAP²³ tecnológico de cada firma em relação à fronteira de seu setor; do tamanho da firma avaliado pelo pessoal ocupado $\ln(PO)_{jit}$; além do uso relativo dos fatores de produção presentes no vetor Z'_{jit} .

²² Como referenciado em Alvarez e Claro (2009), há uma literatura que argumenta que as importações podem agir como mecanismo disciplinador para as firmas de produtividade menor (Levinsohn (2003) e MacDonald (2004)).

²³ Expressão que será utilizada nas tabelas para representar a variável.

Assim como em Álvarez e Claro (2009), a fronteira da produtividade setorial para cada ano foi calculada como a média da produtividade das plantas mais produtivas, especificamente as pertencentes ao intervalo 5% superior na distribuição, por CNAE a dois dígitos.

Segundo Griffith, Redding e Simpson (2006), um dos mecanismos pelo qual a desregulamentação do mercado e a abertura comercial poderiam propiciar maior produtividade seria via um *catching up* tecnológico. Este processo não estaria associado somente à absorção de tecnologia do exterior, seja via relação matriz-filial ou mesmo “importação” de tecnologia. Poderia também se relacionar com a adoção de práticas mais similares às verificadas nos estabelecimentos com maior produtividade. A presença da variável $\Delta \ln (PTF_{\text{Fronteira}})_i^{t,t+1}$ entre os regressores procura captar essa possibilidade.

Os autores também incorporam o fato de que, se por um lado as firmas mais produtivas transferem tecnologia e são responsáveis pela taxa de crescimento da fronteira tecnológica, as mais afastadas da fronteira poderiam experimentar maiores taxas de crescimento da produtividade, num esforço para sobreviverem. Esse mecanismo estaria presente se o coeficiente δ fosse positivo. Apesar do modelo prever convergência para um estado estacionário com níveis similares de produtividade, condicionados em características individuais das firmas, ele é compatível com a evidência empírica da grande dispersão dos níveis de produtividade entre as firmas no curto prazo.

A segunda questão não avaliada por BJS (2006), e que será considerada neste trabalho, está relacionada à utilização do bem importado, ou seja, sua categoria de uso que pode ser: bem de consumo (durável, não durável e semidurável), bem de capital ou bem intermediário (insumo). Essa categorização permite verificar se há diferenciação no impacto das importações caso os bens tenham como destino direto o mercado consumidor ou o mercado produtor. Dado que o Brasil é considerado um país relativamente mais dotado em recursos naturais e trabalho não qualificado, a entrada de produtos importados da China, com dotação relativamente semelhante de trabalho não qualificado, pode não apresentar evidências tão claras como no estudo para a economia americana, cuja dotação de fatores é bastante distinta dos países cujas origens das importações foram consideradas.

Vale destacar que analisar as importações por categoria de uso ao nível da firma tem sido uma estratégia empírica utilizada por estudos recentes como o de Goldberg, Khandelwal e Topalova (2009). Para o Brasil, diante das evidências encontradas em Schor (2004, 2006) e Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010) sobre a relevância das importações de insumos na produtividade das firmas, esta estratégia pode apresentar resultados nesta direção.

Neste sentido, a equação (2), que mensura a entrada de importações com origem na China, pode ser reescrita da seguinte forma:

$$IMP_CH_{it} = \left(\frac{M_{it}^{CH_Consumo} + M_{it}^{CH_Insumo} + M_{it}^{CH_Capital}}{M_{it}} \right) \quad (7)$$

Onde $M_{it}^{CH_Consumo} + M_{it}^{CH_Insumo} + M_{it}^{CH_Capital} = M_{it}^{CH}$, ou seja, as importações chinesas podem ser desagregadas de acordo com o uso do bem. Reescrevendo a equação (7) de forma a evidenciar a ponderação de cada categoria de uso no total dos produtos importados com origem na China, tem-se:

$$IMP_CH_{it}^{Consumo} = \left(\frac{M_{it}^{CH_Consumo}}{M_{it}^{CHIna}} \right) * \left(\frac{M_{it}^{CHIna}}{M_{it}} \right) \quad (8)$$

$$IMP_CH_{it}^{Insumo} = \left(\frac{M_{it}^{CH_Insumo}}{M_{it}^{CHIna}} \right) * \left(\frac{M_{it}^{CHIna}}{M_{it}} \right) \quad (9)$$

$$IMP_CH_{it}^{Capital} = \left(\frac{M_{it}^{CH_Capital}}{M_{it}^{CHIna}} \right) * \left(\frac{M_{it}^{CHIna}}{M_{it}} \right) \quad (10)$$

Onde $IMP_CH_{it}^{Consumo} + IMP_CH_{it}^{Insumo} + IMP_CH_{it}^{Capital} = IMP_CH_{it}$.

Em síntese, a proposta do trabalho é testar as seguintes hipóteses: 1) se houve realocação interssetorial diante do aumento das importações chinesas, ou seja, se as firmas brasileiras foram impactadas negativamente na probabilidade de sair do mercado e nas decisões relativas à variação do emprego; 2) se houve realocação do tipo intrassetorial, isto é, se as firmas buscaram na diferenciação do seu *mix* de produção ou incremento da produtividade uma estratégia para "escapar" da concorrência dos produtos chineses; 3) se dentre as empresas que migraram de setor de um ano para o outro, elas o fizeram para setores mais ou menos impactados pelas importações ou, ainda, para setores mais ou menos intensivos em determinado uso relativo dos fatores de produção. Dada a abundância relativa do fator trabalho menos qualificado, espera-se que a migração das firmas seja em direção a setores mais intensivos no uso deste fator. Os resultados das estimações serão apresentados na seção 4. Na seção seguinte estão as considerações sobre as bases de dados e as variáveis utilizadas.

3 BASES DE DADOS: VARIÁVEIS, TRATAMENTOS E MENSURAÇÕES

Para a realização deste trabalho foram utilizadas duas fontes de microdados. A primeira, obtida junto ao IBGE, é a Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA Empresa), com dados das firmas industriais brasileiras, cujo foco se manteve naquelas que fazem parte do Estrato Certo, ou seja, empresas com pelo menos 30 pessoas ocupadas e que, por isso, são pesquisadas de modo censitário. Os dados da chamada "PIA Nova"²⁴ estão disponíveis de 1996 a 2009²⁵ e as firmas estão classificadas de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, CNAE 1.0, até 2007, e CNAE 2.0 a partir de 2007.

As principais variáveis utilizadas neste estudo, descritas com maiores detalhes no Apêndice A, TAB. A.1, foram obtidas diretamente da PIA e deflacionadas pelos índices de volume da Tabela de Recursos e Usos (TRU), uma das componentes das Contas Nacionais²⁶. Após uma adequação entre as atividades do Sistema de Contas Nacionais e a CNAE (TAB. A.2, Apêndice A), para o uso dos deflatores por atividade, os índices foram diferenciados segundo a etapa de produção a qual a variável pertencia. Por exemplo, para a variável *Consumo de matéria-prima*, utilizou-se do

²⁴ Para distinção metodológica entre a PIA Empresa atual e a PIA anterior a 1996, ver IBGE (2004).

²⁵ Até o início deste trabalho este era o último ano divulgado da pesquisa.

²⁶ A TRU agrupa as atividades econômicas e os produtos (bens e serviços) de acordo com o tipo de operação econômica, produção, consumo intermediário, consumo final, além dos componentes do valor adicionado. Para informações adicionais ver IBGE (2008).

deflator do consumo intermediário para cada setor de atividade correspondente. Já para o *Valor da Transformação Industrial* (VTI) utilizou-se o deflator do valor agregado, também diferenciado por atividade do Sistema de Contas Nacionais.

Atenção especial foi dada à variável estoque de capital. Como destacado por Alves e Silva (2008), as análises sobre a indústria brasileira feitas a partir de microdados possuem dois importantes obstáculos quando a tarefa é estimar o estoque de capital. O primeiro é que a PIA deixou de pesquisar essa variável diretamente a partir de 1996. O segundo problema é o grande percentual de dados em branco (*missing's*), mesmo para as empresas pertencentes ao Estrato Certo. A proposta de Alves e Silva (2008) para solucionar a primeira parte do problema é utilizar o estoque de capital de cada firma em determinado momento inicial para, a partir daí, seguir depreciando e acrescentando os investimentos realizados. De forma análoga aos autores, adotou-se o ano de 1996 como ponto inicial e, após o cálculo do estoque de capital setorial, ponderado pelo Pessoal Ocupado, atribuiu-se um "valor inicial" para todas as firmas presentes ao Estrato Certo neste ano. Feito isso, aplicou-se uma taxa de depreciação sobre o estoque de capital do ano anterior adicionada aos investimentos (caso não sejam nulos) para obter o estoque de capital do ano seguinte. Esse procedimento segue a tradicional equação de acumulação do capital representada pela equação 11.

$$K_{t+1} = (1 - \delta) * K_t + I_{t+1} \quad (11)$$

Em 11, K_t e I_t representam, respectivamente, o estoque de capital da firma em t e o investimento realizado por ela no ano $t+1$; δ é a taxa anual de depreciação.

A partir deste ponto o procedimento diferiu do empregado por Alves e Silva (2008). Enquanto eles imputam os dados de investimento utilizando a técnica de *Propensity Score Matching* (PSM), neste estudo a imputação não foi realizada. Essa opção baseia-se em dois argumentos. Primeiramente, diante da busca na heterogeneidade das firmas como um dos fatores explicativos dos diferenciais de produtividade, a utilização de técnicas de pareamento para imputação dos dados de investimento poderia não ser a melhor opção a ser empregada. Além disso, parece razoável supor que parcela dos dados em branco (*missing's*) seja decorrente de um "verdadeiro" não investimento da firma, dado que esta é uma variável que não possui um período regular ou específico para sua realização e/ou maturação. Desta forma, exceto para as firmas que não

apresentaram nenhum valor de estoque de capital durante todo o período de análise, todas as outras foram mantidas na base de dados, mesmo que com valores para a variável investimento em branco para alguns anos²⁷.

Na TAB. 1 são apresentadas a média e o desvio-padrão (em parêntesis) das principais variáveis extraídas diretamente da PIA que também são utilizados nos exercícios econométricos da seção seguinte. Os dados estão apresentados para dois subperíodos distintos, 1996 a 2002 e 2002 a 2007. Optou-se por esta divisão em virtude do crescimento da participação da China no comércio internacional, principalmente a partir de 2002/2003. Similarmente ao destacado por Schor (2004,2006), observa-se grande heterogeneidade setorial, com diferenças acentuadas entre as médias. Essa discrepância também é verificada dentro de cada setor, algo que pode ser presenciado se notarmos quão superior à sua respectiva média é o desvio padrão de cada variável.

Quanto ao desempenho das variáveis, o *Consumo médio de Matéria-prima* e o *Valor da Transformação Industrial* cresceram em todos dos setores no comparativo dos dois períodos. O *Estoque de Capital* acompanhou este comportamento em 21 dos 24 setores analisados. Já em relação ao *Pessoal Ocupado diretamente na produção*, principal responsável pelo crescimento do emprego industrial, e ao *Pessoal não Ocupado diretamente na produção*, a média cresceu, respectivamente, em 17 e 14 dos setores industriais.

Como destaca Schor (2003), a grande heterogeneidade observada nos dados da indústria brasileira, no período de 1986 a 1998, já reforçava o argumento de que estimativas de produtividade feitas com base em dados agregados poderiam omitir informação valiosa acerca do desempenho de cada setor e mesmo dentro do próprio setor. Neste sentido, o uso de dados ao nível da firma permite que essa heterogeneidade seja levada em conta ao estimar a produtividade agregada dos diversos setores da indústria²⁸.

²⁷ Levinshon e Petrin(2003) chamam a atenção para o fato do não investimento todos os anos, principalmente nas economias em desenvolvimento.

²⁸Os procedimentos adotados para estimativa da Produtividade Total dos Fatores (PTF), bem como os coeficientes estimados da função de produção, por setor industrial a dois dígitos, estão no Apêndice B.

TABELA 1 - Média e desvio padrão das variáveis selecionadas da PIA Empresa, Estrato Certo, por CNAE a dois dígitos - Brasil, 1996/2001 e 2002/2007

Classificação setorial (CNAE 2 dígitos)	Valor da Transformação Industrial		Capital		Pessoal Ocupado na Produção		Pessoal Ocupado não diretamente na produção		Matéria-prima	
	96/01	02/07	96/01	02/07	96/01	02/07	96/01	02/07	96/01	02/07
Alimentos e Bebidas	10,5 (59,5)	26,8 (170,0)	1,7 (8,4)	5,0 (35,5)	198,4 (798,7)	267,4 (1201,0)	103,0 (716,6)	120,1 (541,2)	15,4 (73,0)	42,6 (261,0)
Fumo	66,1 (213,0)	109,0 (386,0)	4,8 (14,1)	7,5 (22,5)	639,8 (1074,9)	592,6 (833,9)	281,9 (785,4)	257,2 (683,4)	48,6 (108,0)	120,0 (255,0)
Produtos Têxteis	6,4 (21,5)	9,8 (32,5)	1,5 (5,4)	2,0 (14,3)	218,9 (518,1)	216,7 (674,4)	36,7 (78,4)	32,7 (79,2)	7,6 (19,7)	12,3 (33,5)
Vestuário e Acessórios	2,3 (9,7)	2,9 (12,2)	0,2 (0,8)	0,3 (2,6)	101,7 (252,9)	99,8 (312,0)	21,7 (72,1)	18,8 (62,0)	2,3 (7,3)	3,0 (9,5)
Couro e calçados	4,0 (14,5)	7,5 (33,6)	0,3 (1,1)	0,7 (4,1)	223,5 (662,6)	267,1 (958,3)	24,0 (94,4)	27,7 (131,7)	5,2 (15,9)	10,0 (30,1)
Madeira	2,1 (7,2)	5,9 (27,5)	0,5 (3,8)	1,5 (10,8)	108,1 (177,1)	126,1 (260,0)	13,1 (37,8)	13,6 (34,9)	1,7 (6,0)	5,6 (21,8)
Celulose e Papel	11,2 (48,6)	28,4 (142,0)	3,2 (15,0)	8,5 (93,1)	161,7 (319,0)	170,8 (408,5)	45,3 (126,0)	46,1 (128,6)	9,4 (30,1)	24,0 (82,4)
Edição e Impressão	9,0 (33,3)	16,2 (57,6)	1,4 (6,4)	1,7 (7,3)	104,7 (196,7)	98,7 (201,3)	82,1 (222,6)	74,7 (210,1)	4,2 (13,0)	8,4 (25,9)
Refino do petróleo e outros	108,0 (1500,0)	500,0 (5780,0)	12,7 (159,0)	116,0 (1410,0)	399,2 (2086,1)	534,7 (2206,0)	238,0 (925,0)	281,1 (1274,0)	46,6 (380,0)	169,0 (1300,0)
Produtos Químicos	19,2 (65,5)	35,4 (136,0)	3,2 (11,8)	5,8 (28,7)	135,5 (296,3)	132,4 (273,4)	81,5 (221,3)	76,6 (197,7)	23,6 (89,5)	58,2 (278,0)
Borracha e plástico	5,0 (19,3)	9,5 (48,2)	0,8 (3,9)	2,0 (18,2)	118,9 (238,7)	122,8 (285,9)	26,3 (70,8)	26,2 (84,4)	5,6 (20,6)	13,5 (56,7)
Minerais não metálicos	5,2 (24,9)	11,2 (56,9)	1,0 (10,7)	2,1 (15,2)	102,2 (190,2)	109,5 (213,0)	23,7 (73,6)	26,6 (79,1)	3,3 (12,9)	7,4 (25,3)

Classificação setorial (CNAE 2 dígitos)	Valor da Transformação Industrial		Capital		Pessoal Ocupado na Produção		Pessoal Ocupado não diretamente na produção		Matéria-prima	
	96/01	02/07	96/01	02/07	96/01	02/07	96/01	02/07	96/01	02/07
Metalurgia	23,2 (102,0)	73,4 (345,0)	5,8 (26,2)	22,8 (165,0)	281,7 (815,1)	279,7 (767,4)	66,5 (227,4)	69,3 (259,9)	23,3 (90,0)	79,2 (292,0)
Produtos de metal (exceto Maq. e Equip.)	3,3 (11,6)	7,2 (23,5)	1,4 (5,8)	1,0 (4,0)	100,3 (187,4)	95,9 (166,0)	22,5 (57,2)	21,9 (60,0)	3,4 (11,8)	8,9 (33,2)
Máquinas e Equipamentos	6,0 (25,5)	14,7 (57,0)	2,4 (17,1)	1,9 (10,1)	134,8 (366,2)	141,6 (411,6)	42,5 (128,9)	43,0 (154,1)	6,0 (29,4)	19,5 (101,0)
Equipamentos de informática	28,4 (123,0)	31,3 (81,2)	1,8 (3,9)	4,7 (16,9)	130,6 (237,5)	181,3 (360,9)	78,4 (216,4)	123,0 (367,6)	39,1 (103,0)	66,0 (153,0)
Maquinas, aparelhos e material elétrico	8,2 (30,4)	17,7 (77,6)	1,2 (3,8)	2,7 (18,7)	181,4 (508,9)	193,3 (641,4)	57,4 (211,9)	55,4 (189,5)	9,3 (33,9)	25,3 (91,3)
Material eletrônico, comunicações	36,0 (127,0)	38,7 (139,0)	3,0 (10,7)	4,1 (16,3)	207,3 (411,5)	212,5 (415,7)	108,0 (328,7)	73,9 (215,6)	51,0 (183,0)	81,9 (328,0)
Instrumentos médicos, hospitalares, etc.	5,1 (9,3)	10,9 (20,6)	0,6 (1,6)	1,5 (7,5)	114,6 (201,3)	114,8 (190,0)	43,1 (75,3)	45,1 (83,8)	3,4 (8,0)	8,1 (21,2)
Veículos automotores	15,8 (100,0)	50,0 (293,0)	5,3 (29,5)	11,7 (125,0)	331,1 (1422,4)	363,3 (1204,7)	80,2 (396,2)	91,5 (410,1)	25,6 (190,0)	91,7 (576,0)
Outros equipamentos de transporte	15,2 (116,0)	51,8 (269,0)	1,2 (5,4)	5,4 (25,9)	195,3 (491,9)	343,9 (1039,6)	54,3 (191,9)	79,8 (317,5)	21,7 (160,0)	77,5 (433,0)
Móveis e indústrias diversas	2,3 (6,8)	4,5 (12,3)	0,3 (1,3)	0,6 (2,5)	91,9 (158,5)	97,7 (151,5)	19,0 (46,2)	21,4 (67,6)	2,8 (9,2)	5,9 (16,2)
Reciclagem	1,5 (3,0)	4,0 (9,2)	1,2 (2,3)	1,1 (4,8)	44,9 (22,6)	91,9 (178,6)	11,6 (16,2)	10,0 (17,9)	1,6 (2,2)	2,7 (5,9)
Total	8,9 (155,0)	21,8 (526,0)	1,7 (19,0)	4,3 (132,0)	154,2 (553,6)	172,7 (673,5)	50,4 (318,9)	53,0 (275,6)	9,7 (70,9)	26,3 (218,0)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Pesquisa Industrial Anual, PIA, 1996 a 2007. O desvio-padrão encontra-se entre parêntesis e abaixo da respectiva média.

* Valores em R\$ milhões de 2006

A outra base de microdados utilizada, referente ao comércio exterior, é a *Base pour l'Analyse du Commerce International* - BACI²⁹. Ela fornece informações de comércio internacional desagregados por produtos, valor e quantidades transacionadas entre os países e seus parceiros comerciais, segundo a classificação do Sistema Harmonizado - SH a 6 dígitos. Como os dados são fornecidos de acordo com este sistema de classificação internacional, com discriminação em nível de produto, utilizou-se a Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM, a 8 dígitos (versão 2007)³⁰ e, posteriormente, a CNAE³¹ para fazer a conexão da base de dados de comércio exterior com a base de dados da PIA. Ou seja, foi feita a conexão de uma base de dados de comércio internacional, com dados de importação e exportação por produto e com possibilidade de agregação setorial, com uma base de dados individuais das firmas industriais brasileiras, classificadas pela CNAE, versão 1.0, a quatro dígitos.

É importante destacar também que a conexão entre as duas bases via código CNAE permitiu agregar os produtos importados por categoria de uso segundo a *Broad Economic Categories* - BEC. Como os dados de importação e exportação também são componentes do Sistema de Contas Nacionais, seguiu-se a classificação do IBGE para considerar produtos com destino ao consumo final, ao consumo intermediário ou ao uso como bem de capital³².

Observando especificamente a participação percentual das importações chinesas no total das importações da economia brasileira na TAB. 2, nota-se que há diferenciação tanto setorial quanto em relação à categoria de uso do bem importado. Em 2007, as importações chinesas de bens de consumo tiveram maior participação percentual nos setores de Vestuário e Acessórios (18) e Couro e Calçados (19)³³. Já as importações de bens de capital tiveram maior proporção originária da China nos setores de Fabricação de Máquinas para escritório e equipamentos de informática (30) e de Móveis e indústrias diversas (20). Quanto aos insumos intermediários, os setores que apresentaram maior participação das importações chinesas foram: Fabricação de Produtos têxteis

²⁹Base de dados mundiais de fluxo de comércio com nível de desagregação de produtos baseado no Sistema Harmonizado a 6 dígitos. Foi desenvolvido como um sistema que concilia a declaração de exportadores e importadores, com dados originais fornecidos pela COMTRADE, *United Nations Statistical Divison*, para o período de 1995 a 2009 (até o momento de desenvolvimento do estudo).

³⁰ A Tabela de referência, com a descrição completa, está disponível no site: www.ibge.gov.br/concla

³¹ Os dados da BACI, classificados pelo SH versão 1992, foram reclassificados segundo a versão SH 2007 e então feita a compatibilização com a NCM (2007).

³² As categorias econômicas consideradas pelo IBGE são: 22, Bens intermediários, 41, Bens de Capital, 61, Bens de consumo duráveis, 62, bens de consumo semiduráveis, 63, bens de consumo não duráveis, 7, bens não especificados em outra categoria.

³³ A tabela completa com a identificação dos códigos CNAE a dois dígitos encontra-se no Anexo A.

(17), Minerais não metálicos (26) e Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações (32).

Nota-se ainda que em 2007 houve grande aumento da participação das importações Chinesas nas CNAE's consideradas mais intensivas em trabalho não qualificado: Vestuário e Acessórios (18), Couro e Calçados (19), e Móveis e indústrias diversas (36). Mas, por outro lado, também houve entrada considerável de importados chineses em setores não intensivos em trabalho: Minerais não metálicos (26), Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (30) e Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações (32). À exceção de Minerais não metálicos, esses setores são considerados intensivos em capital, fator relativamente pouco abundante no Brasil e, aparentemente, menos escassos na economia chinesa. Quando observada a comparação entre o percentual de entrada entre 1996 e 2007, nota-se que a maior taxa de crescimento foi no setor de Veículos Automotores (34), considerando-se todas as categorias de uso de bens e o valor total. É importante ressaltar também que no ano de 2002, ano seguinte à entrada da China na OMC, já era possível observar a tendência de crescimento da participação percentual das importações com origem no país, principalmente alguns setores específicos, com destaque para Couro e Calçados (19).

TABELA 2 - Participação percentual (%) das importações chinesas no total importado pelo Brasil, por CNAE a dois dígitos e categoria de uso do bem, 1996, 2002 e 2007

CNAE 2	Total			Bens de Consumo			Bens de Capital			Insumos		
	1996	2002	2007	1996	2002	2007	1996	2002	2007	1996	2002	2007
15. Alimentos e Bebidas	0,29	0,77	2,57	0,16	0,20	1,01	0,00	0,00	0,00	0,13	0,56	1,56
16. Fumo	1,43	0,10	0,20	0,02	0,10	0,20	0,00	0,00	0,00	1,41	0,00	0,00
17. Produtos Têxteis	5,34	10,42	28,33	1,69	3,93	4,53	0,00	0,00	0,00	3,65	6,49	23,80
18. Vestuário e acessórios	32,17	32,96	48,94	32,13	32,92	48,91	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,03
19. Couro e calçados	26,86	40,14	56,41	26,09	38,87	54,48	0,00	0,00	0,00	0,77	1,26	1,93
20. Madeira	1,80	3,29	9,04	0,97	1,60	4,27	0,00	0,00	0,00	0,83	1,69	4,76
21. Celulose e Papel	0,69	1,35	5,22	0,15	0,38	0,58	0,00	0,00	0,00	0,54	0,97	4,64
22. Edição e impressão	1,09	1,19	6,05	1,09	0,87	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,50
23. Refino do petróleo e outros combust.	0,32	0,68	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,68	0,41
24. Produtos Químicos	1,44	1,62	4,43	0,19	0,09	0,32	0,00	0,00	0,00	1,25	1,53	4,11
25. Borracha e plástico	4,02	3,18	10,83	2,08	1,03	2,74	0,00	0,00	0,00	1,94	2,15	8,09
26. Minerais não metálicos	3,24	4,43	32,48	2,58	2,28	6,23	0,00	0,00	0,00	0,67	2,15	26,25
27. Metalurgia básica	1,74	2,47	13,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	2,47	13,37
28. Produtos de metal (exceto Maq. e Equip.)	2,48	3,24	19,73	1,02	0,57	2,20	0,25	0,18	0,64	1,20	2,49	16,88
29. Máquinas e Equipamentos	1,29	2,05	11,23	0,60	0,60	3,07	0,35	0,91	5,97	0,34	0,54	2,19
30. Equipamentos de informática	2,88	7,26	37,85	0,45	0,75	2,66	1,74	5,55	31,85	0,69	0,97	3,34
31. Máquinas, aparelhos e material elétrico	4,46	6,99	20,09	2,55	3,20	4,99	0,85	0,60	6,76	1,06	3,20	8,34
32. Material eletrônico, comunicações	4,58	13,15	34,95	2,00	2,51	9,13	0,21	0,37	4,30	2,38	10,27	21,52
33. Instrumentos médico hospitalares, etc.	1,63	5,39	9,50	0,97	1,05	0,61	0,48	3,01	7,84	0,19	1,34	1,05
34. Veículos automotores	0,07	3,86	5,06	0,00	0,00	0,00	0,03	3,38	0,87	0,04	0,48	4,19
35. Outros equipamentos de transporte	2,98	8,55	18,38	1,02	0,36	3,66	0,07	0,04	0,26	1,89	8,15	14,46
36. Móveis e indústrias diversas	8,44	11,78	39,86	6,77	7,54	13,00	1,25	3,69	24,29	0,43	0,54	2,57
37. Reciclagem	0,59	1,36	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	1,36	1,47

Fonte: BACI, COMTRADE. Elaboração própria.

4 ESTIMAÇÃO E RESULTADOS

4.1 Considerações prévias sobre o caráter endógeno das importações

Antes de apresentar os resultados, cabe uma consideração sobre um problema recorrente no processo de estimação de equações semelhantes às propostas nesse capítulo: o caráter endógeno das importações chinesas. Existe uma relação esperada entre variáveis agregadas ao nível da indústria (tais como produtividade e crescimento) e importações. Por exemplo, uma indústria afetada por um choque negativo de produtividade pode sofrer com um aumento do número de firmas que deixam o mercado o que, por sua vez, induz a um aumento das importações para satisfazer a demanda doméstica. Fica assim difícil de saber se ampliação nas importações seria uma resposta a uma inovação negativa na produtividade ou o oposto, ou seja, se alterações exógenas nas importações é que impactariam a produtividade. Essa possibilidade sugere a adoção de medidas para tentar minimizar os problemas resultantes do caráter endógeno da variável sobre os resultados das estimativas dos modelos. A estratégia econométrica mais utilizada é a estimação com Variáveis Instrumentais.

Estudos anteriores enfrentam esse problema de maneiras distintas. Por exemplo, Bernard et al. (2006) utilizaram dados de custos do comércio como instrumento para validar os resultados estimados para importações com origens em países abundantes em mão de obra não qualificada (*Low Wage*). Já em Álvarez e Claro (2009), os instrumentos foram as importações chinesas com alguma defasagem, basicamente um a três anos. Bloom, Draca e Van Reenen (2007) utilizaram a existência de um tratado específico de quotas de importações para os setores de têxtil e vestuário chineses como uma situação de quase experimento no período exatamente anterior à entrada da China na OMC³⁴. Além disso, outro instrumento utilizado foram as condições consideradas "iniciais", ou seja, os resultados dos coeficientes no período exatamente anterior à entrada da China na OMC. Por exemplo, no ano de 1999 a China já exportava produtos no qual possuía vantagem comparativa, tais como têxteis, móveis e brinquedos setores que, segundo Bloom, Draca e Van Reenen (2007), apresentaram crescimento mais rápido nos anos subsequentes após a entrada do país na OMC. Logo, a maior exposição às importações chinesas em 1999 pode ser usada como instrumento para o crescimento em períodos subsequentes.

³⁴ Quando as cotas foram abolidas, houve um aumento de 270% das importações com origem na China, em média.

Mas, como destacam Álvarez e Claro (2009), não é fácil encontrar um bom instrumento para lidar com a endogeneidade das importações, como os utilizados por BJS (2006). Diante do exposto, na análise conduzida neste estudo para a economia brasileira serão utilizadas como variáveis instrumentais tanto as importações chinesas com valores defasados, bem como valores anteriores à entrada da China na OMC³⁵.

4.2 Realocações interssetoriais

4.2.1 Resultado 1: Probabilidade de saída das firmas do mercado

Considerar a probabilidade de saída das firmas do mercado mediante a concorrência com importados com origem na China é observar diretamente o ajuste na margem extensiva do número de firmas. Esse ajuste, por sua vez, é motivado diretamente pela literatura que investiga os impactos da liberalização comercial na sobrevivência das firmas. Alguns resultados empíricos já disponíveis sinalizam que o efeito do crescimento das importações chinesas, principalmente a partir de 2001, foi o aumento da probabilidade de saída das empresas do mercado. É o caso da economia chilena, em Álvarez e Claro (2009), e da economia americana, em BJS (2006). Já em Mion e Zhu (2013), os impactos diretos das importações chinesas não foram significativos para afetar a probabilidade de saída das firmas belgas.

Como em Álvarez e Claro (2009), para avaliar a probabilidade de sobrevivência uma firma, considera-se que uma firma deixou o mercado se estava presente em t mas não estava presente em $t+1$ ³⁶. Considerando o recorte amostral da base de dados, o Estrato Certo da PIA Empresa, esta opção torna-se válida dado que as firmas são investigadas de modo censitário, caso tenham mais de 30 pessoas ocupadas³⁷.

³⁵ Como enfatizam Álvarez e Claro (2009), mesmo na ausência de um bom instrumento, uma alternativa para minimizar o problema da endogeneidade é controlar para setores industriais e utilizar dummies específicas anuais com o objetivo de controlar fatores que podem ter influência na relação entre as importações chinesas e os resultados das variáveis consideradas pelo modelo.

³⁶ São excluídas as informações referentes ao ano de 2007, dado que não é possível mensurar a variável saída para este ano.

³⁷ As firmas poderiam não pertencer ao Estrato Certo em um determinado ano se: passassem a operar com PESSOAL OCUPADO menor que 30; estivessem em alguma situação cadastral distinta do ano anterior como, por exemplo, paralisada, extinta ou mesmo fora do âmbito da pesquisa. Para maiores informações ver IBGE (2008).

Na TAB. 3 estão as estimativas referentes à equação (1) para a economia brasileira. Além da relação entre a probabilidade de saída da firma e características individuais de cada uma delas, também é possível observar a relação com a exposição média às importações do setor industrial no qual ela está classificada, de acordo com a CNAE (a três dígitos). Esta exposição é medida pela participação das importações com origem na China (IMP_CH) e também com origem no restante dos países (IMP_R). Foram incluídas *dummies* anuais visando controlar para possíveis efeitos macroeconômicos que poderiam impactar de forma agregada a sobrevivência das firmas. Os erros estão agrupados por CNAE a três dígitos, conforme sugerido em Moulton (1990)³⁸.

As primeiras três colunas mostram os coeficientes resultantes da estimação de Modelos de Probabilidade Linear (MPL). Assim como em Álvarez e Claro (2009), optou-se por utilizar este modelo ao invés dos modelos mais convencionais de escolha discreta como o *Logit* ou *Probit*. O objetivo é permitir que efeitos fixos específicos das firmas, que podem não afetar diretamente a probabilidade de saída do mercado, sejam captados³⁹. As três últimas colunas exibem os resultados utilizando modelos com Variável Instrumental⁴⁰.

³⁸ Segundo o autor, estudos empíricos que visam medir o impacto em variáveis agregadas tendo como base os microdados estão sujeitos a erros dentro dos grupos utilizados nas análises, sejam eles setores industriais, categorias de ocupações ou mesmo regiões. Se esses erros forem correlacionados, dentro de cada grupo considerado, mesmo pequenos níveis de correlação podem causar correlação nos erros decorrentes da estimação por Mínimos Quadrados Ordinários. E, por sua vez, este viés nos erros pode gerar uma significância espúria na variável agregada de interesse da estimação.

³⁹ Além disso, a utilização do modelo *Logit*, por exemplo, considera apenas os grupos que sofrem alguma variação, ou seja, somente caso a empresa tenha saída da situação 0 para a situação 1, deixando de lado as empresas que permaneceram no mercado.

⁴⁰ Para este resultado utilizou-se como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Mas para testar a robustez dos resultados, assim como Alvarez e Claro (2009), utilizou-se ainda a variável IMP_CH defasada em três períodos. E, de forma semelhante à proposta de Bloom, Draca e Van Reenen (2011), utilizou-se a variável de importação chinesa no ano de 2001, ano de entrada do país na OMC. Os resultados encontrados foram bastante semelhantes e encontram-se na TAB. 3.A, no Apêndice C.

TABELA 3 - Probabilidade de saída da firma do mercado e entrada de importações

VA. dependente	Pr(Saída) _{t,t+1}					
Especificação	1	2	3	4	5	6
Método	OLS	OLS	OLS	IV	IV	IV
ln(PO) _t	-0,0575*** (0,0037)	-0,0580*** (0,0035)	-0,0580*** (0,0035)	-0,0499*** (0,0034)	-0,0503*** (0,0033)	-0,0502*** (0,0033)
ln(PTF) _t	-0,0071*** (0,0016)	-0,0070*** (0,0016)	-0,0072*** (0,0020)	-0,0088*** (0,0016)	-0,0087*** (0,0016)	-0,0059*** (0,0021)
ln(k/PO) _t	-0,0083*** (0,0008)	-0,0083*** (0,0008)	-0,0089*** (0,0009)	-0,0076*** (0,0094)	-0,0076*** (0,0009)	-0,0061*** (0,0014)
wbill _t	0,0011*** (0,0004)	0,0010*** (0,0004)	0,0011*** (0,0004)	0,0019*** (0,0006)	0,0019*** (0,0006)	0,0020*** (0,0006)
IMP_CH _t	0,0726*** (0,0169)	0,0459** (0,0209)	-0,0197 (0,0718)	0,0987*** (0,0219)	0,0791*** (0,0243)	0,4951** (0,1939)
IMP_R _t		-0,0311* (0,0162)	-0,0313* (0,0163)		-0,0218 (0,0153)	-0,0221 (0,0157)
(IMP_CH*lnPTF) _t			0,0036 (0,0107)			-0,0494*** (0,0191)
(IMP_CH*ln(K/PO)) _t			0,0067 (0,0048)			-0,0194* (0,0113)
(IMP_CH*wbill) _t			-0,0014 (0,0028)			-0,0025 (0,0055)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N.º de Observações	202.395	202.395	202.395	113.644	113.644	113.644
R ²	0,5206	0,5207	0,5207	0,5279	0,528	0,5277

Nota: Resultado de regressões MPL (1 a 3) e utilizando Variável Instrumental (4 a 6). A variável dependente é a probabilidade de saída da firma do mercado entre o período t e t+1. Ln(PO) é o logaritmo natural do Pessoal Ocupado total no tempo t na firma j. ln(PTF) é o logaritmo da produtividade da firma j no período t. Wbill é a relação entre o salário do pessoal qualificado e o salário do pessoal não qualificado da firma j no período t. Ln(k/PO) é o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma j em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t. IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (4) a (6) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões. Erros robustos agrupados por CNAE a três dígitos. Os níveis de significância dos coeficientes são: *** (1%), ** (5%), * (10%). Os coeficientes para o termo constante e para as *dummies* temporais foram suprimidos.

Os resultados revelam que as firmas menores e as menos produtivas têm maior probabilidade de saída em todas as especificações. Já em relação às variáveis referentes ao uso relativo dos fatores de produção, as menos intensivas em capital e mais intensivas em trabalho qualificado têm maior probabilidade de sair do mercado, dados os coeficientes negativo e positivo associados respectivamente a $\ln(k/PO)$ e $wbill$. Especificamente quanto ao coeficiente associado ao percentual de importações com origem na China, observa-se impacto positivo e significativo na probabilidade de saída da firma, presente em duas das três especificações consideradas. Ou seja, os resultados para a economia brasileira indicam que um acréscimo da entrada de produtos importados chineses contribuiu positivamente para a saída de firmas do mercado no período de 1996 a 2007, enquanto importações com origem em outros países contribuiu negativamente.

A utilização de variáveis instrumentais, cujos resultados são apresentados nas três últimas colunas da TAB. 3, reafirmam, de maneira geral, os resultados obtidos pelo Modelo de Probabilidade Linear. Novamente, o tamanho e a produtividade estão associados de forma significativa e negativa com a probabilidade de saída da firma do mercado, conclusões comuns às já reportadas para as economias americana, chilena e belga. Quanto aos coeficientes associados aos fatores de produção, os sinais e significância nas especificações de (4) a (6) são semelhantes aos encontrados nas especificações de (1) a (3).

Comparativamente aos estudos internacionais, a variável $\ln(k/PO)$ apresentou resultados similares para as economias chilena e americana. Houve distinção, contudo, nos resultados para a variável $wbill$, que não se mostrou significativa para explicar a saída das firmas chilenas no mercado e apresentou resultados conflitantes para a economia americana. No caso da economia brasileira, as firmas que utilizam mais trabalho qualificado tiveram maior probabilidade de deixar o mercado.

Quanto aos termos interativos, que visam captar diferenciais de impacto das importações chinesas de acordo com a produtividade da firma e a proporção do uso dos fatores de produção, os resultados encontrados foram significativos nos modelos que utilizaram variável instrumental (ver TAB. 3.A), com destaque para o termo interativo entre as importações chinesas e a produtividade. O coeficiente negativo e significativo de $IMP_CH*\ln(TPF)$ indica que as firmas mais produtivas e que estavam nos setores com maior entrada de importações da China, tiveram menor probabilidade de saída que as firmas menos produtivas destes setores, resultado semelhante ao encontrado por Álvarez e Claro (2009) para o Chile. Por outro lado, ao contrário do Chile, para o Brasil, também as empresas que utilizam mais intensivamente o fator capital foram menos afetadas pela entrada de produtos chineses.

Logo, se para Álvarez e Claro (2009) os resultados não significativos dos termos interativos entre as importações chinesas e o uso relativo dos fatores de produção sinalizavam que o *mix* de produtos produzidos pela indústria chilena não era significativamente diferente dos produzidos pela indústria chinesa, para o caso brasileiro esta hipótese não foi validada. De fato, os resultados dos termos interativos entre as importações chinesas e o uso relativo do capital têm sinal e significância semelhante aos encontrados por BJS (2006) para a economia americana. Mesmo

com a magnitude do coeficiente bastante inferior na comparação com as estimativas americanas, as firmas brasileiras mais intensivas em capital tiveram menor probabilidade de sair do mercado que as mais intensiva em trabalho, diferencial este que foi maior nas indústrias que tiveram maior entrada de importados chineses. Este resultado parece sugerir que a entrada de produtos chineses não apenas promoveu maior competição no mercado de bens, mas também afetou as firmas industriais via mercado de insumos. Esse ponto será mais bem estudado quando considerarmos as importações chinesas por categoria de uso.

4.2.2 Resultado 2: Impacto na variação do emprego

Na TAB. 4 estão os resultados das estimativas para a equação (3) que mostra os determinantes da variação do emprego das firmas industriais sobreviventes. As três primeiras colunas apresentam os resultados dos modelos de Mínimos Quadrados Ordinários com erros robustos agrupados por CNAE a três dígitos. As três últimas mostram os resultados para estimação com variável instrumental (IV), sendo as importações chinesas defasadas em um período o instrumento utilizado⁴¹. Novamente, ambos os conjuntos de regressões incluem *dummies* anuais para controlar possíveis variações no emprego influenciadas pela dinâmica macroeconômica que não são observadas pelo conjunto de variáveis selecionadas.

Quanto às características das firmas industriais (tamanho e produtividade) os resultados são semelhantes em todas as especificações: quanto menor a firma e quanto mais produtiva, maior a variação do emprego. Quanto à variável que representa a intensidade relativa do uso do fator capital, k/PO , os resultados também são semelhantes em todas as especificações: firmas que utilizam relativamente mais capital apresentaram maior variação do emprego. Por outro lado, a variável $wbill$ apesar de não ser significativa para determinar a variação do emprego na indústria brasileira nas especificações de (1) a (3), assim como em BJS (2006) e Álvarez e Claro (2009), ela é significativa nas especificações de (4) a (6), indicando maior variação do emprego nas empresas que utilizavam mais trabalhadores menos qualificados. Resultado este que diferencia a economia brasileira das economias americana e chilena.

⁴¹ No apêndice II, TAB. 4.A, estão os resultados utilizando outros instrumentos.

TABELA 4 – Variação do emprego e entrada de importações

VA. dependente	$\Delta \ln(\text{PO})_{t,t+1}$					
Especificação	1	2	3	4	5	6
Método	OLS	OLS	OLS	IV	IV	IV
$\ln(\text{PO})_t$	-0,0535*** (0,0045)	-0,0542*** (0,0045)	-0,0544*** (0,0045)	-0,0489*** (0,0408)	-0,0488*** (0,0042)	-0,0477*** (0,0043)
$\ln(\text{PTF})_t$	0,0084*** (0,0026)	0,0085*** (0,0026)	0,0060** (0,0020)	0,0079*** (0,0026)	0,0081*** (0,0026)	0,0066*** (0,0029)
$\ln(k/\text{PO})_t$	0,0239*** (0,0014)	0,0240*** (0,0014)	0,0232*** (0,0017)	0,0258*** (0,0017)	0,0259*** (0,0017)	0,0264*** (0,0020)
wbill _t	-0,0013 (0,0009)	-0,0014 (0,0009)	-0,0013 (0,0010)	-0,0018** (0,0008)	-0,0020** (0,0008)	-0,0023** (0,0010)
IMP_CH _t	-0,0177 (0,0362)	0,0480 (0,0415)	-0,4207*** (0,1176)	-0,0246 (0,0408)	-0,0413 (0,0275)	-0,1906* (0,0957)
IMP_R _t		-0,0363 (0,0223)	-0,0354 (0,0215)		-0,0275 (0,0190)	-0,0246 (0,0182)
(IMP_CH*lnPTF) _t			0,0500*** (0,0182)			0,0347** (0,0162)
(IMP_CH*ln(K/PO)) _t			0,0132** (0,0067)			-0,0056 (0,0077)
(IMP_CH*wbill) _t			-0,0020 (0,0105)			0,0040 (0,0075)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N.º de Observações	115.746	115.746	115.746	74.947	74.947	74.947
R ²	0,0312	0,0315	0,0326	0,0295	0,0297	0,0299

Nota: Resultado de regressões OLS (1 a 3) e utilizando Variável Instrumental (4 a 6). A variável dependente é a variação do nível de emprego da firma j, pertencente ao setor i, sobrevivente entre t e t+1. Ln(PO) é o logaritmo natural da média do Pessoal Ocupado total no tempo t na firma j, do setor i. ln(PTF) é o logaritmo da produtividade da firma j, pertencente ao setor i, no período t. Wbill (SALnp/SALp) é a relação entre o salário do pessoal qualificado e o salário do pessoal não qualificado da firma j no período t. Ln(k/PO) é o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma j em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t. IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (4) a (6) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios padrão. O níveis de significância dos coeficientes são : *** (1%), ** (5%). * (10%). Os coeficientes para o termo constante e dummies anuais foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

Por sua vez, o coeficiente associado à entrada de importações chinesas é significativo em uma das especificações. Ao contrário dos resultados de BJS (2006), Álvarez e Claro (2009) e Mion e Zhu (2013), onde a variação do emprego das plantas sobreviventes diminui com a entrada de produtos chineses na maior parte das especificações, para a economia brasileira a entrada de importados apresentou impacto significativo na variação do emprego industrial na especificação mais completa, ao contrário das importações com origem no restante dos países, não significativa em nenhum dos modelos. Quanto aos termos interativos, tanto na especificação (3) quanto na (6), o

termo que interage a produtividade e a entrada de importados chineses é positivo e significativo⁴². Isso indica que a entrada de produtos chineses está associada com maior variação do emprego nas plantas mais produtivas. Na especificação (3) o termo interativo entre a importação chinesa e o uso relativo do capital é positivo e significativo. Entretanto, na especificação (6) este resultado não se confirma. Priorizando os resultados dos modelos que utilizam variável instrumental, não é possível afirmar que há evidências de um impacto desigual das importações em firmas com diferenciais de intensidade fatorial. Vale ainda registrar que, em função dos baixos valores das estatísticas R^2 , a variação do emprego industrial foi determinado majoritariamente por outras variáveis não consideradas nas análises aqui conduzidas.

Portanto, é possível dizer que os primeiros resultados da seção sinalizam que as importações chinesas contribuíram negativamente para a variação da margem extensiva do número de firmas atuantes no mercado brasileiro entre 1997 e 2006. Em relação à variação do emprego, os resultados significativos não foram tão frequentes mas também sinalizaram impacto negativo na variação do emprego industrial. É possível constatar que as importações da China tiveram impacto diferenciado na probabilidade de saída das firmas com maior dotação relativa de capital, menor probabilidade. Já em relação aos termos interativos com a produtividade, tanto na análise da TAB.3 quanto na TAB.4, nota-se que as firmas mais produtivas, nos setores onde ocorreu maior entrada de produtos chineses, apresentaram menor probabilidade de saída em relação as firmas menos produtivas e menor variação do emprego. Há de se destacar que este resultado é semelhante ao encontrado por Álvarez e Claro (2009) para a economia chilena e bastante distinto de BJS (2006) para a economia americana, cujos coeficientes não foram significativos para as análises da probabilidade de saída nem para variação de emprego.

4.3 Realocações intrassetoriais

4.3.1 Resultado 3: Impacto na variação da produtividade

Seguindo a mesma metodologia de Álvarez e Claro (2009), essa subseção analisa os determinantes da produtividade das firmas industriais brasileiras no período de 1996 a 2007. Do

⁴² Resultado também encontrado na especificação 12, TAB. 4.A, no Apêndice C, onde estão os resultados utilizando outros instrumentos.

ponto de vista de comércio internacional, o período em questão se caracteriza mais pela consolidação do processo de abertura comercial iniciada a partir de 1990, o que torna distinta a análise aqui conduzida das apresentadas por Bonelli (2002), Ferreira e Rossi (2003), Hay (2001), Muendler (2004), Schor (2004, 2006) e Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010). Nesses trabalhos, o foco central era analisar mais diretamente os efeitos da abertura comercial, logo nos anos iniciais após a implementação dessa nova política. Outras duas importantes características do período em consideração são: elevação na participação de produtos importados na economia, talvez refletindo a própria consolidação das políticas de abertura comercial; e aumento da participação dos produtos chineses na pauta de importação industrial, como mostrado na TAB. 2. A análise que será conduzida baseia-se em estimações da equação (6) que é rerepresentada a seguir.

$$\begin{aligned} \Delta \ln (PTF)_{jit}^{t,t+1} &= \alpha + \ln PO_{jit} \beta + Z'_{jit} \sigma + \Delta \ln (PTF_{Fronteira})_{ji}^{t,t+1} \mu \\ &+ \ln \left(\frac{PTF_{Fronteira,j}}{PTF_{ji}} \right)'_t \delta + IMP_OR_{i,t} \omega + \varepsilon_t + \eta_{ijt} \end{aligned}$$

Os resultados das regressões, apresentados na TAB. 5 mostram que o uso relativo do fator capital ($\ln(k/PO)$), o crescimento da fronteira de produção $\Delta \ln (PTF_{Fronteira})_{ji}^{t,t+1}$ e o GAP tecnológico, $\ln \left(\frac{PTF_{Fronteira,j}}{PTF_{ji}} \right)'_t$, foram significativos em todas as especificações. Os sinais dos coeficientes indicam que a variação da produtividade foi maior nas empresas com menor proporção de capital em relação ao fator trabalho, nas plantas relativamente menos produtivas, isto é, as que estavam mais distantes da fronteira de produtividade setorial e, ainda, nos setores onde o crescimento da fronteira de produtividade foi maior.

A relação inversa entre variação na produtividade com a proporção capital/trabalho talvez reflita a melhoria do nível educacional da população brasileira de uma forma geral, o que tenderia a favorecer mais intensamente empresas com uma menor relação K/PO. O resultado indicando que o maior distanciamento da fronteira de produtividade resultou em maiores ganhos de produtividade reforça argumento apresentado por Bonelli (2002) de que a parcela da indústria que

resistiu às mudanças, portanto as sobreviventes, aumentou a sua competitividade. Esse argumento, apresentado por Bonelli no contexto da abertura comercial iniciada em 1990, pode assim ser estendido para o período de consolidação dessas políticas e bem como para o período em que a China ampliou a participação nas importações brasileiras.

Vale ainda destacar que esses resultados são similares aos reportados por Griffith, Redding e Simpson (2006). Distinguem-se, contudo, dos encontrados para a economia chilena por Álvarez e Claro (2009), já que em suas estimativas os coeficientes não foram significativos em nenhuma das especificações.

As importações, sejam com origem na China ou em outros países, não tiveram impacto direto na variação da produtividade das firmas industriais brasileiras no período de 1996 a 2007. O mesmo ocorreu após interagi-las com o *gap* tecnológico. À primeira vista esse resultado é surpreendente, tendo em vista que na seção 4.2 verificou-se que a maior exposição às importações chinesas aumentou a probabilidade de saída do mercado. No entanto, as análises refletidas na tabela 5 consideram apenas as firmas sobreviventes, podendo assim sugerir que a produtividade das remanescentes não foi impactada pela maior exposição aos produtos importados que ocorreu ao longo do período analisado. É nesse sentido que foi afirmado que as empresas sobreviventes à maior exposição dos produtos chineses reagiram de forma a ampliar a produtividade, algo que parece ter ocorrido mais intensamente nas mais distantes da fronteira de produtividade.

TABELA 5 - Variação da Produtividade Total dos Fatores (PTF) e entrada de importações

VA. Depend.	$(\Delta \ln PTF)_{t,t+1}$				
Especificação	1	2	3	4	5
Método	OLS	OLS	OLS	IV	IV
$\ln(PO)_t$	0,0159*** (0,0090)	0,0154* (0,0088)	0,0158* (0,0090)	0,0066 (0,0082)	0,0058 (0,0081)
$\ln(K/PO)_t$	-0,0207*** (0,0038)	-0,0207*** (0,0038)	-0,0207*** (0,0038)	-0,0164*** (0,0040)	-0,0167*** (0,0040)
$wbill_t$	0,0028* (0,0016)	0,0028* (0,0016)	0,0028* (0,0016)	0,0020 (0,0034)	0,0020 (0,0034)
$\Delta \ln(PTF_{Fronteira})_{ji}^{t,t+1}$	0,6903*** (0,0336)	0,6906*** (0,0364)	0,6893*** (0,0363)	0,6966*** (0,0404)	0,6979*** (0,0408)
GAP	0,4556*** (0,0145)	0,4558*** (0,0145)	0,4265*** (0,0579)	0,4506*** (0,0137)	0,4095*** (0,0680)
IMP_CH_t	-0,0215 (0,0966)	-0,0437 (0,1132)	-0,2513 (0,3086)	0,0383 (0,1017)	-0,2412 (0,3294)
IMP_R_t		-0,0269 (0,0694)	-0,0596 (0,1435)		-0,0999 (0,1688)
$(IMP_CH * GAP)_t$			0,1281 (0,1334)		0,1498 (0,1415)
$(IMP_R * GAP)_t$			0,0215 (0,0589)		0,0364 (0,0691)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	115.746	115.746	115.746	74.947	74.947
R ²	0,2314	0,2314	0,2316	0,2284	0,2288

Nota: Resultado das regressões por Mínimos Quadrados Ordinários e utilizando Variável Instrumental. A variável dependente é a diferença do logaritmo natural da Produtividade Total dos Fatores da firma j entre o período t e t+1. $\ln(PO)$ é o logaritmo da Media do Pessoal Ocupado no período t da firma j, pertencente ao setor i, proxy para o tamanho da firma. $\Delta \ln PTF_{Fronteira_{ij}}$ é a variação da fronteira tecnológica estimada para cada CNAE, a dois dígitos, por ano, sendo a média das empresas 5% mais produtivas. O GAP é a diferença entre a produtividade da firma j, do setor i, e a fronteira tecnológica do setor no período t. IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na CHINA, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (5) e (6) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões, com os seguintes níveis de significância: *** (1%), ** (5%). * (10%). Os coeficientes para o termo constante e os termos dos efeitos fixos foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

De qualquer maneira, a ausência de significância das importações chinesas merece maior refinamento tendo em vista os resultados de Schor (2004, 2006) e Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010) sobre a importância do canal de importação de insumos e seus efeitos sobre a produtividade das firmas manufatureiras em períodos anteriores. Na mesma linha, mas numa perspectiva mais global, esse refinamento também se justifica pelas observações de Bloom, Draca e Van Reenen (2007) de que a ampliação das exportações chinesas ao longo da década dos 2000 possibilitaram ao mundo acessar bens manufaturados e equipamentos industriais mais baratos. Por

fim, os dados apresentados na TAB.2 mostram a relevância adquirida pelos produtos chineses, entre 1996 a 2007, na pauta de importação de diversos setores industriais da economia brasileira. Para lidar com esses dados e evidências, foram estimados modelos baseados na equação 4, mas considerando as importações provenientes da China por categoria de uso (expressões (8), (9) e (10)).

Os resultados são apresentados na tabela 5.1 e revelam que a significância, sinal e valores das variáveis $\ln(PO)$, $\ln(k/PO)$, $wbill$, $\Delta\ln(PTF_{Fronteira})$ e GAP são quase idênticos aos reportados na TAB. 5. Já a importância da participação das importações chinesas é alterada quando consideradas as categorias de uso. Especificamente, nas especificações (1), (2), (3) e (4) o coeficiente associado à importação de bens intermediários é positivo e significativo, indicando que o maior acesso a esse tipo de bem contribuiu positivamente para o crescimento da produtividade das firmas industriais brasileiras. Destaca-se ainda que os termos interativos não foram significativos, resultado que reafirma que o impacto da maior exposição aos produtos chineses afetou de forma similar as empresas independente de seu nível de atraso tecnológico em relação à fronteira, como já havia sido destacado pelos resultados apresentados na TAB. 5. De uma forma geral, os resultados sugerem que a utilização de insumos mais baratos, na linha cogitada por Bloom, Draca e Van Reenen (2007), parece ter sido o canal pelo qual maiores importações de insumos provenientes da China impactaram positivamente a produtividade das firmas industriais brasileiras entre 1996 a 2007.

TABELA 5.1 - Variação da Produtividade Total dos Fatores (PTF) e entrada de importações, por categoria de uso

VA. dependente	$(\Delta \ln PTF)_{t,t+1}$				
Especificação	1	2	3	4	5
Método	OLS	OLS	OLS	IV	IV
$\ln(PO)_t$	0,0157* (0,0089)	0,0150* (0,0088)	0,0152* (0,0088)	0,0069 (0,0080)	0,0064 (0,0079)
$\ln(K/PO)_t$	-0,0215*** (0,0038)	-0,0215*** (0,0038)	-0,0214*** (0,0037)	-0,0177*** (0,0039)	-0,0178*** (0,0039)
$wbill_t$	0,0029* (0,0017)	0,0029* (0,0017)	0,0029* (0,0017)	0,0013 (0,0034)	0,0012 (0,0035)
$\Delta \ln(PTF)_{Fronteiraij}$	0,6933*** (0,0361)	0,6937*** (0,0362)	0,6931*** (0,0361)	0,6997*** (0,0378)	0,7015*** (0,0391)
GAP	0,4562*** (0,0147)	0,4564*** (0,0146)	0,4494*** (0,0117)	0,4457*** (0,0138)	0,4383*** (0,0109)
$(IMP_CH^{Consumo})_t$	-0,0455 (0,0882)	-0,0737 (0,1069)	-0,2698 (0,2867)	0,0014 (0,0959)	-0,2543 (0,3114)
$IMP_CH^{Insumo})_t$	0,4680** (0,1930)	0,4246** (0,2020)	0,7073* (0,3905)	0,3285* (0,0185)	0,1185 (0,3890)
$IMP_CH^{Capital})_t$	-0,1299 (0,3254)	-0,1427 (0,3288)	-0,8833 (0,5859)	-0,0584 (0,2280)	-1,0588* (0,5432)
$(IMP_R)_t$		-0,0331 (0,0694)	-0,0322 (0,0685)		-0,0422 (0,0755)
$(IMP_CH^{Consumo} * GAP)_t$			0,1205 (0,1263)		0,1310 (0,1358)
$(IMP_CH^{Insumo} * GAP)_t$			-0,1676 (0,1779)		-0,1033 (0,1998)
$(IMP_CH^{Capital} * GAP)_t$			0,4117 (0,2559)		0,5284 (0,2753)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	115.746	115.746	115.746	74.947	74.947
R2	0,2317	0,2317	0,232	0,2287	0,2289

Nota: Resultado das regressões por Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) e utilizando Variável Instrumental (IV). A variável dependente é a diferença do logaritmo natural da Produtividade Total dos Fatores da firma j entre o período t e $t+1$. $\ln PO$ é o logaritmo do Pessoal Ocupado no período $t+1$ da firma j , *proxy* para o tamanho da firma. $\Delta \ln PTF_{Fronteiraij}$ é a variação da fronteira tecnológica estimada para cada CNAE, a dois dígitos, por ano, sendo a média das empresas 5% mais produtivas. O GAP é a diferença entre a produtividade da firma j e a fronteira tecnológica, do setor i , no período $t-1$. $IMP_CH^{Consumo}$, IMP_CH^{Insumo} , $IMP_CH^{Capital}$ e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na CHINA, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), por categoria de uso, e com origem no restante dos países. As regressões de (5) e (6) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões, com os seguintes níveis de significância: *** (1%), ** (5%), * (10%). Os coeficientes para o termo constante e as dummies anuais foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

4.3.2 Resultado 4: Impacto no uso relativo dos fatores de produção

Outra maneira que as empresas podem ter reagido à maior concorrência chinesa e também à consolidação das políticas de abertura comercial do início da década de 1990 seria através da alteração na relação de uso entre insumos, ou seja, na proporção capital/trabalho. Para verificar a relevância desse ajuste, tanto Álvarez e Claro (2009) como BJS (2006) utilizam como variáveis dependentes a relação entre capital e trabalho (k/PO) e a folha de pagamento, ou seja, o total de salários pagos a trabalhadores qualificados e não qualificados ($wbill$). Particularmente, a proposta é verificar possíveis ajustes estimando-se as equações (4) e (5), conforme especificação na seção 2. Os resultados estão nas TAB. 6 e TAB. 7⁴³.

Na análise da TAB. 6, observa-se que as importações chinesas tiveram um impacto significativo e negativo na variação da utilização relativa do fator capital. Esse resultado sugere que, como resposta à maior competição chinesa em um ambiente de maior abertura comercial, as empresas tenderam a utilizar mais intensivamente o insumo que o Brasil possui em maior abundância, que é o trabalho, reforçando a vantagem comparativa do país. Esse resultado é exatamente oposto aos encontrados para a economia americana, onde as importações com origem em países intensivos em trabalho não qualificado ampliaram a relação capital/trabalho usada pelas empresas. Além disso, a TAB. 6 aponta que quanto maior e mais produtiva a empresa, maior tende a ser a variação na relação capital/trabalho entre t e $t+1$. A significância negativa da interação entre importações chinesas e PTF indica que essas importações foram importantes para reduzir a relação K_t/PO_t das empresas mais produtivas.. Os coeficientes negativos associados à $\ln(K_t/PO_t)$ filtra uma estrutura autorregressiva positiva, mas não explosiva, da variável dependente.

⁴³ Analogamente ao que foi feito para as tabelas das subseções anteriores, estão no Apêndice C as TAB. 6.A e TAB. 7.A, que utilizam outros instrumentos.

TABELA 6 - Uso relativo do fator capital e impacto das importações

VA. Depend.	$\Delta \ln(k/Pop)$				
Especificação	1	2	3	4	5
Método	OLS	OLS	OLS	IV	IV
$\ln(PO)_t$	0,1312*** (0,0048)	0,1304*** (0,0047)	0,1308*** (0,0047)	0,1362*** (0,0051)	0,1355*** (0,0048)
$\ln(PTF)_t$	0,0000*** (0,0000)	0,0000*** (0,0000)	0,0000*** (0,0000)	0,0263*** (0,0083)	0,0318*** (0,0095)
$\ln(K/Pop)_t$	-0,1007*** (0,0058)	-0,1008*** (0,0058)	-0,1073*** (0,0069)	-0,0654*** (0,0065)	-0,0721*** (0,0081)
$Wbill_t$	-0,0036 (0,0033)	-0,0036 (0,0034)	-0,0031 (0,0037)	-0,0091** (0,0043)	-0,0079 (0,0050)
IMP_CH_t	-0,4620*** (0,0887)	-0,4949*** (0,0880)	-1,0475** (0,4164)	-0,3947*** (0,1022)	-0,4553 (0,5209)
IMP_R_t		-0,0401 (0,0115)	-0,0436 (0,0420)		-0,0862* (0,0497)
$(IMP_CH*\ln PTF)_t$			-0,0031 (0,0357)		-0,0921** (0,0431)
$(IMP_CH*\ln(K/PO))_t$			0,0842 (0,0514)		0,0788 (0,0574)
$(IMP_CH*wbill)_t$			-0,0098 (0,0404)		-0,0269 (0,0343)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	115.746	115.746	115.746	74947	74947
R^2	0,2386	0,2386	0,2391	0,1679	0,1688

Nota: Resultado das regressões por Mínimos Quadrados Ordinários e utilizando Variável Instrumental. A variável dependente é a diferença do logaritmo natural da relação entre o estoque de capital da firma i em t e em $t+1$. $\ln(PO)$ é o logaritmo natural do Pessoal Ocupado da firma j , no setor i , no ano t . $\ln(PTF)$ é o logaritmo da produtividade da firma j , pertencente ao setor i , no período t . $Wbill$ ($SALnp/SALp$) é a relação entre o salário do pessoal qualificado e o salário do pessoal não qualificado da firma j no período t . $\ln(k/PO)$ é o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma j em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t . IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (4) e (5) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões. O níveis de significância dos coeficientes são : *** (1%), ** (5%). * (10%). Os coeficientes para o termo constante e dummies anuais foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

Embora a exposição aos produtos chineses tenha “forçado” um ajuste das empresas na direção de reduzir a proporção K/PO , essa resposta pode ter ocorrido reduzindo-se K ou ampliando o pessoal ocupado. Também poderia ter sido via qualquer outro ajuste em ambas as variáveis desde que o resultado final implicasse em redução na fração analisada. Uma forma ganhar mais informação sobre como esse ajuste ocorreu é verificando o impacto das variáveis explicativas até então utilizadas na variação da folha de pagamentos das empresas, ou seja, em $\Delta wbill$.

A TAB. 7 mostra os resultados dessa análise. Comparativamente aos resultados da TAB. 6, os números são menos contundentes em relação à importância das importações chinesas no uso relativo destes fatores. Mesmo assim, dentre os três coeficientes significativos, todos apresentam sinal negativo, indicando que a entrada de produtos chineses contribuiu para a migração do *mix* produtivo das firmas industriais brasileiras em direção ao uso do fator de produção relativamente mais abundante: o trabalho não qualificado. Destaca-se ainda que o crescimento relativo do trabalho qualificado foi maior nas empresas maiores, nas mais produtivas, nas mais intensivas em capital e nas com menor estoque inicial deste fator. Os termos relativos das importações com outras origens não foram significativos. Já os termos interativos apresentaram resultados que não se mantiveram significativos nas duas modelagens propostas.

TABELA 7 - Intensidade do uso do fator trabalho qualificado e não qualificado e impacto das importações

VA. Depend.	$\Delta wbill$				
Especificação	1	2	3	4	5
Método	OLS	OLS	OLS	IV	IV
$\ln(PO)_t$	0,0452*** (0,0191)	0,0407** (0,0199)	0,0401** (0,0196)	0,0280** (0,0116)	0,0226* (0,0123)
$\ln(PTF)_t$	0,0001*** (0,0000)	0,0001*** (0,0000)	0,0001*** (0,0000)	0,0087 (0,0171)	-0,0028 (0,0200)
$\ln(K/Pop)_t$	0,0791*** (0,0197)	0,0792*** (0,0197)	0,0904*** (0,0233)	0,0417*** (0,0143)	0,0479*** (0,0155)
$Wbill_t$	-0,5466*** (0,0800)	-0,5471*** (0,0801)	-0,5463*** (0,0896)	-0,3121*** (0,0663)	-0,3009*** (0,0683)
IMP_CH_t	-0,2315** (0,1163)	-0,4244** (0,1909)	0,7566 (0,5682)	-0,2297* (0,1396)	-0,2390 (0,8891)
IMP_R_t		-0,2348 (0,2190)	-0,2282 (0,2218)		-0,0666 (0,1665)
$(IMP_CH*\ln PTF)_t$			-0,0294 (0,0880)		0,1198 (0,1461)
$(IMP_CH*\ln(K/PO))_t$			-0,1455** (0,0730)		-0,0264 (0,0590)
$(IMP_CH*wbill)_t$			-0,0357 (0,3540)		-0,9558** (0,4791)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	115.746	115.746	115.746	74.947	74.947
R^2	0,3391	0,3394	0,3396	0,0932	0,1014

Nota: Resultado das regressões por Mínimos Quadrados Ordinários e utilizando Variável Instrumental. A variável dependente é a relação entre os salários pagos a trabalhadores ocupados na produção e os salários pagos aos trabalhadores ocupados diretamente na produção, entre t e $t+1$. $\ln(PO)$ é a média do Pessoal Ocupado da firma j , no setor i , no ano t . $Wbill$ ($SALnp/SALp$) é a relação entre o salário do pessoal qualificado e o salário do pessoal não qualificado da firma j no período t . $\ln(PTF)$ é o logaritmo da produtividade da firma j , pertencente ao setor i , no período t . $\ln(k/PO)$ é o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma j em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t . IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (4) e (5) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões. O níveis de significância dos coeficientes são : *** (1%), ** (5%). * (10%). Os coeficientes para o termo constante e dummies anuais foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

Os resultados apresentados distinguem-se dos reportados por Alvarez e Claro (2009) para a economia chilena, já que verificaram efeitos praticamente negligenciáveis para a maior importação de produtos chineses, não tendo sido detectada alterações na eficiência alocativa e nem na utilização dos fatores de produção. Já BJS (2006) encontraram que as importações com origem em países intensivos em mão de obra não qualificada (*low wage*) contribuíram positivamente para o crescimento da utilização relativa do fator capital⁴⁴.

Portanto, ao observar o impacto das importações chinesas sobre a indústria brasileira, considerando o ângulo interssetorial do processo realocativo de recursos produtivos, se por um lado os insumos chineses contribuíram positivamente para aumentar a produtividade, houve ampliação da utilização relativa do fator trabalho, como esperado pela teoria tradicional de comércio, dada a vantagem comparativa do Brasil. Logo, em decorrência das duas conclusões, temos que as importações chinesas afetaram negativamente o capital (e também o investimento).

É possível inferir ainda que, embora o impacto das importações na relação capital-trabalho seja negativo e considerado neutro em relação à variação do emprego industrial, as firmas podem ainda ter realocado recursos através de utilização de pessoal mais ou menos qualificado. Nesse sentido, os resultados da TAB.7 indicam a direção do ajuste: o sinal negativo de IMP_CH sinaliza que há um aumento da utilização (remuneração relativa) do insumo relativamente mais abundante no país, o pessoal não qualificado. O resultado final do ajuste encontrado é assim consistente com o ferramental teórico proposto por BJS (2006).

4.4 Mudanças nos setores de atuação

A terceira ótica de observação do processo de realocação das firmas industriais pode ser mensurada através de duas estratégias. Enquanto BJS (2006) buscaram na mudança de setor produtivo da firma, via análise das alterações de CNAE's⁴⁵, Álvarez e Claro (2009) investigaram a questão de forma indireta, ou seja, através de uma regressão linear cuja variável dependente é

⁴⁴ Em relação a variável *wbill* os resultados não foram significativos também para a economia americana.

⁴⁵ De fato, na PIA, a empresa deve classificar-se com o código CNAE de acordo com o produto responsável pela maior parte das suas vendas.

uma *dummy* que assume o valor 1 caso a firma tenha alterado a CNAE entre os períodos t e $t+1$.⁴⁶. O Quadro 1 a seguir apresenta os resultados, utilizando estratégia semelhante à de BJS (2006). Considerando todas as firmas que alteraram sua CNAE, no período de 1996 a 2007, o quadro 1 compara a média 1, do setor inicial que a firma pertencia, antes da alteração, com a média 2, setor final para o qual a firma migrou após a alteração da CNAE. São comparadas as médias 1 e 2 do logaritmo da produtividade, da relação capital trabalho, da relação da folha de pagamento, e do percentual de entrada de produtos com origem na China, e do restante dos países. Para cada alteração ocorrida de CNAE, compara-se as características das firmas entre as novas e antigas CNAE's. Considera-se uma alteração significativa de CNAE se esta ocorre a três dígitos no ano subsequente em que a empresa aparece na amostra selecionada. Foram consideradas apenas as empresas sobreviventes entre t e $t+1$.

Quadro 1: Características de firmas que alteraram CNAE a três dígitos

Indicadores	Ln(PTF)	Ln(k/po)	wbill	IMP_CH	IMP_R
Média 1	4,8729	7,8579	0,6743	0,0547	0,8799
Média 2	4,9129	7,7525	0,6340	0,0672	0,8642
Tx. Cresc. (%)	0,82	-1,34	-5,97	22,71	-1,78
Estat. t	2,71	-7,08	-4,08	6,74	-0,43
P valor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: PIA e BACI/Comtrade. Elaboração própria.

Observa-se que as firmas industriais que mudaram de setor de atuação principal o fizeram em direção a setores, na média: 0,82% mais produtivos, 1,34% menos intensivos em capital e 5,97% menos intensivos em trabalho qualificado. Como esperado, um resultado bastante distinto ao encontrado por BJS (2006), na medida em que as firmas americanas tendem a migrar para setores mais intensivos em capital e trabalho qualificado. Para o Brasil, o primeiro resultado importante a partir do quadro acima é que as firmas industriais brasileiras têm mudado de setor em direção àqueles que utilizam mais intensivamente mão de obra não qualificada, que aparentemente é o fator mais abundante no Brasil.

Um segundo aspecto surge quando são considerados os impactos das importações nos setores de origem e destino de mudança das firmas. Novamente, as alterações setoriais apresentam sinal invertido em relação aos resultados encontrados para a economia americana: as firmas industriais se moveram para setores nos quais o percentual de entrada de importações chinesas era maior

⁴⁶ BJS (2006) também utilizam a intensidade relativa dos fatores para investigar a questão mas com menor ênfase.

(17,08%) e o percentual de entrada de importações dos outros países era menor (-1,78%). Se for observada a diferença entre a média do setor de origem e a média do setor de destino por categoria de uso, nota-se que as empresas mudaram em direção a setores com maior entrada de bens de consumo e bens intermediários chineses, sendo o segundo a maior taxa de crescimento da média. Ou seja, as firmas sobreviventes que alteraram a sua CNAE a três dígitos no período de 1997 a 2006 o fizeram em direção a setores menos intensivos em capital e trabalho qualificado, setores ligeiramente mais produtivos e com maior acesso a bens de consumo e intermediários chineses, além de menor entrada de importados com outras origens⁴⁷.

A TAB. 8 explora a relação entre as importações com origem na China e as mudanças setoriais por parte das firmas. Também aponta a direção em que ocorreram as alterações relativas no uso dos fatores de produção, capital e trabalho, trabalho qualificado e não qualificado. A primeira coluna reporta os resultados para firmas que mudaram de setor entre o período $t-1$ e o período t usando um Modelo de Probabilidade Linear. Da segunda coluna em diante foram utilizadas Variáveis Instrumentais defasadas em um período, dois períodos e no ano de 2001, respectivamente. Os resultados indicam que a mudança de setor, denotada por 1 se a firma muda de CNAE e 0 caso ela permanece na mesma CNAE, está negativamente associada com a exposição às importações com origem na China. Além disso, nota-se que quanto maior o estoque de capital relativo no período, quanto menor a proporção de trabalhadores qualificados, maior a probabilidade de mudar de CNAE. Para o restante das variáveis os coeficientes estimados não foram significativos ou foram significativos em apenas um dos modelos.

Sintetizando os resultados obtidos nesta subseção, relativos às mudanças de setor por parte das firmas industriais brasileiras, pode-se concluir que: i) as firmas que mudaram de setor industrial de atuação principal o fizeram em direção a setores mais intensivos nos fatores mais abundantes no país (Quadro 1); ii) a probabilidade de mudar de setor é maior para as firmas que utilizam relativamente mais capital e trabalho não qualificado (TAB. 8); iii) as firmas mudaram em direção a setores com maior entrada e produtos chineses que, por sua vez, também tendem a ser mais intensivos em fatores semelhantes ao mais abundantes no Brasil (Quadro 1), iv) a entrada de

⁴⁷ Numa análise contrafactual, o Quadro 1 foi refeito mas considerando-se as firmas que não alteram a CNAE entre t e $t+1$. Os resultados mostram que as CNAE's em que elas permaneceram se tornaram 1,71% mais produtivas, 2,26% menos intensivas em capital, 1% menos intensivas no uso do trabalho qualificado, com entrada de 11% a mais de produtos importados chineses.

produtos importados com origem na China reduz a probabilidade de mudança de CNAE por parte da firma (TAB. 8).

TABELA 8 - Mudança de setor industrial e exposição às importações

Método	MPL	IV_L	IV_L2	IV_01
Variáveis dep./indep.	Δ Cnae	Δ Cnae	Δ Cnae	Δ Cnae
$\ln(\text{PO})_t$	0,0035** (0,0017)	0,0019 (0,0017)	0,0009 (0,0016)	0,0034** (0,0016)
$\ln(\text{PTF})_t$	0,0000 (0,0000)	0,0041 (0,0028)	0,0055* (0,0028)	0,0044 (0,0028)
$\ln(\text{K/Pop})_t$	0,0050*** (0,0011)	0,0070*** (0,0012)	0,0065*** (0,0011)	0,0054*** (0,0011)
Wbill_t	-0,0012*** (0,0004)	-0,0017*** (0,0005)	-0,0016*** (0,0005)	-0,0012*** (0,0004)
IMP_CH_t	-0,0933** (0,0381)	-0,1251*** (0,0447)	-0,1012*** (0,0436)	-0,1176*** (0,0371)
IMP_R_t	-0,0324 (0,0227)	-0,0443** (0,0260)	-0,0338 (0,0220)	-0,0346 (0,0235)
R^2	0,01	0,01	0,01	0,01
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	115.746	74.947	66.988	115.746

Nota: Resultado das regressões do Modelo de Probabilidade Linear e Variável Instrumental. Em IV_L utilizou-se as importações chinesas defasadas em um período; em IV_L2 a importações chinesas defasadas em dois períodos; e em IV_01 as importações chinesas em 2001. A variável dependente é igual a 1 se a firma mudou de CNAE entre t e t+1. As variáveis dependentes são: o logaritmo do Pessoal Ocupado, o logaritmo natural do estoque de capital /Pessoal Ocupado na produção na firma entre o período t e t+1; $\ln(\text{PTF})$ é o logaritmo da produtividade da firma j no período t; wbill é a relação entre os salários pagos ao pessoal qualificado e ao pessoal não qualificado da firma j no período t. Entre parênteses estão os desvios-padrões, com os seguintes níveis de significância: *** (1%), ** (5%), * (10%). Os coeficientes para o termo constante e as dummies anuais foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

Logo, enquanto os resultados de Schor (2003,2006) para o período de 1986 a 1998 sobre o efeito realocativo apontavam para a confirmação da hipótese de que a redução de tarifas externas conduziu a uma maior concentração da produção nas firmas mais produtivas, os resultados dos efeitos realocativos da entrada das importações chinesas, com maior peso a partir de 2001, além de sinalizarem efeitos sobre a margem extensiva via saída de empresas, também apontam processos de alterações da configuração interssetorial, bem como *nomix* de produção em direção à utilização dos fatores de produção relativamente mais abundantes no país, em especial o trabalho não qualificado, e em direção a setores com maior entrada de produtos importados com origem chinesa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do crescimento da participação da China no comércio internacional, investigar como as firmas industriais respondem a esta maior disponibilidade de fluxos de bens e serviços é uma questão relevante a ser respondida. Neste trabalho buscou-se relacionar o impacto do crescimento das importações chinesas com as respostas das firmas industriais brasileiras, tendo em vista a teoria de proporção dos fatores. Seguindo metodologia proposta por BJS (2006), a análise é feita por três ângulos distintos. Observando os resultados através de uma ótica interssetorial, analisou-se a probabilidade de saída da firma do mercado e os efeitos sobre a variação do emprego. Quanto ao emprego industrial, os primeiros resultados apontaram que nas empresas mais produtivas, nos setores com maior entrada de importações com origem na China, os coeficientes foram positivos e significativos na maior parte das especificações. Houve maior variação do emprego também nas firmas menores, mais intensiva em capital e em trabalho não qualificado. Quanto a probabilidade de saída das firmas, os resultados evidenciaram que o impacto é maior nas empresas menores, nas menos produtivas, nas menos intensivas em capital, nas mais intensivas no uso do trabalho qualificado e quanto maior a entrada de importados com origem na China. Resultado semelhante ao encontrado para as economias americanas e chilenas em estudos anteriores.

Quando o foco da análise passa a ser intrassetorial, três aspectos foram considerados: variação da Produtividade Total dos Fatores, uso relativo do fator capital e uso relativo do fator trabalho (qualificado e não qualificado). Em relação à PTF, observou-se que a sua variação é maior nas firmas mais distantes da fronteira de produção setorial, quanto maior for o crescimento da fronteira de produção dos setores, e quanto menos intensivo for o uso relativo do fator capital. Especificamente em relação às importações chinesas, se num primeiro momento elas se mostraram não significativas para explicar a variação da PTF, num segundo momento, quando desagregadas por categoria de uso, os insumos chineses se mostraram positivos e significativos para explicar esta variável. Este resultado vai ao encontro das conclusões de Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010), que afirmaram ser o mercado de insumos o mais importante para explicar o crescimento da produtividade industrial no Brasil entre 1986 e 1998, indicando que este continua a ser um importante canal para explicar a variação da produtividade da indústria brasileira no período mais atual, com uma contribuição significativa dos insumos chineses.

Quanto ao uso dos fatores de produção, os resultados apresentados mostram que as importações chinesas contribuíram de forma significativa para a diminuição do uso relativo do fator capital em relação ao trabalho, e do uso do trabalho qualificado em relação ao trabalho não qualificado. E, neste sentido, o *mix* produtivo da indústria brasileira tendeu a ser relativamente mais intensivo em trabalho, especialmente o menos qualificado.

Quando o foco são as mudanças setoriais em si, na análise das firmas que mudaram de setor entre 1996 e 2007, observou-se diferenças entre as médias das variáveis dos setores a qual elas pertenciam antes da alteração da CNAE e depois desta alteração. Novamente, os resultados apontam para a migração das firmas em direção a setores menos intensivos em capital e mais intensivos em trabalho não qualificado, resultado compatível com a abundância relativa de fatores de produção no país. Observou-se também que as firmas migraram em direção a setores onde ocorreu maior entrada de importados chineses e menor entrada de importados com outras origens. Numa última análise, onde a variável dependente é uma *dummy* indicativa de alteração setorial (igual a 1 caso tenha ocorrido mudança de CNAE entre t e $t+1$), os resultados apontam que as importações chinesas contribuíram negativamente para a probabilidade de mudança, ou seja, quanto maior a entrada de importados no setor menor a chance da firma mudar de CNAE. O uso mais intensivo do capital contribuiu positivamente para a probabilidade de migração setorial e, por outro lado, o uso mais intensivo do trabalho qualificado contribuiu negativamente para a mudança.

Portanto, o aumento da participação relativa dos produtos chineses no comércio internacional teve um impacto significativo no ajuste da indústria brasileira, dado que afetou tanto a probabilidade de saída das firmas do mercado como também a proporção relativa do uso dos fatores de produção. Apesar de não ser verificado impacto diferenciado dentre as firmas que utilizam de forma mais intensiva determinado fator de produção (termos interativos dos modelos), as importações chinesas promoveram ajustes em direção a produção de um *mix* produtivo mais intensivo em trabalho não qualificado e menos intensivo em capital. Este resultado, semelhante ao encontrado por Álvarez e Claro (2009) para a economia chilena, sinaliza sobre a habilidade das firmas brasileiras, em geral, de lidar com a competição de produtos chineses. Limitação atribuída principalmente a escassez de fatores de produção como o capital e trabalho qualificado e, logicamente, não verificada na economia americana na análise de BJS (2006).

Os resultados sinalizaram ainda que, apesar do tamanho, a produtividade e o uso mais intensivo do capital melhoraram a performance das firmas industriais no Brasil (tanto em termos de sobrevivência quanto variação do emprego), apenas a produtividade foi responsável por determinar um diferencial de desempenho das firmas que atuam nos setores com maior entrada de importados chineses. Mais especificamente, a produtividade diminuiu a probabilidade de saída e aumentou a variação do emprego.

Um das possibilidades de extensão do trabalho é investigar os efeitos do crescimento das importações, com ênfase nos insumos, sobre a qualidade dos produtos da indústria nacional, dado que parece ser este um importante canal para o crescimento da produtividade industrial brasileira. Além disso, é interessante também investigar quais seriam as estratégias utilizadas pelas firmas industriais brasileiras, diante de choques negativos, como por exemplo, a crise internacional de 2007/2008. Analisar quais são as principais variáveis de ajuste, investimento, mão de obra, busca por novos mercados ou rearranjo no leque de produtos, pode fornecer evidências importantes sobre este processo de reação a choques negativos externos. Os resultados encontrados neste trabalho, decorrentes da junção de duas bases de dados, a PIA e a BACI/COMTRADE, viabilizam este tipo de análise⁴⁸.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, Roberto.; CLARO, Sebastian. David versus goliath: the impact of chinese competition on developing countries. **World Development**, v. 37, n. 3, p. 560-561, 2009.

ALVAREZ, Roberto.; VERGARA, Sebastian. Exitin Developing Countries: economic reforms and plant heterogeneity. **Economic Development and Cultural Change**, v. 58, n. 3, p. 537-561, 2008.

ALVES, Patrick. F.; SILVA, Alexandre M. Estimativa do estoque de capital das empresas industriais brasileiras. Brasília: IPEA. **Texto para discussão**, n. 1.325, 2008.

ARAÚJO, Bruno César. Análise empírica dos efeitos ex-post das exportações sobre a produtividade, emprego e renda das empresas brasileiras. In: Encontro Nacional de Pós

⁴⁸ No caso específico dos produtos industriais, o mais adequado seria o uso da PIA-produto, que esta disponível a partir de 2005, de forma integrada com a PIA-empresa utilizada aqui.

Graduação em Economia, ANPEC, 2006, Foz do Iguaçu. **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Pós graduação em Economia**, Foz do Iguaçu: ANPEC, 2006, p.1-20.

BERNARD, Andrew; EATON, J. JENSEN, J. e KORTUM, S. Plants and Productivity in International Trade. **American Economic Review**, v.93, n. 4, p.1268-1290, 2003.

BERNARD, Andrew B.; JENSEN, J. Bradford; SCHOTT, Peter K. Survival of the Best Fit: Exposure to Low-Wage Countries and the (Uneven) Growth of U.S. Manufacturing Plants. **Journal of International Economics**, v.68, n. 1, p. 219-237, 2006.

BERNARD, Andrew B.; REDDING, Stephen; SCHOTT, P. K. **Multi-Product Firms and the Dynamics of Product Mix**, Yale School of Management, 2005.

BERNARD, Andrew B., JENSEN J. Bradford; REDDING, Stephen J.; SCHOTT, Peter. K. The Empirics of Firm Heterogeneity and International Trade. Cambridge, **NBER Working Paper Series**, n. 17627, p. 1-38, 2011.

BLOOM, Nicholas; DRACA, Mirko; REENEN, John Van. Trade induced technical change ? the impact of chinese imports on innovation, it and productivity. Cambridge, **NBER Working Paper Series**, n.16717, p. 1-63, 2011.

BONELLI, Regis. Labor Productivity in Brazil during the 1990s. Rio de Janeiro: **IPEA, Texto para Discussão**, n. 906, p. 1-42, 2002.

BONELLI, Regis; PINHEIRO, Armando Castelar. Competitividade e Desempenho Industrial: Mais que Só o Câmbio. In: **XXIV Fórum Nacional Rumo ao Brasil Desenvolvido (Em Duas Décadas): Estratégia de Desenvolvimento para Transformar Crise em Oportunidade, através de Três Propostas Básicas (Economia do Conhecimento, Mobilização pela Competitividade Nacional e Uso Universal do Mercado de Capitais), aproveitando Grandes Oportunidades. Brasil - "País de Classe Média"**. Rio de Janeiro, 14 a 17 de maio, 2012.

CABRAL, Sonia; MANTEU, Cabral. Gains from import variety : the case of Portugal. **Banco de Portugal: Working Paper Series**, p.85-102, 2010.

CASTRO, Antônio Barros de. A reestruturação industrial brasileira nos anos 90: uma interpretação. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 3 (83), jul.-set., 2001.

FEENSTRA, Robert. New Product Varieties and the Measurement of International Prices, **American Economic Review**, 84(1), 157–177, 1994.

FERREIRA, Pedro Cavalcanti; ROSSI, José Luiz. New evidence from Brazil on trade liberalization and productivity growth. **International Economic Review**, v.44, n.4, p. 1343-1406, 2003.

GAULIER, Guillaume; ZIGNAGO, Soledad. BACI: International Trade Database at the Product-level, The 1994-2007 Version. **CENTRE D'ÉTUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES, Working Paper**, n.2010-23, 2010, 34p.

GOLDBERG, Pinelopi K.; KHANDELWAL, Amit. K.; TOPALOVA, Petia.; PAVCNIK, Nina. Trade liberalization and new imported inputs. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 99, n. 2, p. 494-500, 2009.

GOMES, Victor; ELLERY JR., Roberto. Perfil da exportações, produtividade e tamanho das firmas no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 61, n. 1, p. 33-48, mar 2007.

GRIFFITH, Rachel; REDDING, Stephen; SIMPSON, H. Technological Catch-up and the Role of Multinationals, **CEPR Discussion Paper**, n. 3.765, p. 1-42, 2006.

HAY, Donald. The post-1990 Brazilian trade liberalization and the performance of large manufacturing firms: productivity, market share and profits. **The Economic Journal**, v. 111, p. 620-641, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Matriz de Insumo-Produto Brasil, Contas Nacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, n. 23, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Industrial Anual (PIA) - Serie Relatórios metodológicos**. Rio de Janeiro: IBGE, n. 26, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Industrial Anual (PIA): 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 25, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Pesquisa Industrial Anual (PIA): 1996**. Rio de Janeiro: IBGE, v.15, 1998.

ISCAN, T. Trade liberalization and productivity: a panel study of the Mexican manufacturing industry. **Journal of Development Studies**, v. 34, p. 123-148, 1998.

KANNEBLEY JR., Sérgio; ESTEVES, Luiz Alverto; SILVA, P.; ARAÚJO, Bruno C. P. O. de. Autosseleção e aprendizado no comércio exterior das firmas industriais brasileiras. **Revista Anpec**, v. 10, n. 4, p. 715-740, 2009.

KANNEBLEY JR., Sérgio. Firms Heterogêneas e exportações: uma resenha à luz das evidências Brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 15, n. 1, p. 143-170, 2011.

KRUGMAN, Paul. Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade **Journal of International Economics**, v. 9, p. 469-79, 1979.

LEVINSOHN, James; PETRIN, Amil. Estimating production functions using inputs to control for unobservables. **Review of Economic Studies**, v. 70, p. 317-342, 2003.

LISBOA, Marcos B.; MENEZES FILHO, Naércio A.; SCHOR, Adriana. The Effects of Trade Liberalization on Productivity Growth in Brazil: Competition or Technology? **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 3, p. 277-289, 2011.

MELITZ, Marc. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. **Econometrica**, v. 71, p. 1.675-1.725, 2003.

MENEZES-FILHO, Naércio A.; MUENDLER, Marc. **Labor** reallocation in response to trade reform. **NBER Working Paper Series**, n.17372, p.1-50, 2011.

MION, Giordano. ZHU, Linke. Import competition from and offshoring to China: A curse or blessing for firms? **Journal of International Economics**, v. 89, n.1, p. 202-215, 2013.

MUENDLER, Marc A. **The Pesquisa Industrial Anual 1986-1998**: a detective's report. UC San Diego, 2001.

MUENDLER, Marc A. Trade, Technology, and Productivity: A Study of Brazilian Manufactures: 1986-1998. **CESifo Working Paper**, n. 148, Mar. 2004.

NONEMBERG, Marcelo Braga; LEVY, Paulo M., De NEGRI, Fernanda; COSTA, Katarina P. O crescimento econômico e a competitividade chinesa. **Rio de Janeiro: IPEA. Texto para discussão**, n. 1.333, p. 1-32, 2008.

OLLEY, G. Steven; PAKES, Ariel. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. **Econometrica**, v. 64, p. 1.263-1.297, 1996.

PAVCNIK, Nina. Trade liberalization, exit, and productivity improvements: evidence from Chilean plants. **The Review of Economic Studies**, v. 69, p. 245-276, 2000.

PETRIN, Amil; LEVINSOHN, J. Production function estimation in Stata using inputs to control for unobservables. **Stata Journal**, v. 4, n. 2, p. 113-123, 2004.

PETRIN, A.; LEVINSOHN, James. Production function estimation in Stata using inputs to control for unobservables. **Stata Journal**, v. 4, n. 2, p. 113-123, 2004.

REEDING, Stephen. Theories of heterogeneous firms and trade. **Annual Review of Economics**, v.3, p. 77-105,2011.

SCHOR, Adriana. Efeitos da redução tarifária da década de 1990 sobre a distribuição intrassetorial da produção e da produtividade na indústria brasileira. Rio de Janeiro, **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 36, n. 1, pp.73-107, 2006.

SCHOR, Adriana. Heterogeneous productivity response to tariff reduction: evidence from Brazilian manufacturing firms. **Journal of Development Economics**, v. 75, p. 373-396, 2004.

SOUZA, José Antônio de. **Um estudo sobre a produtividade total dos fatores em setores de diferentes intensidades tecnológicas**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Economia de Empresas) - Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2009.

UTAR, H.; RUIZ, L. B. T. International competition and industrial evolution: Evidence from the impact of Chinese competition on Mexican maquiladoras. **Journal of Development Economics**, v. 105, p. 267–287, nov. 2013.

APENDICE A – Construção das variáveis e classificações

Tabela A. 1 - Variáveis da PIA, descrição e deflator utilizado			
Variável	Descrição	Classificação	Categoria do deflator
VTI	Valor da Transformação Industrial é uma variável resultado da diferença entre o Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) e o Custo das Operações Industriais (COI). É a proxy para o valor agregado.	Valor agregado	Valor agregado
PO _p	Média do Pessoal Ocupado assalariado, no ano, no setor produtivo da empresa.	Insumo	Consumo intermediário
PO _{np}	Média do Pessoal Ocupado Assalariado, no ano, no setor não produtivo da empresa. Inclui atividades gerenciais, administrativas, segurança, comercial, dentre outras.	Insumo	Consumo intermediário
K	Estoque de capital é o somatório das aquisições e melhorias feitas pela empresa em terrenos e edificações, máquinas e equipamentos industriais, meios de transporte e outras aquisições.	Insumo	Formação Bruta do Capital
mp	Consumo de matéria prima, materiais auxiliares e componentes calculados pela empresa no respectivo ano. Valor das compras menos o estoque.	Insumo	Consumo intermediário
RLV	Receita Bruta Total (proveniente da venda de produtos e serviços industriais) menos o total das deduções.	Produto	Produção

Fonte: Pesquisa Industrial Anual e Sistema de Contas Nacionais, IBGE. Elaboração própria

TABELA A.2 - Descrição dos códigos do Sistema de Contas Nacionais e correspondência entre os códigos CNAE's 1.0 a quatro dígitos.

Código SNC	Descrição SNC	CNAE
4	Minerais não-metálicos	2611, 2612 ,2619 ,2620 ,2630 ,2641 ,2642 ,2649 ,2691 ,2692 ,2699
5	Siderurgia	2711 ,2712 ,2721 ,2722 ,2729
6	Metalurgia não-ferrosos	2741, 2741 ,2749, 2752 ,2832
7	Outros metalúrgicos	2731 ,2739 ,2751 ,2811, 2812 ,2831 ,2833 ,2834 ,2839 ,2841 ,2842 ,2843 ,2891 ,2892 ,2893 ,2899
8	Máquinas e tratores	2813, 2821, 2822, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2929, 2931, 2932, 2940, 2951, 2952, 2953, 2954, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2969, 2971, 2972
10	Material elétrico	2981, 2989, 3011, 3111, 3112, 3113, 3121, 3122, 3130, 3141 ,3151, 3152 ,3199
11	Equipamentos eletrônicos	3012, 3021,3022, 3192, 3210, 3221, 3222, 3230, 3330
12	Automóveis, caminhões e ônibus	3410, 3420, 3431, 3432 ,3439
13	Outros veículos e peças	3142, 3160 ,3441 ,3442 ,3443, 3444, 3449, 3450 ,3511, 3512 ,3521 ,3522 ,3523 ,3531 ,3532 ,3591 ,3592 ,3599
14	Madeira e mobiliário	2010, 021 ,2022 ,2023 ,2029, 3611 ,3612 ,3613 ,3614
15	Papel e gráfica	2110 ,2121 ,2122 ,2131 ,2132 ,2141 ,2142, 2149, 2211, 2212, 2213, 2214 ,2219 ,2221 ,2222, 2229, 2231 ,2232 ,2233, 2234
16	Indústria da borracha	2511, 2512, 2519,
17	Elementos químicos	2340, 2411, 2412 ,2419 ,2414

Código SNC	Descrição SNC	CNAE
18	Refino do petróleo	2320, 2421 ,2422, 2431 ,3432 ,3433, 3441, 3442
19	Químicos diversos	2310, 2330 ,2413 ,2429 ,2461 ,2462 ,2463 ,2469 ,2472 ,2481, 2482, 2483 ,2491 ,2492 ,2493 ,2494 ,2495, 2496 ,2499
20	Farmacêutica e de perfumaria	2451 ,2452 ,2453 ,2454 ,2471 ,2473
21	Artigos de plástico	2521 ,2522 ,2529
22	Indústria têxtil	1711 ,1719 ,1721 ,1722 ,1723 ,1724 ,1731 ,1732 ,1733 ,1741 ,1749 ,1750 ,1761, 1762 ,1763 ,1764 ,1769 ,1771 ,1772, 1779
23	Artigos do vestuário	1811 ,1812 ,1813 ,1821 ,1822
24	Fabricação de calçados	1910 ,1921 ,1929 ,1931 ,1932 ,1933, 1939
25	Indústria do café	1571 ,1572
26	Beneficiamento de produtos vegetais	1521 ,1522 ,1523 ,1551, 1552, 1553 ,1554 ,1555, 1559, 1585 ,1600
27	Abate de animais	1511 ,1512 ,1513
28	Indústria de laticínios	1541, 1542
29	Indústria de açúcar	1561 ,1562
30	Fabricação de óleos vegetais	1531 ,1532 ,1533
31	Outros produtos alimentares	1422, 1514 ,1543 ,1556 ,1581 ,1582 ,1583 ,1584 ,186 ,1589 ,1591, 1592, 1593, 1594, 1595
32	Indústrias diversas	3310, 3320 ,3340 ,3350 ,3691 ,3692 ,3693, 3694 ,3695 ,3696, 3699, 3710 ,3720

Fonte: Sistema de Contas Nacionais e Classificação Nacional das Atividades Econômicas, IBGE. Elaboração própria.

APENDICE B - Estimação da Produtividade Total dos Fatores (PTF)

Um dos componentes do vetor de características das firmas industriais (V_{jit}) presente nas equações (1), (3) e (4) é a PTF da firma industrial. Se por um lado sua mensuração não é um assunto trivial no campo da teoria econômica, por outro, metodologias como a proposta por Olley e Pakes (1996) e, posteriormente, Levinsohn e Petrin (2003), buscam incorporar o processo dinâmico de entrada e saída das firmas do mercado nesta estimativa. Em geral, para estimar a produtividade como um desvio entre o produto observado e o produto previsto por uma função Cobb-Douglas, utiliza-se o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS). Isso trás dois problemas: o viés de simultaneidade e o viés de seleção. Olley e Pakes (1996), O&P daqui em diante, foram os primeiros a propor um método semiparamétrico que controla esses vieses, permitindo a estimação de uma função de produção com parâmetros consistentes. O viés de simultaneidade decorre do fato de que a produtividade é o resultado da maximização dos lucros, na medida em que são escolhidos os níveis de insumos. Como as firmas aumentarão o uso de insumos em resposta à choques positivos de produtividade, a estimação via OLS leva a parâmetros viesados, dado que não controla para este tipo de choque. Quanto ao viés de seleção, este é resultado da relação entre choques de produtividade e a probabilidade de saída da firma do mercado. Se o lucro da firma está relacionado ao seu estoque de capital, a firma com um estoque maior provavelmente ficará no mercado. A relação negativa entre o estoque de capital e a probabilidade de saída, para um dado choque de produtividade, causará um viés no coeficiente do capital, dependendo do método de estimação.

Entretanto, um dos principais problemas para implementação desta metodologia é quanto ao uso da variável investimento. Levinsohn e Petrin (2003), com uma abordagem bastante semelhante a de O&P (1996), propõem o uso de outras *proxies* para controlar a correlação entre os insumos e os choques não observados de produtividade: as matérias-primas, os combustíveis e a energia. Além de serem variáveis com um menor percentual de valores em branco, os autores argumentam ainda elas podem responder de forma mais imediata à choques, enquanto os investimentos, com uma característica de maturação mais longa, possuem menor variabilidade.

Schor (2004, 2006) propõe alterações à metodologia proposta por O&P (1996) com base em algumas especificidades do contexto da economia brasileira⁴⁹. Primeiramente, assim como em Levinsohn e Petrin (2003), não é factível a utilização do investimento como *proxy* para choques não observados de produtividade devido ao grande percentual de *missing's* existentes na base de dados da PIA. Ela propõe a utilização do consumo de matérias-primas e componentes como *proxy* alternativas, cujo procedimento adota-se neste estudo de forma semelhante. Em seguida, Schor (2004) argumenta que não é razoável supor que o trabalho seja um fator plenamente móvel, basicamente em decorrência dos custos demissionais e do ajuste, até um determinado limite, realizado via horas trabalhadas. Assim como a autora, optou-se por considerar a média do Pessoal Ocupado não diretamente na produção e a média do Pessoal Ocupado diretamente na produção como variáveis *proxy* para o trabalho qualificado e não qualificado e, seguindo a proposta de Levinsohn e Petrin (2003), ambas são consideradas variáveis livres no modelo. Por fim, Schor (2004) propõe a não correção de forma direta para o viés de seleção sob o argumento que o uso de um painel não balanceado de firmas minimiza este viés, assim como Levinsohn e Petrin (2003). Utiliza-se aqui também um painel não balanceado de firmas e a opção também foi pela não correção de forma direta.

Logo, optou-se por utilizar a metodologia proposta por L&P (2003) para estimar a PTF das firmas industriais brasileiras no período de 1996 a 2007. De forma sintética, seja a função de produção Cobb-Douglas:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_{POP} PO_{pit} + \beta_{PONp} PON_{pit} + \beta_{mp} mp_{it} + \beta_k k_{it} + \mu_{it} \quad (4)$$

onde y_{it} é o logaritmo do valor agregado na produção, mais especificamente o logaritmo do Valor da Transformação Industrial, PO_{pit} e PON_{pit} são os logaritmos das médias do Pessoal Ocupado ligado diretamente à produção e do Pessoal Ocupado não ligado diretamente à produção, respectivamente, mp_{it} é a compra de matérias-primas pela firma i no período t , k_{it} é o logaritmo do estoque de capital e μ_{it} é o resíduo específico para cada firma. Esse resíduo é

⁴⁹ Para um trabalho recente sobre a comparação de metodologias de estimação de função de produção, ver Souza (2009).

decomposto em dois componentes: ω_{it} , a produtividade da firma conhecida por ela mas não pelos econométristas, e ε_{it} um choque de produtividade não observado por ambos.

Assume-se que a demanda por insumos intermediários depende de k_t e ω_t :

$$m_t = m(k_t, \omega_t) \quad (5)$$

Assume-se também que a função $m_t(\cdot)$ é monotonicamente crescente em ω_t . Logo, pode ser escrita em função de variáveis observáveis, como:

$$h_t = h(k_t, mp_t) \quad (6)$$

Assim, ao supor monotonicidade da função, é possível inverter a equação e considerar a produtividade observada pela firma em função das matérias-primas, estoque de capital e o trabalho. Ou seja, reescrevendo (4), tem-se:

$$y_{it} = \beta_{POP} POP_{it} + \beta_{PONP} PONP_{it} + \varphi_{it}(mp_{it}, k_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

onde,

$$\varphi_{it}(m_{it}, k_{it}) = \beta_0 + \beta_k k_{it} + h_t(mp_{it}, k_{it},)$$

Este é o primeiro estágio, onde, por uma aproximação polinomial de terceira ordem em k_t e mp_t , para estimar $h_t(\cdot)$ obtém-se as estimativas, via OLS mas de forma não viesada, de β_{POP} e β_{PONP} e de $\varphi_{it}(\cdot)$.

No segundo estágio, são identificados β_{mp} e β_k , considerando que a produtividade observada somente pela firma segue um processo de Markov de primeira ordem, e usando os valores preditos no primeiro estágio para $\varphi_{it}(\cdot)$, tem-se uma estimativa de y_{it} por Mínimos Quadrados Não-Lineares⁵⁰. Ou seja:

$$\omega_{it} = E[\omega_{it}/\omega_{it-1}] + \xi_{it} \quad (8)$$

Onde estima-se:

$$y_{it} = \beta_{POp}POp_{it} + \beta_{PONp}PONp_{it} + \beta_k k + E[\omega_{it}/\omega_{it-1}] \quad (9)$$

Para obtermos o último termo, são calculados valores de $\varphi(\cdot)$ tais que:

$$\phi_{it} = \hat{y}_{it} - \hat{\beta}_{POp}POp_{it} - \hat{\beta}_{PONp}PONp_{it} \quad (10)$$

Para qualquer estimador do coeficiente associado ao estoque de capital, uma predição da produtividade ω_{it} pode ser computada. Logo:

$$\hat{\omega}_{it} = \hat{\varphi}_{it} - \beta_k^* k \quad (11)$$

E a forma funcional assumida para $E[\omega_{it}/\omega_{it-1}]$ é dada por um polinômio de terceiro grau, tal que:

$$\hat{\omega}_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 (\hat{\omega}_{it-1}) + \gamma_2 (\hat{\omega}_{it-1})^2 + \gamma_3 (\hat{\omega}_{it-1})^3 \quad (12)$$

⁵⁰ Utilizou-se o programa "levpet" escrito para o Stata por Petrin et. al. (2004), o que facilitou bastante a implementação da metodologia.

São estimadas funções de produção, de acordo com a equação (7), para cada setor industrial (ou CNAE a 2 dígitos). Na TAB. A são apresentados os coeficientes estimados para cada uma das variáveis selecionadas com os erros entre parênteses. Mesmo que não seja possível uma comparação direta com os resultados obtidos por Schor (2004,2006), devido as diferenças de metodologia de estimação, classificação de atividades e período de análise, nota-se que a grande maioria dos coeficientes é significativo, com exceção da variável estoque de capital para três setores e, ainda, que os coeficientes associados a variável Estoque de capital são superiores, para todas as CNAE's, aos coeficientes associados a esta variável estimados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários, como proposto e previsto por Levinsohn e Petrin (2003)⁵¹.

Os resultados apresentados por Souza (2009), que analisa o período de 1996 a 2005 e também utiliza a metodologia de Levinsohn e Petrin (2003), apesar de não abranger todas das CNAE's analisadas aqui, permite alguma base de comparação. Estimando funções de produção semelhantes às estimadas neste trabalho, o autor encontra resultados que confirmam a subestimação dos coeficientes da variável do estoque de capital pelo MQO quanto comparado às estimativas derivadas do método de Levinsohn e Petrin (2003). O mesmo não pode ser dito para os coeficientes associados a variável trabalho, assim como os resultados encontrados neste trabalho.

⁵¹ Os resultados destas estimativas foram suprimidos.

TABELA A - Estimativa dos coeficientes da função de produção, por CNAE a dois dígitos, 1996 a 2007

CNAE	Ln(Pop)	Ln(POnp)	Ln(mp)	Ln(k)	Nº. Obs.
15	0,2717 (0,0152)	0,1615 (0,0119)	0,418 (0,0116)	0,3169 (0,0157)	31.009
16	0,2527 (0,0770)	0,2343 (0,0541)	0,3628 (0,0712)	0,173 (0,0771)	348
17	0,3447 (0,0312)	0,1747 (0,0242)	0,1315 (0,0122)	0,1943 (0,0151)	10.191
18	0,5354 (0,0219)	0,1785 (0,0220)	0,1788 (0,0115)	0,1951 (0,0287)	17.900
19	0,5714 (0,0235)	0,0897 (0,0249)	0,1885 (0,0112)	0,2551 (0,0202)	11.016
20	0,3898 (0,0279)	0,1039 (0,0268)	0,3328 (0,0164)	0,2603 (0,0280)	9.855
21	0,2633 (0,0388)	0,2183 (0,0379)	0,4112 (0,0244)	0,2703 (0,0289)	6.651
22	0,2041 (0,0281)	0,4013 (0,0158)	0,3318 (0,0193)	0,1946 (0,0208)	7.112
23	0,203 (0,0443)	0,2339 (0,0292)	0,3633 (0,0413)	0,2623 (0,0418)	1.941
24	0,147 (0,0183)	0,3998 (0,0146)	0,36 (0,0129)	0,239 (0,0160)	14.794
25	0,4126 (0,0212)	0,2858 (0,0181)	0,2227 (0,0151)	0,2188 (0,0135)	16.754
26	0,3684 (0,0204)	0,237 (0,0182)	0,2253 (0,0079)	0,2056 (0,0109)	15.089
27	0,3107 (0,0304)	0,1997 (0,0273)	0,3356 (0,0183)	0,2012 (0,0270)	5.642
28	0,3978 (0,0229)	0,195 (0,0168)	0,2074 (0,0120)	0,2915 (0,0214)	17.409
29	0,2874 (0,0152)	0,256 (0,0128)	0,3571 (0,0120)	0,2471 (0,0139)	17.679
30	0,2721 (0,0635)	0,3412 (0,0612)	0,2632 (0,0442)	0,102 (0,1030)	835
31	0,3158 (0,0359)	0,2619 (0,0311)	0,3375 (0,0196)	0,2391 (0,0277)	6.444
32	0,2265 (0,0455)	0,3111 (0,0384)	0,3292 (0,0273)	0,1184 (0,0864)	2.552
33	0,2854 (0,0414)	0,3458 (0,0450)	0,3508 (0,0309)	0,2477 (0,0439)	3.087
34	0,3551 (0,0263)	0,1961 (0,0203)	0,2687 (0,0169)	0,2904 (0,0176)	7.723

CNAE	Ln(Pop)	Ln(POnp)	Ln(mp)	Ln(k)	Nº. Obs.
35	0,4362 (0,0523)	0,2193 (0,0513)	0,2248 (0,0370)	0,3310 (0,0565)	1.755
36	0,3852 (0,0240)	0,2005 (0,0266)	0,2892 (0,0165)	0,2785 (0,0190)	15.959
37	0,4129 (0,1365)	0,2193 (0,1064)	0,1851 (0,0450)	0,1724 (0,1292)	307

Fonte: Dados da PIA. Elaboração própria.

NOTA: os coeficientes em negrito não foram significativos.

APENDICE C – Tabelas com resultados complementares da seção 4

TABELA 3.A - Probabilidade de saída e entrada de importações (outros instrumentos)

VA. Depend.	Pr(Saída) _{t, t+1}					
	7	8	9	10	11	12
Especificação	7	8	9	10	11	12
Método	IV_2	IV_2	IV_2	IV_3	IV_3	IV_3
ln(PO) _t	-0,0552*** (0,0038)	-0,0553*** (0,0036)	-0,0551*** (0,0036)	-0,0575*** (0,0036)	-0,0578*** (0,0035)	-0,0577*** (0,0035)
ln(PTF) _t	-0,0093*** (0,0018)	-0,0092*** (0,0018)	-0,0034** (0,0037)	-0,0079*** (0,0016)	-0,0078*** (0,0016)	-0,0017*** (0,0038)
ln(k/PO) _t	-0,0067*** (0,0011)	-0,0068*** (0,0011)	-0,0034*** (0,0030)	-0,0077*** (0,0009)	-0,0077*** (0,0009)	-0,0038*** (0,0028)
wbill _t	0,0020 (0,0004)	0,0019 (0,0004)	0,0017 (0,0005)	0,0011** (0,0004)	0,0011** (0,0004)	0,0010** (0,0004)
IMP_CH _t	0,1244 (0,0325)	0,1134 (0,0384)	0,9636*** (0,4324)	0,1061 (0,0242)	0,0918 (0,0316)	0,944 (0,4017)
IMP_R _t		-0,012 (0,0159)	-0,0143 (0,0161)		-0,0169 (0,0177)	-0,0206 (0,0182)
(IMP_CH*lnPTF) _t			-0,0999*** (0,0453)			-0,0943** (0,0422)
(IMP_CH*ln(K/PO)) _t			-0,0418** (0,0205)			-0,0478 (0,0193)
(IMP_CH*wbill) _t			0,0068 (0,0095)			0,0021 (0,0043)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	102.143	102.143	102.143	202.395	202.395	202.395
R ²	0,54	0,54	0,54	0,52	0,52	0,52

Nota: Resultado de regressões utilizando Variável Instrumental, sendo as especificações de 7 a 9, as importações chinesas defasadas em dois períodos, e de 10 a 12 as importações Chinesas em 2001. A variável dependente é a probabilidade de saída da firma do mercado entre o período t e t+1. Ln(PO) é o logaritmo natural do Pessoal Ocupado total no tempo t na firma i. Ln(PTF) é o logaritmo da produtividade da firma j no período t. Wbill (SALnp/SALp) é a relação entre o salário do pessoal qualificado e o salário do pessoal não qualificado da firma j no período t. Ln(k/PO) é o logaritmo da relação da relação entre o estoque de capital da firma j em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t. IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. Entre parênteses estão os desvios-padrões. Erros robustos agrupados por CNAE a três dígitos. Os níveis de significância dos coeficientes são: *** (1%), ** (5%), * (10%). Os coeficientes para o termo constante e para as *dummies* temporais foram suprimidos.

TABELA 4.A - Variação do emprego e impacto das importações (outros instrumentos)

VA. Depend.	□ $\ln PO_{t,t+1}$					
Especificação	7	8	9	10	11	12
Método	IV_2	IV_2	IV_2	IV_3	IV_3	IV_3
$\ln(PO)_t$	-0,0528*** (0,0050)	-0,0540*** (0,0049)	-0,0539*** (0,0049)	-0,0535*** (0,0044)	-0,0542*** (0,0045)	-0,0543*** (0,0045)
$\ln(PTF)_t$	0,0079*** (0,0029)	0,0085*** (0,0028)	0,0074** (0,0029)	0,0085*** (0,0026)	0,0086*** (0,0026)	0,0075*** (0,0027)
$\ln(k/PO)_t$	0,0305*** (0,0018)	0,0304*** (0,0018)	0,0314*** (0,0022)	0,0239*** (0,0013)	0,0239*** (0,0014)	0,0245*** (0,0015)
wbill _t	-0,0020*** (0,0007)	-0,0022*** (0,0007)	-0,0023** (0,0010)	-0,0013 (0,0009)	-0,0014 (0,0009)	-0,0012 (0,0010)
IMP_CH _t	0,0128 (0,0230)	-0,0359 (0,0342)	-0,1433 (0,1818)	-0,0207 (0,0410)	-0,0492 (0,0465)	-0,1558 (0,1150)
IMP_R _t		-0,0537 (0,0274)	-0,0537** (0,0272)		-0,0363* (0,0219)	-0,0341 (0,0220)
$(IMP_CH * \ln PTF)_t$			0,0301 (0,0262)			0,0264* (0,0147)
$(IMP_CH * \ln(K/PO))_t$			-0,0104 (0,0085)			-0,0056 (0,0065)
$(IMP_CH * wbill)_t$			0,0003 (0,0172)			-0,0066 (0,0079)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	66.988	66.988	66.988	115.746	115.746	115.746
R ²	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Nota: Resultado de regressões utilizando Variável Instrumental, sendo as especificações de 7 a 9, as importações chinesas defasadas em dois períodos, e de 10 a 12 as importações Chinesas em 2001. A variável dependente é a diferença do logaritmo natural do Total do Pessoal Ocupado na firma entre o período t e t+1. Ln(PTF) é o logaritmo da produtividade da firma i no período t. wbill é a relação entre o salário pessoal qualificado e o pessoal não qualificado da firma i no período t. Ln(k/PO) é o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma i em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t. IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. Erros robustos agrupados por CNAE a três dígitos. Entre parênteses estão os desvios-padrões, com os seguintes níveis de significância: *** (1%), ** (5%). * (10%). Os coeficientes para o termo constante e os termos dos efeitos fixos foram suprimidos.

TABELA 5.A - Variação da Produtividade Total dos Fatores (PTF) e entrada de importações (outros instrumentos)

VA. Depend.	$(\Delta \ln PTF)_{t, t+1}$			
Especificação	7	8	9	10
Método	IV_2	IV_2	IV_3	IV_3
$\ln(PO)_t$	-0,0057 (0,0069)	-0,0066 (0,0067)	0,0110 (0,0074)	0,0108 (0,0074)
$\ln(K/PO)_t$	-0,0181*** (0,0038)	-0,0182*** (0,0038)	-0,0209*** (0,0037)	-0,0211*** (0,0037)
$wbill_t$	0,0025 (0,0032)	0,0024 (0,0033)	0,0027* (0,0016)	0,0026 (0,0016)
$\Delta \ln PTF_{ij}^f$	0,6966*** (0,0404)	0,6980*** (0,0408)	0,6812*** (0,0355)	0,6813*** (0,0357)
GAP	0,4433*** (0,0119)	0,4450*** (0,0728)	0,4441*** (0,0103)	0,4214*** (0,0579)
IMP_CH_t	0,0910 (0,0717)	0,1432 (0,2262)	0,0616 (0,0795)	-0,0133 (0,2432)
IMP_R_t		-0,0239 (0,1749)		-0,0791 (0,1428)
$(IMP_CH * GAP)_t$		-0,0395 (0,0962)		0,0257 (0,1031)
$(IMP_R * GAP)_t$		0,0026 (0,0742)		0,0260 (0,0588)
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	66.988	66.988	115.746	115.746
R^2	0,23	0,23	0,23	0,23

Nota: Resultado de regressões utilizando Variável Instrumental, sendo as especificações de 7 e 8, as importações chinesas defasadas em dois períodos, e de 9 e 10 as importações Chinesas em 2001. A variável dependente é a diferença do logaritmo natural da Produtividade total dos Fatores da firma i entre o período t e $t+1$. $\ln(PO)$ é o logaritmo da Média do Pessoal Ocupado no período $t+1$ da firma i , proxy para o tamanho da firma. $\ln(PTF_Frenteira)$ é a fronteira tecnológica estimada para cada CNAE, a dois dígitos, por ano, sendo a média das empresas 5% mais produtivas. O GAP é a diferença entre a produtividade da firma i e a fronteira tecnológica no período $t-1$. IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na CHINA, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (5) e (6) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões, com os seguintes níveis de significância: *** (1%), ** (5%), * (10%). Os coeficientes para o termo constante e os termos dos efeitos fixos foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

TABELA 6.A - Uso relativo do fator capital e impacto das importações (outros instrumentos)

VA. Depend.	$\Delta \ln(k/PO)$			
Especificação	6	7	8	9
Método	IV2	IV2	IV3	IV3
$\ln(PO)_t$	0,1477*** (0,0047)	0,1477*** (0,0044)	0,1354*** (0,0045)	0,1358*** (0,0042)
$\ln(PTF)_t$	0,0287*** (0,0081)	0,0310*** (0,0092)	0,0319*** (0,0085)	0,0306*** (0,0092)
$\ln(k/PO)_t$	-0,0657*** (0,0065)	-0,0636*** (0,0063)	-0,1002*** (0,0058)	-0,1001*** (0,0064)
wbill _t	-0,0075** (0,0038)	-0,0056 (0,0042)	-0,0030 (0,0031)	-0,0034 (0,0035)
IMP_CH _t	-0,3699*** (0,0915)	-0,3359 (0,4235)	-0,0459*** (0,0917)	-0,6466* (0,3844)
IMP_R _t		-0,0725* (0,0150)		-0,0313 (0,0454)
$(IMP_CH * \ln PTF)_t$		-0,0291 (0,0420)		-0,0172 (0,0409)
$(IMP_CH * \ln(K/PO))_t$		0,0080 (0,0572)		0,0332 (0,0501)
$(IMP_CH * wbill)_t$		-0,0563* (0,0268)		0,0044 (0,0421)
Dummies anuais	sim	sim	sim	sim
Número de Observações	66.988	66.988	115.746	115.746
R ²	0,20	0,20	0,24	0,24

Nota: Resultado de regressões utilizando Variável Instrumental, sendo as especificações 6 e 7, as importações chinesas defasadas em dois períodos, e 8 e 9 as importações Chinesas em 2001. A variável dependente é a diferença do logaritmo natural da relação entre o estoque de capital da firma i em t e em t+1. $\ln(PO)$ é o logaritmo natural do Pessoal Ocupado da firma j, no setor i, no ano t. $\ln(PTF)$ é o logaritmo da produtividade da firma j, pertencente ao setor i, no período t. Wbill (SALnp/SALp) é a relação entre o salário do pessoal qualificado e o salário do pessoal não qualificado da firma j no período t. $\ln(k/PO)$ é o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma j em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t. IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (4) e (5) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões. O níveis de significância dos coeficientes são : *** (1%), ** (5%). * (10%). Os coeficientes para o termo constante foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

TABELA 7.A –Uso relativo trabalho qualificado e não qualificado e impacto das importações (outros instrumentos)

VA. Depend.	$\Delta wbill$			
Especificação	1	2	4	5
Método	IV2	IV2	IV3	IV3
$\ln(PO)_t$	0,0217* (0,0116)	0,0186 (0,0120)	0,0466** (0,0190)	0,0422** (0,0196)
$\ln(PTF)_t$	0,0110 (0,0156)	-0,0003 (0,0189)	-0,0016 (0,0222)	-0,0115 (0,0264)
$\ln(k/PO)_t$	0,0392*** (0,0143)	0,0510*** (0,0181)	0,0734*** (0,0191)	0,0860*** (0,0223)
$wbill_t$	-0,3016*** (0,0572)	-0,3042*** (0,0677)	-0,5461*** (0,0799)	-0,5619*** (0,0848)
IMP_CH_t	-0,1973* (0,1103)	-1,2569 (0,8020)	-0,1309 (0,1561)	-0,3686 (0,7343)
IMP_R_t		-0,1857 (0,1781)		-0,1040 (0,1691)
$(IMP_CH*\ln PTF)_t$		0,2326 (0,1121)		0,1901* (0,1037)
$(IMP_CH*\ln(K/PO))_t$		0,0117 (0,0720)		-0,1423** (0,0682)
$(IMP_CH*wbill)_t$		-1,2564 (0,5360)		0,0372 (0,3440)
Dummies anuais	sim	sim	sim	sim
Número de Observações	66.988	66.988	115.746	115.746
R^2	0,1142	0,1244	0,3387	0,3389

Nota: Resultado de regressões utilizando Variável Instrumental, sendo as especificações 6 e 7, as importações chinesas defasadas em dois períodos, e 8 e 9 as importações Chinesas em 2001. A variável dependente é a divisão entre o Salário do Pessoal qualificado pelo Total de Salários do Pessoal não qualificado ($wbill$), da firma j no período t . $\ln(PTF)$ é o logaritmo da produtividade da firma j , pertencente ao setor i , no período t . $wbill$ ($SALnp/SALp$) é a relação entre o salário do pessoal qualificado e o salário do pessoal não qualificado da firma j no período t . $\ln(k/PO)$ é o logaritmo da relação entre o estoque de capital da firma j em t e a média do Pessoal Ocupado no ano t . IMP_CH e IMP_R são os coeficientes de importações com origem na China, por setor produtivo (CNAE a três dígitos), e com origem no restante dos países. As regressões de (4) e (5) utilizam como instrumento a variável IMP_CH defasada em um período. Entre parênteses estão os desvios-padrões. O níveis de significância dos coeficientes são : *** (1%), ** (5%). * (10%). Os coeficientes para o termo constante foram suprimidos. Os erros robustos foram agrupados por CNAE a três dígitos.

ANEXO A

Classificação Nacional das Atividades Econômicas, CNAE 1.0

Código	Descrição
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas
16	Fabricação de produtos do fumo
17	Fabricação de produtos têxteis
18	Confeção de artigos do vestuário e acessórios
19	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados
20	Fabricação de produtos de madeira
21	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
22	Edição, impressão e reprodução de gravações
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool
24	Fabricação de produtos químicos
25	Fabricação de artigos de borracha e de material plástico
26	Fabricação de produtos de minerais não metálicos
27	Metalurgia básica
28	Fabricação de produtos de metal - exclusive maquinas e equipamentos
29	Fabricação de maquinas e equipamentos
30	Fabricação de maquinas para escritório e equipamentos de informática
31	Fabricação de maquinas, aparelhos e materiais elétricos
32	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações
33	Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios
34	Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte
36	Fabricação de moveis e indústrias diversas
37	Reciclagem

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE.

Parte III: FIRMAS MULTIPRODUTO, ALTERAÇÕES DO *MIX* PRODUTIVO E IMPACTOS DA CRISE DE 2008/2009: uma análise da indústria brasileira utilizando os dados da Pesquisa Industrial Anual - Produto

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é uma investigação sobre os determinantes do escopo produtivo das empresas industriais brasileiras no período de 2005 a 2009 a partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA Empresa) e da Pesquisa Industrial Anual – Produto (PIA Produto)⁵². A disponibilidade destas duas bases de dados permite a análise do conjunto dos produtos produzidos pela indústria de transformação nacional e, simultaneamente, a caracterização das empresas quanto ao número de empregados, quanto ao Valor da Produção, se são exportadoras ou não, bem como quanto à sua produtividade e os custos do trabalho.

A metodologia adotada está baseada em Bernard, Redding e Schott (2010). Se, anteriormente, a pesquisa na área de dinâmica industrial estava focada no processo de entrada e saída de firmas do mercado e seus efeitos, a nova proposta dos autores é evidenciar outra margem extensiva de ajuste: a realocação de recursos dentro das firmas sobreviventes que adicionam e retiram produtos do leque de produção. Numa investigação sobre a economia americana, Bernard, Redding e Schott (2010) encontraram que metade das firmas alterou o *mix* produtivo a cada cinco anos e que este processo estava correlacionado à características individuais além de uma classificação associada ao número de produtos e/ou setores de atuação, ou seja, se a firma é multiproduto, multi-indústria ou multissetor. Outra importante contribuição do estudo foi a evidência de que a alteração do *mix* produtivo contribui de forma significativa para o processo de realocação de recursos intrafirmas e, em geral, em direção ao uso mais eficiente.

São três as motivações básicas para a realização deste estudo. A primeira delas é a inexistência de análises que façam uso dos microdados da PIA Produto para investigações

⁵² Ambas pesquisas econômicas anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE.

empíricas baseadas na modelagem de firmas heterogêneas no Brasil. De fato, esta é uma base de dados ainda pouco utilizada. A segunda motivação é a possibilidade de investigar os fatores que fazem com que as firmas sejam produtoras de um só produto (SP) ou de vários, as chamadas multiproduto (MP). A conexão entre os microdados da PIA Empresa e a PIA Produto viabiliza a abordagem a partir do ano de 2005. Por fim, a terceira motivação é a possibilidade de comparar a realidade brasileira com a dos poucos países onde estudos similares foram realizados, conforme relatado na literatura internacional. Como ressaltam Goldberg et al. (2010), trabalhos semelhantes ao de Bernard, Redding e Schott (2010) para países em desenvolvimento são importantes por diversas razões, dentre elas a investigação dos períodos subsequentes às reformas pelas quais passaram estas nações, com destaque para os processos de liberalização comercial e estabilização monetária partir da década de 1990, resultando em ambientes macroeconômicos com maior grau de competitividade e menor incerteza.

Os resultados encontrados apontam que as firmas brasileiras multiproduto são maiores, empregam mais, têm maior receita líquida e maior probabilidade de exportar que as firmas produtoras de um só produto. Quanto às alterações ocorridas no *mix* de produtos entre 2005 e 2009, 63% das plantas promoveram algum tipo de alteração, seja adicionando produtos, seja retirando ou realizando ambas as ações. Quando consideradas apenas as grandes firmas (10% maiores) este percentual atinge 71%. Ou seja, as alterações no leque de produtos ofertados pelas firmas brasileiras são frequentes e endossam os resultados já encontrados para outras economias.

De fato, essa "nova margem extensiva" de ajuste contribuiu de forma mais relevante para o crescimento do Valor da Produção Industrial que a margem decorrente da entrada e saída de firmas. Em um dos exercícios realizados, foram consideradas a margem extensiva das firmas (entrada e saída do mercado), a margem extensiva de produtos (adicionar e retirar itens da linha de produção), e a margem intensiva clássica (variação no valor dos produtos já inseridos no mercado). A taxa de crescimento do Valor da Produção entre 2005 e 2009 foi de 27,5% (média anual de 6,3%). Deste total, 25,1 pontos percentuais foram provenientes das empresas que continuaram a atuar no mercado, enquanto 2,4 pontos percentuais decorreram da entrada e saída de empresas. Os resultados para subperíodos menores, ano a ano, foram semelhantes:

a contribuição para o crescimento do Valor da Produção decorrente das margens extensivas e intensivas por produtos foi sempre superior à contribuição das margens extensivas das firmas. Outra análise conduzida no trabalho tem o foco no período da crise internacional de 2008/2009. Os resultados revelaram que a maior parte da redução no Valor da Produção no período ocorreu via margem intensiva. As firmas maiores, as não exportadoras, as menos produtivas e as que já apresentavam tendência de redução no Valor da Produção foram as que mais contribuíram para a variação negativa da margem intensiva. No que diz respeito ao ajuste na margem extensiva de produtos durante a crise de 2008/2009, as firmas maiores, as exportadoras e as menos produtivas foram as que apresentaram maior probabilidade de realizar alguma alteração, seja ampliando ou reduzindo o leque de produtos ofertados.

Diante do exposto, o objetivo principal do trabalho é promover a primeira evidência empírica sobre o *mix* produtivo da manufatura brasileira, identificando a frequência e a importância do papel da troca de produtos da linha de produção, bem como a influência deste processo sobre variáveis agregadas. Para isso, além desta seção inicial, o trabalho aborda na seção seguinte uma breve revisão da literatura teórica e empírica sobre o tema. Em seguida, na seção 3, estão descritas as bases de dados, as principais variáveis utilizadas, a metodologia de classificação das firmas e a estrutura de participação de cada tipologia na indústria nacional. Na seção 4 são analisadas as alterações ocorridas no *mix* de produtos entre 2005 e 2009 da indústria brasileira. Na seção 5 são discutidos os impactos das margem intensiva e extensiva no crescimento do produto industrial agregado, por subperíodo. Na seção 6 investiga-se os efeitos da crise internacional tendo em vista tanto o aspecto da variação Valor da Produção, controlado por algumas características (tamanho, produtividade, exportação, custo), como a influência de características das firmas, nos anos anteriores, sobre a probabilidade de adotar uma ou outra estratégia quanto ao *mix* produtivo, nos anos de 2008/2009. Na seção 7 estão apresentadas conclusões e sugestões para futuras extensões.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A possibilidade de ganhos agregados decorrentes da realocação de recursos de firmas menos produtivas para as mais produtivas, em decorrência do comércio internacional, foi

formalizada nos trabalhos de Melitz (2003), Bernard et al. (2003), Melitz e Ottaviano (2008), dentre outros autores. Goldberg et al. (2010) mostram que diversos estudos empíricos têm trazido à tona importantes fatos estilizados quanto ao desempenho das firmas heterogêneas tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento. Entretanto, apesar de considerar a firma como uma unidade heterogênea de análise, essa literatura trata cada uma delas como produtora de um único bem e, ao fazer isso, acaba por eliminar os possíveis efeitos decorrentes de um processo de realocação de recursos intrafirmas que, por sua vez, podem ser produtoras de mais de um produto. De fato, há de se considerar que mudanças no escopo produtivo poderiam ocorrer em resposta tanto às alterações no ambiente micro quanto no ambiente macroeconômico.

Exceções à abordagem da firma produtora de um só produto são encontradas pioneiramente em Bernard, Redding e Schott (2010, 2011) e Eckel e Neary (2010). Bernard, Redding e Schott (2010) (BRS (2010) daqui em diante) partem da hipótese de que além da realocação resultante do processo de entrada e saída de empresas do mercado, alterações na composição da produção das firmas constituem em um importante componente para explicar impactos na produção industrial e no crescimento da produtividade. Ao utilizarem uma abordagem de firmas multiproduto, os autores incorporam diferenciais de produtividade, de leque de produtos e de grau de atratividade junto aos consumidores. A lucratividade final da firma depende da interação entre estes atributos. Atribuições de valores mais altos de preferências dos consumidores pelos produtos das firmas aumentam sua lucratividade. Em equilíbrio, as firmas mais produtivas têm o maior leque de produtos, uma vez que podem auferir as maiores receitas, dadas as preferências dos consumidores, cobrindo assim os custos fixos de um leque mais amplo de variedades⁵³.

A proposta teórica de BRS (2010) provê fundamentos para o entendimento de algumas regularidades empíricas encontradas nos dados censitários da economia americana e, posteriormente, em outros países. A primeira delas, o diferencial de produtividade entre as

⁵³ Já no trabalho seguinte, BRS (2011), os autores analisam as implicações da seleção dos leques produtivos das firmas em resposta a um processo de liberalização comercial. Eles desenvolvem um modelo de equilíbrio geral, com firmas multiproduto e multidestinos e mostram que ele tem um poder explicativo significativo na distribuição das exportações entre firmas, produtos e países.

firmas multiproduto e as firmas produtoras de um só produto, é decorrente do fato das firmas com produtividade mais alta terem a habilidade de cobrir custos fixos de um número maior de produtos. A segunda, o fato da alteração do *mix* produtivo e a criação e destruição de firmas serem comuns entre os setores industriais, é decorrente das interações entre os choques estocásticos na produtividade das firmas e nas preferências dos consumidores em direção a um estado estacionário tanto de produtos adicionados e retirados bem como da criação e destruição de firmas. A terceira evidência, a correlação positiva entre as taxas de produtos adicionados e retirados, tem origem nas firmas que receberam choques positivos de demanda e adicionaram produtos ao mesmo tempo em que as sobreviventes que receberam choques negativos retiraram produtos. A quarta evidência, a relação positiva entre a escala de produção e a probabilidade de que a firma retire um produto da linha de produção, ou seja, o ciclo de vida desse produto dentro da firma, advém da correlação serial entre choques idiossincráticos na lucratividade do produto de cada firma. Firmas com menor volume de vendas e que adicionaram recentemente seus produtos no mercado têm maior probabilidade de retirá-los diante de um choque negativo. A quinta evidência, o fato da adição de produtos ser positivamente correlacionada com produtividade da firma e o fato de que a retirada de produtos ser influenciada por atributos tanto dos produtos quanto das firmas são incorporados pelo modelo na medida em que as decisões estratégicas de adicionar e retirar produtos são interdependentes. E, por fim, há evidência de que as alterações no *mix* produtivo das firmas são correlacionadas aos seus resultados, em termos de valor da produção. Em particular, o adicionamento e a retirada líquida de produtos são correlacionados com variações da produtividade, sendo que o modelo considera tais ações como respostas a esses choques: firmas que recebem choques positivos de produtividade auferem receitas maiores por cada produto existente e expandem-se, enquanto firmas que recebem choques negativos contraem-se.

Contemporaneamente, Eckel e Neary (2010) apresentaram um modelo de firmas multiproduto e exploraram o fato de que a globalização age tanto na escala quanto no escopo dessas firmas, seja através de um efeito de competição, seja através de um efeito de demanda. Pelo lado da demanda, existe um efeito "canibalizante", ou seja, a introdução de novos produtos diminui a demanda pelos já existentes. Pelo lado da oferta, as variedades produzidas estão ligadas ao custo de produção que, por sua vez, pode ser mais ou menos próximo ao "núcleo de competência" da empresa, que é onde se situam as variedades que a firma produz de forma

mais eficiente. Quanto mais afastada a variedade estiver desse núcleo, maior tende a ser o seu custo marginal de produção.

Os autores vão mais além ao analisar como as firmas multiproduto reagem a choques internacionais e quais os efeitos destes choques na demanda por trabalho e no escopo produtivo. Um dos resultados do modelo é que alterações no leque de produtos dependem do grau de flexibilidade da firma, do grau de competitividade das firmas estrangeiras e da preferência dos consumidores. Por exemplo, se o setor é de alta tecnologia, altamente flexível, as firmas respondem aos choques alterando seu leque produtivo de forma mais veemente que o seu produto total. Nesse contexto, a diversidade de bens produzidos em um país pode diminuir caso novos países entrem no comércio mundial, o que reforça o argumento da importância da análise dos ajustamentos intrafirmas. Ou seja, se por um lado há a possibilidade de crescimento da produtividade na medida em que as firmas passam a ter um leque de produtos menor, em direção ao seu núcleo de competências, por outro lado, este movimento pode gerar uma queda na disponibilidade agregada, pelas firmas domésticas, de variedades de produtos diante de alterações no padrão do comércio internacional.

BRS (2012) chamam a atenção para modelos desenvolvidos em um ambiente de competição monopolística mas sem os efeitos de canibalização. Os autores, baseando-se em Mayer, Melitz e Ottaviano (2010), entendem que as firmas estão diante de uma escala de produtos cuja produtividade e qualidade declinam discretamente para cada variedade adicional produzida. Juntamente com o pressuposto de *mark-ups* variáveis, isto gera a predição de que as vendas das firmas são mais tendenciosas ao seu núcleo de competência em mercados mais competitivos. Já em Arkolakis e Muendler (2010), cujo modelo também apresenta heterogeneidade na produtividade por firma e declínio na eficiência de cada uma delas ao ofertar os seus produtos menos bem sucedidos, somente as firmas altamente produtivas vão optar por ofertar um grande leque de produtos no mercado externo. Dado que há um custo de entrada específico para cada um de seus produtos, custo crescente de acordo como número de variedades ofertadas, o modelo apresenta relação positiva entre as margens extensivas e intensivas das firmas. Ou seja, de acordo com a simulação dos autores, um declínio nos custos fixos de entrada no comércio internacional gera um pequeno aumento relativo do comércio

derivado de novos produtos das firmas já atuantes, dado que elas experimentam pouco incremento relativo nos custos de entrada para cada nova variedade.

Em Nocke e Yeaple (2006), os produtos são considerados de forma simétrica dentro das firmas, em contraposição à ideia de núcleo de competências. Por outro lado, as firmas diferem em termos de capacidade organizacional o que, por sua vez, determina a taxa na qual o custo marginal comum para cada produto aumenta, de acordo com o número de produtos produzidos. A lógica do modelo é que, após a escolha de cada firma sobre o número de produtos do seu escopo de produção, existem retornos decrescentes para expandir este *mix*. Quanto maior a capacidade organizacional da firma, menores os custos marginais para uma linha de produção já implementada e menor o impacto sobre os custos marginais de um possível aumento da linha de produtos.

Quanto aos resultados empíricos existentes, até o momento podem ser apontados os trabalhos de Navarro (2012), para a economia chilena, o de Goldberg et al. (2010), para a economia indiana, o de Elliot e Virakul (2008), para a economia tailandesa, de Bernard e Okubo (2013) para a economia japonesa⁵⁴, Soderbom e Weng (2012) para a economia chinesa, além de BRS (2010) para a economia americana.

BRS (2010), Goldberg et al. (2010) e Navarro (2012) reportam os principais resultados empíricos relacionados às características das firmas e alterações no *mix* de produtos para, respectivamente, a economia americana, indiana e chilena, nos períodos de 1987 a 1997, 1989 a 2003 e 1996 a 2003. Apesar das diferenças tanto na classificação dos produtos entre os países quanto no processo de seleção das firmas e períodos analisados, ainda assim é possível tecer comparações entre as pesquisas. Em comum, como destacado por Goldberg et al. (2010), nota-se que as firmas MP têm desempenho melhor que as firmas SP. Além disso, em geral, as MP produzem mais, são mais produtivas, possuem mais empregados e têm maior probabilidade de exportar que as firmas SP. Os estudos ainda indicam que o percentual de firmas que promovem alguma alteração no *mix* de produtos é relativamente elevado, com

⁵⁴ Este ainda como texto para discussão.

resultados variando de 54% a 28%, para a economia americana e indiana, respectivamente, e atingindo 75% das firmas chilenas. Outro fator comum aos resultados é que a alteração no *mix* de produtos contribui significativamente para o crescimento do produto industrial: de 25% a 55% do aumento líquido na Índia e no Chile, respectivamente.

É importante mencionar ainda que, como sintetizado por Soderbom e Weng (2012), apesar desta abordagem de heterogeneidade de produtos ao nível da firma estar ligada a processos de liberalização comercial, os recentes modelos teóricos de firmas multiproduto prevêm que o escopo produtivo das firmas constitui em importante margem de ajustamento em resposta a alterações de políticas comerciais. É neste sentido que esta literatura trata as alterações no *mix* produtivo industrial, como um processo de seleção baseado na eficiência dos produtos, sempre em direção ao seu núcleo de competências. Evidências como as apresentadas em Iacovone e Javorcik (2010) para a economia mexicana, no período logo após a adesão do país ao NAFTA, mostraram que os produtos que não faziam parte do núcleo de competências das firmas tiveram maior probabilidade de serem retirados da linha de produção.

Para o Brasil ainda não existem trabalhos com o foco específico no *mix* de produtos da indústria manufatureira nacional. Apesar de Arkolakis e Muendler (2010) analisarem o *mix* exportador das firmas industriais brasileiras, verificar a frequência e amplitude da alteração do leque produtos das firmas industriais brasileiras torna-se uma questão importante, na medida em que outros resultados empíricos internacionais identificam a alteração de *mix* produtivo como tendo uma importante ligação positiva com o crescimento do produto industrial e a produtividade.

3 AS BASES DE DADOS

Para a realização deste estudo foram utilizadas duas bases de microdados. A primeira delas é PIA Produto, que informa sobre produtos e serviços da indústria brasileira e permite a análise da composição da produção industrial bem como o acompanhamento de sua evolução. Apesar da série ter tido início em 1998, os microdados estão disponíveis apenas a partir de 2005. As

informações sobre as mercadorias e serviços industriais são apuradas seguindo uma nomenclatura de produtos preestabelecida, a Lista de Produtos da Indústria (*Prodlis-Indústria*), com cerca de 3.500 denominações. Por sua vez, a *Prodlis-Indústria* é elaborada a partir da Nomenclatura Comum do MERCOSUL - NCM, e ordenada por classe Classificação Nacional das Atividades Econômicas⁵⁵. Quanto à seleção do painel, a partir de 2005 a amostra da pesquisa passou a ser formada por todas as unidades produtivas industriais pertencentes ao Estrato Certo da Pesquisa Industrial Anual Empresa, a PIA Empresa, ou seja, as empresas industriais com 30 ou mais pessoas ocupadas e/ou que auferiram receita bruta proveniente das vendas de produtos e serviços industriais superiores a um determinado valor no ano anterior ao de referência da pesquisa.

Por sua vez, a PIA Empresa fornece os dados de características e variáveis econômicas das firmas industriais brasileiras cujo foco se manteve naquelas que fazem parte do Estrato Certo, ou seja, aquelas que são pesquisadas de modo censitário. Os dados da chamada "PIA Nova"⁵⁶ estão disponíveis de 1996 a 2009⁵⁷ e as firmas estão classificadas de acordo com a CNAE 1.0, até 2007, e CNAE 2.0 a partir de 2007. As principais variáveis utilizadas, descritas com maior detalhes no apêndice I, foram obtidas diretamente da base de dados da PIA.

O deflacionamento dos dados, quando necessário, foi através dos índices de volume da Tabela de Recurso e Usos (TRU), uma das componentes das Contas Nacionais⁵⁸. Após uma adequação entre as atividades do sistema de Contas Nacionais e a CNAE para o uso dos deflatores por atividade, os deflatores ainda foram diferenciados segundo a etapa de produção a qual a variável pertencia. Por exemplo, para a variável Valor da Produção de cada produto da firma, utilizou-se o deflator do valor agregado diferenciado por atividade do Sistema de Contas Nacionais.

⁵⁵ A *Prodlis-Indústria* tem seus elementos identificados por códigos de oito dígitos com a seguinte estrutura: os quatro primeiros dígitos correspondem aos da classe CNAE de predominante e os quatro seguintes são uma sequência numérica para ordenamento alfabético dos produtos no interior de cada classe.

⁵⁶ Para distinção metodológica entre a PIA Empresa atual e a PIA Empresa antes de 1996, ver IBGE (2004).

⁵⁷ Até o início deste trabalho, esse era o último ano divulgado da pesquisa.

⁵⁸ A TRU agrupa as atividades econômicas e os produtos (bens e serviços) de acordo com o tipo de operação econômica, produção, consumo intermediário, consumo final, além dos componentes do valor adicionado. Para informações adicionais ver IBGE (2008).

Em síntese, enquanto a PIA Produto apresenta um painel de empresas com os seus respectivos produtos e serviços, classificados de acordo com a *Prodlist*, além de variáveis como o Valor da Produção de cada um deles, a PIA Empresa apresenta as variáveis do conjunto da empresa, bem como sua classificação CNAE até quatro dígitos. A junção das duas bases é feita pela identificação da empresa e o nível de detalhamento da análise será alternado entre nível firma e nível produto.

A TAB. 1 apresenta um panorama geral dos microdados da PIA Produto. É possível observar que a indústria de transformação brasileira produziu, de acordo com a classificação da *Prodlist* por CNAE a dois dígitos⁵⁹, 3.014 itens em 2009 e 2.934 em 2005, incremento de 2,7%. Em números absolutos, os maiores acréscimos ocorreram nos seguintes setores: Fabricação de Produtos Alimentícios (10), Fabricação de Produtos Têxteis (13), Reprodução de Gravações e Impressão (18), Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Óticos (24), Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos (33).

Além dessa heterogeneidade no crescimento, ainda cabe pontuar que, de acordo com a última coluna da TAB. 1, o número de indústrias também não é homogêneo por setor. Ao contrário, a quantidade de CNAE's a quatro dígitos tem uma distribuição bastante irregular por CNAE a dois dígitos, ou seja, por setor industrial. Esta classificação, de acordo com a quantidade de dígitos da CNAE, segue a tipologia proposta por BRS (2010). Ou seja, a firma é definida como multiproduto (MP) se produz mais de um tipo de produto, em geral com codificação a oito (ou mais) dígitos. Já as firmas multi-indústria (MI) são aquelas que produzem em mais de uma CNAE a quatro dígitos, e as firmas multissetoriais (MS) são as que produzem produtos pertencentes a mais de uma CNAE a dois dígitos.

⁵⁹ Foram excluídos da análise os códigos de serviços industriais.

TABELA 1 - Número de produtos, 2005 e 2009, e número de indústrias, 2009, da manufatura no Brasil, por CNAE 2.0 a dois dígitos.

Setor	N.º produtos (2005)	N.º produtos (2009)	Variação absoluta	N.º indústrias (2009)
10. Fabricação de produtos alimentícios	301	310	9	31
11. Fabricação de bebidas	29	28	-1	5
12. Fabricação de produtos do fumo	7	7	0	2
13. Fabricação de produtos têxteis	138	147	9	14
14. Confeção de artigos do vestuário e acessórios	87	89	2	6
15. Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	69	71	2	8
16. Fabricação de produtos de madeira	44	44	0	5
17. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	84	87	3	9
18. Impressão e reprodução de gravações	41	52	11	6
19. Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	38	40	2	5
20. Fabricação de produtos químicos	445	439	-6	25
21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	95	89	-6	4
22. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	114	118	4	7
23. Fabricação de produtos de minerais não metálicos	113	111	-2	11
24. Metalurgia	105	113	8	14
25. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	196	199	3	16
26. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	154	161	7	11
27. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	133	133	0	10
28. Fabricação de máquinas e equipamentos	368	374	6	26
29. Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	82	84	2	10
30. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	51	55	4	10
31. Fabricação de móveis	69	70	1	4
32. Fabricação de produtos diversos	132	139	7	9
33. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	39	54	15	10
Total	2934	3014	80	258

Fonte: PIA Produto, 2005 e 2009. Elaboração própria.

Na TAB. 2 estão reportados dados gerais sobre a composição da indústria manufatureira segundo essa classificação. Para fins de comparação, são apresentados os resultados de

estudos empíricos similares para os Estados Unidos, Índia, Chile, Japão e China. Para o Brasil, a tabela apresenta os percentuais para o ano de 2009, não ocorrendo alterações significativas nos resultados para anos anteriores⁶⁰.

TABELA 2 - Presença de firmas multiproduto, multi-indústria e multissetor. Comparativo de resultados, EUA, Índia, Chile, China, Japão e Brasil.

Tipo de firma/percentual	EUA	Índia	Chile	Japão	China	Brasil
	Percentual de firmas					
MP	39	47	52	41	47	37
MI	28	33	22	31	34	23
MS	10	24	9	17	9	13
Percentual da Produção*						
MP	87	80	56	78	50	81
MI	81	62	23	70	43	70
MS	66	54	8	51	25	50
Média de produtos, indústrias ou setores por firma						
MP	3,5	3,1	3,9	2,7	2,8	3,8
MI	2,8	2,0	2,6	2,9	2,3	2,9
MS	2,3	1,7	2,2	3,1	2,1	2,4

Fonte: Brasil: PIA Produto, 2009. Outros países, vide bibliografia. Elaboração própria.

* A variável utilizada aqui varia de artigo para artigo. No caso do Brasil, utilizou-se o Valor da Produção, variável pertencente à PIA Produto, ano 2009.

As firmas multiproduto são responsáveis por 81% do total do Valor da Produção da indústria brasileira, apesar de representarem apenas 37% do número total de firmas. Já as firmas multi-indústria e as multissetor, que representam 23% e 13% respectivamente do total das firmas, respondem por 70% e 50% do total do valor produzido. Pelo menos no que diz respeito ao percentual de participação do número de firmas industriais dos tipos MP, MI e MS, nota-se grande semelhança entre a estrutura brasileira e a americana. Em relação à distribuição do Valor da Produção entre os tipos de firmas, a economia brasileira apresenta maior similaridade com o Japão. A economia americana é a mais concentrada neste quesito.

As três últimas linhas da TAB. 2 mostram, respectivamente, para cada tipo de firma, o número médio de produtos fabricados, de indústrias e de setores em que as empresas atuam. A economia brasileira apresenta uma das maiores médias de produtos por firma MP (3,8). Por

⁶⁰ Para maiores detalhes sobre os dados dos outros artigos, período de abrangência, painel e fonte de dados, ver as referências bibliográficas.

um lado este número parece indicar que as firmas industriais brasileiras são mais diversificadas que as firmas americanas, por exemplo, cuja média é de 3,5 produtos por firma MP, apesar de possuírem escala de produção relativamente semelhante (distribuição do percentual do número de firmas). Por outro, também pode sugerir que as empresas brasileiras são, em média, menos especializadas, o que pode afetar adversamente a produtividade de cada uma delas. Nesse caso haveria possibilidade de ganhos provenientes de maior especialização.

4 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE AS ALTERAÇÕES NO *MIX* PRODUTIVO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

4.1 Diferenças entre características das firmas multiproduto, multi-indústria e multissetor e número de produtos

Antes de focar a análise nas alterações do *mix* produtivo das firmas industriais, é importante apresentar algumas estimativas das diferenças entre as características das firmas MP e SP (bem como MI e SI e MS e SS). Na seção anterior ficou evidenciado que as firmas MP são responsáveis pela maior parte do Valor da Produção (81%). Mesmo com essa relevância, as firmas MP não são homogêneas, possuindo diferenciais em relação às suas características, como destacado por Goldberg et al. (2010). A modelagem proposta por BRS (2010) prevê que firmas mais produtivas produzam uma gama mais ampla de produtos do que as menos produtivas, pois são capazes de obter maiores receitas por produto. Isso possibilitaria que cobrissem os custos fixos mais elevados associados a um leque mais amplo de variedades.

Comparou-se determinadas características das firmas multiproduto (MP), multi-indústria (MI) e multissetor (MS) com aquelas das que produzem, respectivamente, apenas um produto (SP), atuam em apenas uma indústria (SI) e em um setor (SS). As características avaliadas (Z_{ij}), para cada empresa i do setor j , são: (logaritmo da) Receita Líquida de Vendas, (logaritmo do) Pessoal Ocupado, Produtividade do Trabalho (calculada como o logaritmo da razão VTI/PO), (logaritmo da) Produtividade Total dos Fatores (PTF) e se a empresa é ou não exportadora (*dummy*). Para verificar se ser MP, MI ou MS relaciona-se com as características Z_{ij} , estima-se a seguinte equação

$$Z_{ji} = \mu D_{ji}^h + F_i + \varepsilon_j \quad (1)$$

e testa-se $H_0 : \mu = 0$ e $H_1 : \mu \neq 0$.

Nessa equação, h indexa a característica da empresa que pode ser $h = \{SP, MP, SI, MI, SS, MS\}$; D_{ji}^h é uma variável *dummy* tal que $D_{ji}^h = 1$ se $h = MP, MI$, ou, MS e $D_{ji}^h = 0$ em caso contrário. F_i é o efeito fixo para cada setor⁶¹ e ε_j representa características aleatórias de cada empresa j . Essas características são independentes entre as empresas avaliadas. Para cada um dos pares de possibilidade de característica da empresa – se SP ou MP, se SI ou MI, se SS ou MS – estima-se uma equação. Os resultados dessa análise são apresentados na TAB. 3.

Quanto à PTF, a diferença entre as firmas de cada tipo é positiva e estatisticamente diferente de zero. Esse resultado corrobora com a própria previsão do modelo de BRS (2010) de que as firmas mais produtivas deveriam produzir um leque maior de produtos já que garantiriam maior receita e, com isso, conseguiriam cobrir custos fixos mais elevados⁶². As demais características também comportam-se como previsto pela teoria. Comparando com firmas SP, as MP possuem, em média, receita 8% mais elevada, empregam 10% a mais de trabalhadores que são 4% mais produtivos.

Resultados similares são verificados quando confrontadas empresas MI contra SI e MS contra SS. Contrastando as firmas que atuam em apenas uma indústria, as multi-indústria auferem, em média, receita líquida 6% maior, empregam 8% mais trabalhadores que garantem produtividade 3% maior. Quando essas mesmas comparações ocorrem entre empresas que

⁶¹ No caso da firma que opera em mais de uma indústria (MI) ou da firma que opera em mais de um setor (MS), manteve-se a *dummy* de acordo com a CNAE declarada pela empresa na PIA Empresa. Conforme as normas de preenchimento do questionário da pesquisa, a firma deve declarar a CNAE que representa a sua principal atividade.

⁶² Como destacam os próprios autores, uma possível explicação para a inexistência de diferenciais da PTF entre os tipos de firma considerados é que existem dificuldades de mensuração da produtividade em firmas que produzem em mais de um setor. O modelo prevê que a medida da PTF para as firmas MP pode ser um pouco problemática se os dados de insumos ao nível de firma-produto não estão disponíveis.

atuam em apenas um setor, as discrepâncias favorecem as multissetor nas seguintes magnitudes: 4,4%, 6% e 2%, respectivamente.

TABELA 3 - Relação entre as firmas multiproduto, multi-indústria e multissetor e suas principais características - Brasil, 2005-2009.

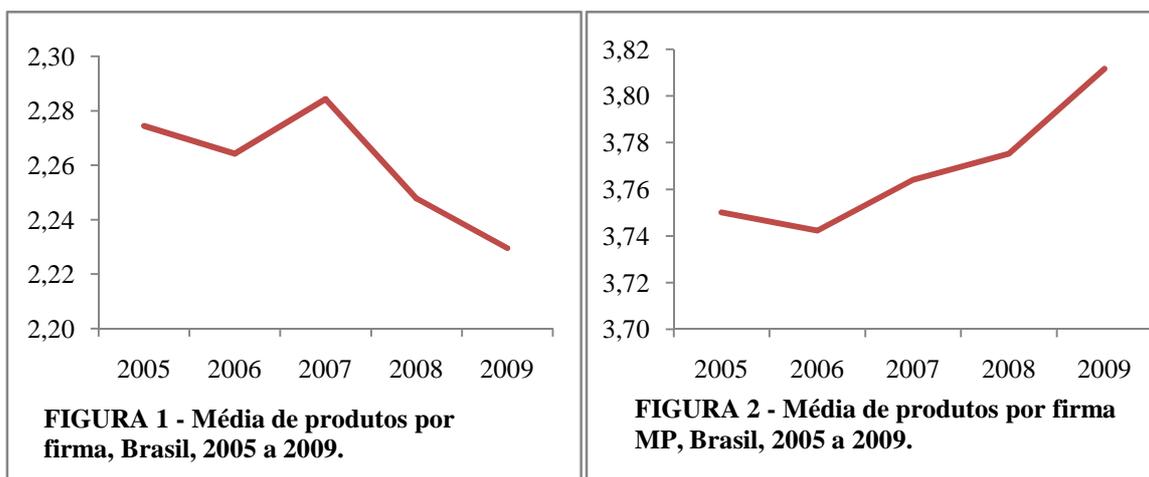
Características das firmas	MP	MI	MS
Ln(RLV)	0,08***	0,06***	0,04***
Ln(PO)	0,10***	0,08***	0,06***
Exportação	0,23***	0,19***	0,14***
ln(VTI/PO)	0,04***	0,03***	0,02***
Ln(PTF)	0,00 **	0,00 **	0,00 **

Nota: Regressões OLS do logaritmo das características das firmas em variável dummy igual a 1 caso a firma seja MP, MI ou MS. Estão incluídas também efeitos fixos para os setores industriais (CNAE a dois dígitos) aos quais as firmas pertencem (produto de maior Valor da Produção). Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%. Os coeficientes para o termo constante e os termos dos efeitos fixos foram suprimidos. Foram utilizadas 159.717 observações.

Em relação à exportação, os resultados também são consistentes com as previsões de BRS (2010) e mostram que empresas que produzem mais de um produto possuem probabilidade 23% maior de exportar se comparadas às que se especializam em apenas um produto. Já as firmas multi-indústria e multissetor apresentam, respectivamente, 19% e 14% maior probabilidade de exportar que aquelas que atuam em apenas uma indústria e um só setor.

Apesar das evidências serem consistentes com as reportadas por Bernard et al. (2010) e Goldberg et al. (2010), algumas diferenças podem ser apontadas. A primeira delas é a magnitude dos coeficientes referentes a $\ln(\text{RLV})$ e $\ln(\text{PO})$. Se considerarmos os resultados para outros países, o coeficiente para $\ln(\text{RLV})$ variou entre 0,19 e 0,58 e entre 0,05 e 0,58 para o $\ln(\text{PO})$, quando consideradas as firmas MP. Para o Brasil, os resultados referentes à $\ln(\text{RLV})$ indicam que há menor vantagem para as firmas MP do que em outros países. Uma possível explicação para este fato é o recorte da PIA Produto, que abrange apenas empresas pertencentes ao Estrato Certo, em geral maiores e que, portanto, podem estar concentrando parcela mais expressiva de firmas produtoras de mais de um produto e com receita mais elevada. Outro diferencial, principalmente em relação aos resultados encontrados para a economia americana, é que as maiores discrepâncias ocorrem para firmas MP, e não para as MI e MS. No caso brasileiro, a maior vantagem das firmas MP em relação às MI e MS guarda uma ordem decrescente para todas as variáveis analisadas.

A escolha do número de produtos produzidos pela firma é uma importante decisão. As FIG. 1 e FIG. 2 apresentam uma visão geral dos dados da PIA Produto. Na FIG. 1, nota-se uma tendência decrescente da média de produtos produzidos por cada firma da indústria de transformação brasileira entre 2005 e 2009. Já na FIG. 2, quando são consideradas apenas as firmas MP, observa-se uma tendência de crescimento do número médio de produtos por firma a partir de 2006. Este fato parece sugerir que há, em média, uma tendência de crescimento da margem extensiva das firmas multiproduto, ou seja, aquelas que já produziam mais de um produto parecem ter aumentado ainda mais as variedades fabricadas. Sugere também que a maior parte das novas empresas a fazerem parte da amostra (Estrato Certo) produzem apenas um produto.



Fonte: PIA Produto, 2005 a 2009. Elaboração própria.

É interessante analisar também a distribuição da participação dos produtos dentro de cada firma. Em Nocke e Yeaple (2006) não há diferenciais internos às firmas em relação à produção de algum produto específico. Logo, a distribuição dos produtos deveria ser bastante homogênea. Já a modelagem proposta por Bernard et al. (2010) prevê que as firmas têm um melhor desempenho na produção de produtos mais próximos ao seu núcleo de competências e, portanto, a distribuição do produto seria mais concentrada em direção àqueles pertencentes a este núcleo.

A TAB. 4 apresenta a contribuição média de cada produto no total do valor produzido pelas firmas industriais brasileiras⁶³, dispostos em ordem decrescente. Ou seja, cada linha da tabela apresenta um ranking de importância da contribuição do primeiro ao décimo produto na geração do valor total de produção das firmas. Cada coluna mostra o grupo ao qual a firma pertence, ou seja, se produtora de 1, 2 ou mais produtos. Para fins de apresentação, os valores foram truncados em até 10 produtos.

Os resultados para a economia brasileira são bastante semelhantes aos encontrados por BRS (2010), Goldberg et al. (2010), Navarro (2012) e Soderbom e Weng (2013): as firmas manufatureiras no país concentram bastante a produção em alguns poucos produtos. Quando produzem apenas dois produtos, o principal representa, em média, 75% do total produzido; quando produzem 10 ou mais produtos, esse valor é de 45%. Esses números não são muito distintos dos encontrados por BRS (2010) para a economia americana, cujos valores foram 80% e 46%, respectivamente.

TABELA 4 - Distribuição média da participação percentual de cada produto no valor da produção total das firmas, 2005 e 2009.

Ranking dos produtos/N.º de produtos por firma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1º	1,00	0,75	0,64	0,58	0,54	0,50	0,49	0,46	0,45	0,45
2º		0,25	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20
3º			0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
4º				0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
5º					0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
6º						0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
7º							0,02	0,02	0,03	0,03
8º								0,01	0,02	0,02
9º									0,01	0,01
10º										0,01

Fonte: PIA Produto, 2005 e 2009. Elaboração própria.

4.2 As estratégias produtivas: adicionar, retirar, ambas as ações ou nenhuma delas

A fim de delimitar as estratégias adotadas pelas firmas quanto às alterações no *mix* produtivo, utiliza-se a categorização proposta por BRS (2010). São quatro possibilidades com resultados

⁶³ A variável utilizada foi o Valor da Produção obtido na PIA Produto.

mutuamente excludentes: (i) “*sem alteração*”, caso a firma não adicione nem remova nenhum produto na sua linha de produção; (ii) “*retirada*”, caso a firma tenha retirado pelo menos um produto do leque de variedades; (iii) “*adição*”, caso a firma tenha adicionado algum produto à linha de produção; (iv) “*ambos*”, caso a firma tenha adicionado e removido um ou mais produtos do seu *mix* produtivo.

As estatísticas sobre as alterações no leque de produtos das firmas manufatureiras brasileiras sobreviventes entre 2005 e 2009 estão reportadas na TAB. 5. Os valores apresentados no painel A correspondem ao percentual de firmas que realizaram cada ação, ou seja: *sem alteração*, *ambas*, *adição* e *retirada*. De acordo com os dados, apenas 37,3% das firmas sobreviventes não adotaram ação para alterar o *mix* de produtos. O restante 62,7% que realizou alguma modificação pode ser dividido da seguinte maneira: 9,2% adicionaram pelo menos um produto, 8,9% retiraram pelo menos um produto, e 44,6% adicionaram e retiraram produtos da linha de produção. Comparando os resultados de todas as firmas com as multiproduto, nota-se que as produtoras de um único produto têm maior probabilidade de deixar seu *mix* de produto inalterado. Comportamento semelhante para as firmas multi-indústria e multissetor. Já em relação às firmas exportadoras (coluna X), nota-se que as não participantes do mercado externo (coluna NX) têm maior probabilidade de deixar o seu *mix* produtivo inalterado. Se o critério observado for o tamanho, 71,4% das firmas 10% maiores em termos de participação do Valor da Produção fizeram alguma alteração no *mix* entre 2005 e 2009.

TABELA 5 – Participação relativa das firmas sobreviventes entre 2005 a 2009, segundo grupo de ação e características quanto à MP, MI, MS, *status* exportador e tamanho, no total das firmas sobreviventes e na geração do Valor da Produção Industrial entre 2005 e 2009.

Painel A: Percentual de firmas							
Ação da firma	Todas as firmas	MP	MI	MS	Exportadoras (X)	Não exportadoras (NX)	10% maiores*
<i>Sem alteração</i>	37,3	13,2	9,3	7,9	32,5	39,7	28,7
<i>Ambas</i>	44,6	53,1	59,9	62,7	44,4	44,8	44,1
<i>Adicionou</i>	9,2	17,1	16,1	15,2	11,8	7,9	14,4
<i>Retirou</i>	8,9	16,5	14,8	14,1	11,4	7,6	12,9

Painel B: Contribuição percentual de cada grupo no Valor da Produção Agregada: média de 2005 a 2009							
<i>Sem alteração</i>	26,6	14,9	9,8	7,7	24,4	37,8	18,8
<i>Ambas</i>	47,4	53,9	60,9	63,6	49,1	38,7	56,4
<i>Adicionou</i>	13,9	16,7	16,4	12,9	14,5	11,2	13,6
<i>Retirou</i>	12,1	14,5	12,9	15,7	12,0	12,4	11,1

Fonte: PIA Produto, 2005 e 2009. Elaboração própria.

*em termos de participação no total do Valor da Produção.

Já no painel B, os valores representam, para as firmas sobreviventes entre 2005 a 2009, a contribuição de cada grupo, segundo a estratégia adotada, na média do Valor da Produção Agregada de 2005 a 2009. As firmas que não alteraram o *mix* produtivo, que correspondiam por 37% da totalidade das firmas (painel A), contribuíram com apenas 26,6% do Valor da Produção (painel B). Por outro lado, as firmas que alteraram o *mix* produtivo (62,7%) contribuíram com os demais 73,4% do Valor da Produção.

Essa inversão nas proporções provavelmente está relacionada à maior probabilidade das empresas maiores e mais produtivas produzirem mais de um item, como visto na TAB. 3. Assim, é provável que empresas que mais alteraram o *mix* também sejam mais produtivas e maiores. Essa última característica, presente novamente na última coluna da TAB. 5, que mostra que apenas 18,8% das empresas no último decil do Valor da Produção (tamanho) não alteraram o *mix* produtivo, valor inferior aos 26,6% para a totalidade das empresas.

Outra maneira de verificar a relação entre características das empresas e a ação de adicionar e retirar variedades do *mix* produtivo é, seguindo a proposta de BRS (2010), estimar a equação 1. Essa equação relaciona variações nas características das firmas entre t e $t-4$ (2009 e 2005, no caso específico do trabalho) com a adição líquida de produtos, caso a firma produza maior

número de produtos em 2009 do que em 2005, e com a redução líquida de produtos, caso a firma tenha reduzido o número de itens.

$$\Delta Z_{ji,t/t-4} = \alpha_{it-4} + \beta_1 NAdd_{ji,t/t-4} + \beta_2 NDrop_{ji,t/t-4} + \varepsilon_{jt}. \quad (2)$$

Nessa expressão, $\Delta Z_{ji,t/t-4}$ representa as diferenças, entre t e $t-4$, dos logaritmos naturais das seguintes características das firmas j : Valor da Produção, Pessoal Ocupado e PTF; $NAdd_{ji,t/t-4}$ é uma variável *dummy* que assume valor igual a 1 caso a empresa produza mais itens em 2009 (ano t) do que em 2005 (ano $t-4$); $NDrop_{ji,t/t-4}$ é uma variável *dummy* igual a 1 caso a empresa produza menos variedades em 2009 em relação a 2005; α_{it-4} representa efeitos fixos para o setor industrial ao qual a firma pertencia em 2005.

Como sugerido por BRS (2010), os coeficientes captam a correlação entre alterações no *mix* de produtos e características das firmas sobreviventes entre 2005 e 2009. Os resultados são apresentados na Tabela 6.

Como esperado pela teoria, a adição líquida de produtos está associada com maior crescimento do Valor da Produção, do número de empregados (PO) e da produtividade. Por outro lado, a redução líquida de itens está associada com menores taxas de crescimento nessas variáveis⁶⁴.

TABELA 6 - Alterações no *mix* produtivo e mudanças nas características das firmas, 2005 a 2009

Características	NetAdd	NetDrop	Nº OBS.	R ²
$\Delta \ln(\text{VP})$	0,1068 *** (0,0174)	-0,1382*** (0,0177)	18.338	0,05
$\Delta \ln(\text{PO})$	0,1521*** (0,0320)	-0,0983*** (0,0325)	18.338	0,05
$\Delta \ln(\text{PTF})$	0,1466** (0,0627)	-0,1266** (0,0638)	18.338	0,05

Nota: Erros padrões entre parênteses. Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%.

⁶⁴ Uma observação importante feita por BRS (2010): as correlações representadas por estes resultados capturam relações de equilíbrio entre variáveis endógenas, dado que a escolha do *mix* produtivo é uma decisão influenciada pelas características das firmas. Logo, os coeficientes captam tanto a decisão não aleatória de alterar o número de produtos quanto o impacto desta decisão nas características consideradas.

5 DECOMPOSIÇÃO DO PRODUÇÃO: MARGENS INTENSIVAS E EXTENSIVAS

Como destacado por BRS (2010), a alteração no leque de variedades é uma nova dimensão da realocação de recursos, complementar à possibilidade de ajustes via entrada e a saída de firmas do mercado. Para mensurar a importância relativa desta "nova margem", os autores propõem uma decomposição do valor da produção, por produto, de acordo com o tipo de firma que o produz. A primeira decomposição divide a produção de um bem p no momento t conforme o perfil da firma em $t-h$ ($Y_{p,t/t-h}$). Há três possibilidades: firmas sobreviventes que produziam o produto em $t-h$ e em t (grupo B); firmas sobreviventes que adicionaram o produto ao seu *mix* em t (grupo A); e novas firmas que não existiam em $t-h$ mas que passam a existir em t produzindo o bem p (grupo N). Ou seja,

$$Y_{p,t/t-h} = \sum_{j \in B_p} Y_{p,j,t/t-h} + \sum_{j \in A_p} Y_{p,j,t/t-h} + \sum_{j \in N_p} Y_{p,j,t/t-h} \quad (3)$$

onde j indexa as firmas.

Numa segunda decomposição, a produção de p no instante t é dividida a partir do perfil das firmas em $t+h$. Como no caso da primeira decomposição, o grupo B é o das sobreviventes que produzem o bem p em t e em $t+h$; o grupo D refere-se às empresas sobreviventes que produzem o bem p em t mas não o fazem em $t+h$; e o terceiro grupo, representado por X , é composto por firmas que produzem p em t mas que saem do mercado em $t+h$. A decomposição é a seguinte:

$$Y_{p,t+h/t} = \sum_{j \in B_p} Y_{p,j,t+h/t} + \sum_{j \in D_p} Y_{p,j,t+h/t} + \sum_{j \in X_p} Y_{p,j,t+h/t} \quad (4)$$

É interessante destacar que essas decomposições são atrativas na medida em que podem ser facilmente convertidas em percentuais, sem haver necessidade prévia de deflacionar os valores. A TAB. 7 mostra os resultados de uma decomposição semelhante para a economia brasileira no período entre 2005 e 2009.

TABELA 7 - Decomposição do Valor da Produção por tipo de firma (2005, 2007 e 2009)

Ano (t)	Produção em t dado <i>status</i> em t-2 (eq. 2)			Produção em t dado <i>status</i> em t+2 (eq. 3)		
	Firmas que produziram em t e t-2 (B)	Firmas sobreviventes que não produziam em t-2 mas produzem em t (A)	Firmas que não existiam em t-2 e produzem em t (N)	Firmas que produziram em t e t+2 (B)	Firmas sobreviventes que produziam em t e não produziram em t+2 (D)	Firmas que existiam em t e saíram do mercado em t+2 (X)
Percentual do Valor da Produção (%)						
2005	-	-	-	0,86	0,09	0,06
2007	0,86	0,09	0,06	0,87	0,07	0,06
2009	0,87	0,08	0,05	-	-	-
Percentual de firmas (%)						
2005	-	-	-	0,58	0,25	0,18
2007	0,56	0,24	0,20	0,60	0,24	0,16
2009	0,57	0,22	0,21	-	-	-

Fonte: PIA Produto, 2005, 2007 e 2009. Elaboração própria.

Primeiramente nota-se que cerca de 86% do Valor da Produção é gerado por empresas que fabricam o mesmo produto nos períodos analisados. O restante da produção é gerado tanto pelas empresas que adicionam e retiram produtos (firmas A e D, respectivamente) quanto pelas firmas que entram e saem do mercado (firmas N e X, respectivamente). Em 2007, 9% do Valor da Produção foi gerado por produtos adicionados no mercado por sobreviventes e 6% por novas firmas. No mesmo ano, 7% do valor foi gerado por firmas sobreviventes que retiraram produtos do mercado em 2009 e 6% por plantas industriais inexistentes em 2009. Interessante ainda notar que em torno de 95% do valor da produção é gerado por empresas sobreviventes. Esse percentual é bem mais elevado que o reportado por BRS (2010) para a economia americana, quando verificaram que cerca de 2/3 do valor da produção são produzidos pelas firmas que sobrevivem no mercado.

Outro importante resultado de BRS (2010) é que cerca de 15% do valor da produção foi decorrente do adcionamento de produtos e 15% teve origem na retirada de produtos da linha produtiva. As firmas sobreviventes foram responsáveis por apenas 3% (de 67% para 70%) do crescimento do valor da produção no período analisado. A TAB. 7 mostra os resultados de uma decomposição semelhante para a economia brasileira no período entre 2005 e 2009.

Primeiramente nota-se que cerca de 86% do Valor da Produção é gerado por empresas que fabricam o mesmo produto nos períodos analisados. O restante da produção é gerado tanto pelas empresas que adicionam e retiram produtos (firmas A e D, respectivamente) quanto pelas firmas que entram e saem do mercado (firmas N e X, respectivamente). Em 2007, 9% do Valor da Produção foi gerado por produtos adicionados no mercado por sobreviventes e 6% por novas firmas. No mesmo ano, 7% do valor foi gerado por firmas sobreviventes que retiraram produtos do mercado em 2009 e 6% por plantas industriais inexistentes em 2009.

Na segunda parte da tabela estão os resultados para a decomposição referente ao número de firmas. Novamente as firmas que já estão no mercado produzindo o mesmo produto são predominantes: 58% em 2005, média de 58% em 2007, e 57% em 2009. Mas, diferentemente do valor da produção, as empresas sobreviventes que adicionaram ou retiraram produtos da linha de produção surgem com uma proporção mais elevada, representando de 22% a 25% do número total de firmas no período analisado. As novas empresas e as que saíram representam de 16% a 21% do total.

Bernard e Okubo (2013) mensuram, para a economia japonesa, a contribuição de adicionar e retirar produtos da linha de produção para o crescimento do produto agregado, de forma a permitir identificar as contribuições oriundas das margem intensiva e extensiva. Variações no valor da produção seriam divididos da seguinte maneira: (i) duas margens extensivas, sendo a primeira oriunda da entrada líquida de novas firmas (EX1) e a segunda proveniente da adição líquida de novos produtos feita pelas firmas que já estavam no mercado (EX2); (ii) uma margem intensiva, determinada pelo crescimento líquido do produto pelas firmas que continuam a produzir os mesmos produtos no mercado. Navarro (2012) formaliza a decomposição de Bernard e Okubo (2013) através da equação (5):

$$\Delta Y_t = \sum_{J \in N} \Delta Y_{jt} + \sum_{J \in X} \Delta Y_{jt} + \sum_{J \in B} \left[\sum_{i \in S} \Delta Y_{ijt} + \sum_{i \in G} \Delta Y_{ijt} + \sum_{i \in A} \Delta Y_{ijt} + \sum_{i \in D} \Delta Y_{ijt} \right], \quad (5)$$

Nessa expressão, cada firma j pode pertencer, exclusivamente, aos grupos N, X ou B. Os dois primeiros termos da equação 4 correspondem ao saldo do processo realocativo entre firmas, entrada (N) e saída (X) respectivamente, e dizem respeito ao efeito extensivo EX1. O conjunto de firmas que continuou a operar durante o período analisado (B) é dividido em quatro subconjuntos indexados por i na equação 4, de forma que $i = \{S, G, A, D\}$. Os dois primeiros termos entre colchetes indicam os produtos que tiveram crescimento (G) e decréscimo (S) no Valor da Produção das firmas que permaneceram no mercado, correspondendo assim à margem intensiva. Já os dois últimos termos representam, respectivamente, os produtos adicionados e retirados pelas sobreviventes, determinando assim o segundo efeito extensivo (EX2).

A TAB. 8 apresenta a decomposição do Valor da Produção ano a ano, para o período de 2005 a 2009. É importante destacar que, como foram utilizados valores nominais da produção, tornou-se necessário o deflacionamento dos dados. O deflator utilizado foi o do Valor da Produção, de acordo com a classificação proposta pelo Sistema de Contas Nacionais, adequado a cada CNAE a quatro dígitos⁶⁵.

TABELA 8 - Taxa de crescimento (%) do Valor da Produção, total e segundo tipo de margem, de 2005 a 2009

Grupo da empresa segundo tipo de ajuste promovido	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2005/2009
Total	6,64	25,15	17,89	-15,88	27,54
EX1: (N+X)	-0,71	11,47	0,52	-0,52	2,45
N	4,29	13,64	2,22	3,83	11,73
X	-5,00	-2,17	-1,70	-4,35	-9,28
Sobreviventes (B): IM+EX2	7,35	13,68	17,37	-15,36	25,09
IM: (G+S)	7,04	12,46	16,63	-15,31	20,99
G	17,33	19,59	22,27	9,43	29,51
S	-10,29	-7,12	-5,64	-24,75	-8,52
EX2: (A+D)	0,32	1,22	0,74	-0,05	4,10
A	6,06	6,35	5,02	4,89	13,25
D	-5,74	-5,13	-4,28	-4,94	-9,15

Fonte: PIA Produto, 2005 a 2009. Elaboração Própria.

⁶⁵ Até esta seção não foi necessário o uso de deflatores devido ao método de decomposição proposto por BRS (2010). Contudo, a partir deste momento, eles se fazem necessários. Como não estão disponíveis por produto, utilizou-se o deflator por CNAE associado à atividade do Sistema de Contas Nacionais (SCN), conforme descrito na seção 3.

A primeira linha (“Total”) informa sobre a taxa de crescimento total no Valor da Produção em cada período específico. Sob EX1 temos o resultado da margem extensiva 1, proveniente das empresas que entraram (N) e saíram (X) do mercado. Sob B encontram-se os resultados obtidos em função de ajustes nas margens intensiva (IM) e extensiva (EX2), ambas realizadas por empresas sobreviventes.

De 2005 a 2009, a última coluna revela que o Valor da Produção cresceu 27,54%. Desses, 2,45% foram decorrentes do movimento de entrada e saída de firmas do mercado (EX1), enquanto 25,09% foram realizados por empresas atuantes em todos os anos analisados (grupo B). Esse crescimento nas firmas sobreviventes foi resultado de 20,99% de aumento na margem intensiva e 4,1% na extensiva (EX2). Ou seja, 84% da expansão realizada pelas sobreviventes foram via margem intensiva, enquanto os demais 16% através da inserção e retirada de novos itens (EX2). Analisando os três primeiros subperíodos (2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008) nota-se que a margem intensiva foi responsável pela maior fração da taxa de crescimento em todos eles. Já no período da crise internacional (2008/2009), quando a produção total declinou em 15,88%, também foi a margem intensiva a que mais contribuiu para esse declínio, tendo apresentado variação de -15,31%.

A relevância da margem intensiva também foi detectada em outros estudos. Para o caso da economia japonesa, em Bernard e Okubo (2013), a taxa de crescimento anual do produto foi de 2,43%, no período de 1992-2006. A margem intensiva contribuiu com 2,92% e a extensiva variou negativamente, sendo que a contribuição resultante da adição de novos produtos foi maior que a decorrente da entrada de novas firmas no mercado. Nos resultados dos autores, nota-se também que a contribuição da retirada de produtos que eram produzidos por plantas já atuantes foi maior à decorrente da saída de firmas do mercado. Já nos resultados de Navarro (2012) para a economia chilena, no período de 1996 a 2003, o crescimento total no valor da produção (44%) originou-se principalmente pelo desempenho líquido da margem extensiva, resultado oposto ao evidenciado para a economia japonesa e aos apresentados aqui para a economia brasileira. Já para a economia americana, BRS(2010) verificaram que cerca de 15% da alteração no valor da produção foi devido ao adicionamento de produtos 15% em função da retirada, entre 1987 e 1997. Os demais 70% ocorreram via margem intensiva.

Sobre as margens extensivas, apesar do resultado entre 2009 e 2005 indicar maior crescimento a partir das firmas já existentes (EX2), que expandiram o Valor da Produção em 4,10% contra 2,45% das novatas, esse padrão não foi mantido para todos os subperíodos. Especificamente, entre 2006 e 2005 o crescimento do Valor da Produção resultante da entrada e saída de empresas do mercado (EX1) foi de 11,47%, contra apenas 1,22% pela margem extensiva 2.

Sobre o desempenho durante a crise internacional de 2008/2009, os dados mostram que todas as margens contribuíram negativamente para a contração de 15,88% no Valor da Produção, sendo que a margem intensiva foi a que mais contribuiu adversamente para esse resultado, tendo caído em 15,31%. Sobre o resultado na margem intensiva, ainda vale destacar que esse foi o período de menor expansão na margem intensiva bruta (grupo G), apenas 9,43%, bem inferior ao segundo pior resultado, verificado entre 2006/2005 que foi de 17,33%. Foi também na margem intensiva, no grupo S, que ocorreu a maior e mais expressiva queda bruta, de 24,75%.

Utilizando uma terceira forma de decompor a variação do Valor da Produção, Navarro (2012) foca especificamente no comportamento das margens intensiva (IM) e extensiva (EX2) das firmas sobreviventes (B). Observando a equação (5), o primeiro termo denota a contribuição para o crescimento das vendas reais por parte das plantas que não alteraram seu *mix* produtivo (U). O restante considera a contribuição das plantas que alteraram seu *mix* e, como resultado, produziram mais produtos (M), ou menos (L) ou permaneceram com o mesmo número de produto (E).

$$\sum_{j \in B} \Delta Y_{jt} = \sum_{i \in U} \Delta Y_{jt} + \sum_{i \in M} \Delta Y_{jt} + \sum_{i \in L} \Delta Y_{jt} + \sum_{i \in E} \Delta Y_{jt} \quad (6)$$

No caso da economia chilena, Navarro verificou que, entre 2003 e 1996, 85% do crescimento do valor da produção industrial das plantas sobreviventes ocorreu entre aquelas que alteraram o *mix* produtivo. Interessante destacar que 8% do acréscimo ocorreu em empresas que

reduziram o número de itens produzidos. Os resultados para a economia brasileira, utilizando a equação (6), estão reportados na TAB. 9.

TABELA 9 - Crescimento do Valor da Produção das firmas sobreviventes, por período selecionado (%)

Período	Total das firmas sobreviventes (B)	Firmas que não alteraram <i>mix</i> produtivo (U)	Firmas que alteraram o <i>mix</i> produtivo (M+L+E)	Produziram mais produtos (M)	Produziram menos produtos (L)	Produziram mesmo n.º de produtos (E)
2005/2006	7,35	4,42	2,94	2,99	-0,55	0,49
2006/2007	13,68	6,55	7,13	3,73	1,61	1,79
2007/2008	17,37	8,34	9,03	6,11	1,92	1,01
2008/2009	-15,36	-7,26	-8,1	-1,91	-4,61	-1,58

Fonte: PIA Produto, 2005 a 2009. Elaboração Própria

A segunda coluna da TAB. 9 mostra a variação percentual total no Valor da Produção (VP) das firmas sobreviventes entre os períodos apresentados na primeira coluna. Na terceira coluna está a variação no VP proveniente do grupo que não alterou o *mix* produtivo (U). A coluna 4 apresenta o desempenho daquelas que alteraram o *mix* produtivo, sendo este valor decomposto entre as firmas que passaram a produzir mais produtos (M), coluna 5, as que produziram menos variedades (L), coluna 6, e aquelas que produziram o mesmo número de produtos (E) no período de análise, coluna 7.

Os dados confirmam a importância da margem extensiva entre as empresas sobreviventes. Aproximadamente metade do crescimento do Valor da Produção ocorre entre aquelas que realizaram alguma alteração no *mix* produtivo ao longo dos anos, como pode ser verificado pela similaridade dos valores da terceira e quarta colunas. Nesse grupo, a maior contribuição ocorreu naquelas que ampliaram o número de variedades. O melhor desempenho dessas firmas, em relação às demais que alteraram o *mix* produtivo, pode estar relacionado a uma tendência enfatizada pelos resultados teóricos: firmas mais produtivas conseguem produzir mais variedades. Se esse for o caso, não seria possível afirmar que uma estratégia de ampliação de itens produzidos resultaria em maior faturamento, o que tenderia a ocorrer por

causa de uma produtividade superior nas empresas que tendem a produzir mais variedades. Este é um problema de endogeneidade que dificulta determinar causalidade.

Como nos resultados obtidos por Navarro (2012), verificou-se que as firmas que diminuíram o número de produtos (L) também contribuíram positivamente para o crescimento do Valor da Produção, como ocorreu em 2006/2007 e 2007/2008. Contudo, a relevância desse grupo no Brasil foi superior ao verificado no Chile (8%). Entre 2006 e 2007, 11,77% do crescimento no VP ocorreu pelas empresas que reduziram o número de variedades; em 2007/2008 esse valor foi 11,05%. Nos anos da crise internacional, 2008/2009, ajustes feitos por esse grupo de empresas implicaram em 30% da queda do VP entre as empresas sobreviventes.

6 IMPACTOS DA CRISE DE 2008/2009 - MARGEM INTENSIVA E EXTENSIVA

As diversas decomposições, quando avaliadas por produtos (TAB. 8), mostraram que a maior parte dos ajustes líquidos no Valor da Produção industrial ocorrem na margem intensiva. Essa realidade se manteve durante a crise internacional de 2008/2009, sendo essa margem a que mais contribuiu para a queda no VP. Já no caso da margem extensiva, apesar de não ser responsável, ao longo dos anos e mesmo durante a crise, pela maior parte das oscilações, ainda assim merece destacar que as empresas que realizam alterações em seu *mix* produtivo são responsáveis por aproximadamente metade das variações no VP (TAB. 9). Esses resultados foram obtidos numa perspectiva agregada. Contudo vale indagar quais características individuais das empresas podem ter influenciado em seus ajustes.

Nessa seção procura-se investigar os determinantes dos ajustes nas margens intensivas e extensivas do VP na passagem de 2008 para 2009, exatamente no auge da crise internacional. Parcela expressiva dos estudos sobre os impactos da crise de 2008/2009 no ajuste das firmas focaliza principalmente o ocorrido em suas exportações. Entre esses estudos vale citar Brincogne et al. (2010) para a França, Giri, Seira e Teshima (2013) para o México, Beherns, Corco e Mion (2010) para a Bélgica e Aisen et al. (2013) para o Chile. Esse interesse não deve ser visto como surpresa, pois, como bem retratam Bems, Johnson e Yi (2012), a queda

no comércio mundial ocorrida em 2008/2009 foi a maior já presenciada após a II Guerra Mundial. O mesmo é válido para a sincronização do impacto entre os países, dado que o declínio afetou de forma simultânea países desenvolvidos e os principais emergentes.

Contudo, tanto empresas focadas no mercado externo como aquelas cujo principal mercado é o doméstico sofreram com a crise. No caso do Brasil, por se tratar de um país continental, com imensa população, e que ainda é relativamente fechado, é bastante provável que parcela expressiva da queda no Valor da Produção tenha ocorrido na parte direcionada ao mercado interno. Assim, apesar das análises que aqui serão conduzidas levarem em conta o perfil exportador das firmas industriais, a variável estudada na subseção 6.1 será a parcela referente à margem intensiva do Valor da Produção industrial total de cada uma delas. Ou seja, na variável de interesse podem estar presentes tanto o valor gerado para suprir o mercado externo como para o mercado doméstico. Na subseção 6.2 o foco é a estratégia das empresas quanto às decisões sobre a margem extensiva. O objetivo é verificar se a crise influenciou as decisões sobre o *mix* produtivo das empresas e quais características individuais mais se relacionam com essas estratégias.

6.1 A crise e os ajustes das firmas brasileiras em suas margens intensivas

Os resultados de estudos empíricos que trataram do impacto da crise nas exportações das firmas evidenciaram que a maior parte do ajuste ocorreu na margem intensiva das empresas. Mesmo não restringindo a análise às exportações, as decomposições da seção 5 constataram que a queda do Valor da Produção das firmas industriais brasileiras, em 2008/2009, também ocorreu majoritariamente na margem intensiva. Em função dessa similaridade, como ponto de partida para estudar os determinantes do ajuste na margem intensiva durante a crise, serão incorporadas características similares às já consideradas nos estudos para outros países que foram mencionados na introdução desta seção.

Dentre essas características, destacam-se a produtividade (PTF) e o tamanho (cuja proxy é o Pessoal Ocupado, PO). Vale observar que, segundo Behrens, Corcos e Mion (2013), plantas menores e menos produtivas tendem a sofrer maior impacto na presença de choques adversos.

Giri, Seira e Teshima (2013) verificaram, para o México, impacto mais adverso nas empresas que produziam produtos menos diferenciados (mais “comoditizados”). Especificamente, constataram maior probabilidade de saída do mercado por parte dessas firmas. Aqui, mesmo não trabalhando com características qualitativas dos produtos, ainda buscar-se-á verificar se empresas multiprodutos tiveram desempenho distinto às demais. Para isso será utilizada a variável $dummyMP_{ji,t-1}$, cujo valor igual a 1 indica que a firma j , do setor i , produzia mais de um tipo de produto no instante $t-1$. Em caso oposto, $MP_{ji,t-1}$ assume valor igual a 0.

Embora o banco de dados não permita distinguir a parcela do Valor da Produção criado para atender especificamente aos mercados interno e externo, ainda assim é possível saber se houve algum faturamento oriundo de exportações, o que viabiliza a construção da variável $dummyX_{ji,t-1}$. Essa variável qualitativa assume valor igual a 1 caso a firma j do setor i tenha exportado algo no instante $t-1$, e zero em caso contrário. A inclusão dessa variável permite verificar se firmas que atuaram no mercado externo tiveram desempenho distinto às demais. À luz de um dos principais fatos estilizados sobre a recessão de 2008/2009, de que se tratou da maior queda de comércio observada desde o pós II Guerra Mundial (Bems, Johnoson e Yi (2012)), é esperado que o coeficiente associado a $X_{ji,t-1}$ seja negativo para explicar o desempenho entre 2008 e 2009, ou seja, firmas exportadoras tenderiam a ter tido queda mais expressiva na margem intensiva do valor da produção.

Outra variável incorporada às análises é o custo unitário do trabalho de cada firma i atuante no setor j no período $t-1$, ou seja, $CPO_{ji,t-1}$. Essa variável mede o salário médio por trabalhador e é construída através da razão *Salário Total Pago/Pessoal Ocupado*. Uma firma com menor custo unitário do trabalho poderia manter a produção mais elevada, mesmo que tivesse que sacrificar suas margens usuais de lucro. Essa poderia ser uma decisão estratégica focada em não perder posição relativa no mercado, pensando assim num contexto após a recuperação

macroeconômica. Argumento nesse sentido foi sugerido por Behrens, Corco e Mion (2010), ao verificarem que empresas belgas sacrificaram margem para continuar atuantes em determinados mercados externos. Segundo os autores, isso seria um indício de elevado *sunk cost* para atuar nesses mercados. No caso específico da análise aqui conduzida, como não há distinção entre o valor gerado nos mercados doméstico e externo, argumento similar poderia indicar elevado *sunk cost* em ambos os mercados. Não devem ser descartadas, contudo, outras hipóteses relacionadas à estratégia de mercado das empresas.

A equação 6 mostra a equação a ser estimada com intuito de investigar se as variáveis mencionadas afetaram o crescimento, entre t e $t-1$, do Valor da Produção proveniente apenas de ajuste na margem intensiva, ou seja ($VP_{ji,t}^{int}$).

$$\Delta \ln (VP)_{ji,t}^{int} = \beta_0 + \beta_1 \ln (VP)_{ji,t-1} + \beta_2 \ln (PO)_{ji,t-1} + \beta_3 \ln (TPF)_{ji,t-1} + \beta_4 (MP)_{ji,t-1} + \beta_5 X_{ji,t-1} + \beta_6 \ln CPO_{ji,t-1} + \mu_j + \varepsilon_{ji,t} \quad (6)$$

A inclusão do efeito fixo setorial μ_j tem por objetivo captar a heterogeneidade setorial nas taxas de crescimento. A indexação temporal, com as covariadas avaliadas em $t-1$ e a variável dependente medindo a variação entre t e $t-1$, procura minimizar possível endogeneidade que surgiria caso as covariadas também fossem avaliadas em t . Nesse caso não seria possível saber se inovações que determinaram as características em t foram as mesmas que afetaram o desempenho da variável dependente. Por fim, a inclusão de $\ln(VP)_{ji,t-1}$ visa a controlar para possível tendência de evolução da variável dependente. Caso haja uma estrutura autorregressiva positiva de primeira ordem na evolução de $\ln(VP)_{ji,t}$, espera-se $\beta_1 < 0$.

Tendo em vista que a análise tem por objetivo captar características das empresas que podem ter influenciado o desempenho da margem intensiva durante a recessão de 2008/2009, surge outra pergunta relacionada à robustez dos resultados. Será que as características que determinaram o desempenho no período da crise são distintas às que influenciaram resultados em anos anteriores? Ou há algo específico sobre o desempenho em 2008/2009? Para

responder a essas indagações, a equação 6 também foi estimada para os períodos 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008. Eventual distinção entre os coeficientes estimados para o período 2009/2008 indicaria que a resposta durante a crise possui peculiaridades em relação aos anos anteriores.

A TAB. 10 sintetiza os resultados encontrados, sendo que as colunas mostram os coeficientes estimados para cada período. Os desvios padrão de cada coeficiente são apresentados logo abaixo das estimativas, entre parêntesis. As duas últimas linhas mostram, respectivamente, o número de observações e o R^2 da regressão.

Os coeficientes das variáveis $X_{ji,t-1}$, $\ln(PTF)_{ji,t-1}$, $\ln(VP)_{ji,t-1}$ e $\ln(PO)_{ji,t-1}$ apresentaram comportamento similar em todos os períodos analisados. O crescimento na margem intensiva das empresas exportadoras foi aproximadamente 8% maior do que das não exportadoras. Empresas com produtividade mais elevada em $t-1$ auferiram menor crescimento na margem intensiva, o mesmo sendo observado para aquelas que possuíam maior Valor da Produção em $t-1$. Já as maiores empresas apresentam taxa de crescimento mais elevada.

Como já mencionado, dada a excepcionalidade da queda do comércio internacional na crise de 2008/2009, tem havido grande interesse em analisar fatores específicos que possam ter contribuído para esse resultado. Estudos nessa direção são ainda mais atraentes num ambiente de grandes cadeias de produção global. Nesse contexto, torna-se quase inevitável associar a severidade da crise à interdependência dessas cadeias, que tenderiam a potencializar os choques financeiros adversos. Contudo, no que diz respeito exclusivamente à crise, os dados para o Brasil revelam que empresas exportadoras tiveram, em média, desempenho 8,97% superior em suas margens intensivas. Esse resultado não permite concluir em definitivo que as conexões de comércio global no setor industrial não possam ser responsabilizadas por potencializar o choque inicial, até porque efeitos de encadeamento no mercado doméstico poderiam resultar em redução da produção em virtude de uma brusca queda nas exportações. Contudo, o fato das empresas exportadoras terem mantido a mesma superioridade dos anos anteriores coloca sob suspeita a hipótese de que o comércio internacional de bens tenha sido o grande responsável pela recessão ocorrida no Brasil.

TABELA 10 - Crescimento do Valor da Produção das firmas sobreviventes, controlado por algumas características, 2005 a 2009.

Covariadas	Variável dependente: $\Delta \ln(VP^{int})$			
	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009
$\ln(VP)_{t-1}$	-0,1171*** (0,0036)	-0,0906*** (0,0035)	-0,0984*** (0,0035)	-0,1248*** (0,0036)
$\ln(PO)_{t-1}$	0,0947*** (0,0057)	0,0602*** (0,0051)	0,0755*** (0,0052)	0,0757*** (0,0046)
$\ln(PTF)_{t-1}$	-0,0138** (0,0044)	-0,0239*** (0,0028)	-0,0318*** (0,0028)	-0,0280*** (0,0027)
MP_{t-1}	0,0521*** (0,0096)	0,0395*** (0,0098)	0,0162 (0,0099)	0,0142 (0,0105)
X_{t-1}	0,0810*** (0,0111)	0,0840*** (0,0113)	0,0823*** (0,0116)	0,0897*** (0,0124)
$\ln(CPO)_{t-1}$	-0,0314*** (0,0043)	-0,0028** (0,0013)	-0,0013 (0,0012)	-0,0014 (0,0012)
Nº. OBS.	22.545	22.989	23.549	24.343
R ²	0,0611	0,0484	0,0603	0,0922

Nota: Coeficientes atribuídos às variáveis listadas na coluna 1, decorrentes de uma regressão linear cuja variável dependente é a diferença entre os logaritmos naturais do Valor da Produção entre os períodos t e t-1. Efeitos fixos para os setores industriais, coeficientes omitidos, bem como o valor da constante. Erro padrão entre parênteses. Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%.

Uma hipótese concorrente é que a interrupção no fluxo internacional de financiamento teria sido a principal responsável pela sincronia de resultados negativos presenciada em quase todos os países. Sobre esse ponto vale destacar que Aisen et al. (2013) encontraram, no caso chileno, que as maiores quedas na margem intensiva de exportação ocorreram nas firmas mais dependentes de financiamento externo.

Quanto à contribuição do tamanho das empresas, os resultados para o Brasil, expressos na TAB. 10, são similares aos reportados para a margem intensiva das exportações no México (Giri, Seira e Teshima (2013)), França (Brincogne et al. (2010)), Bélgica (Beherns, Corco e Mion (2010)) e Chile (Aisen et al. (2013)). As maiores empresas foram as que mais contribuíram para a variação. Contudo, pelo menos para o caso brasileiro, esse resultado não se restringe à crise, pois os coeficientes foram similares em todos os anos, indicando certa robustez em linha com o esperado pelos modelos de firmas heterogêneas.

Sobre a produtividade, a similaridade dos coeficientes ao longo dos anos, todos significativos e negativos, indica que essa variável não exerceu desempenho distinto durante a crise. Essa foi a mesma conclusão de Beherns, Corco e Mion (2010) para as exportações francesas, ou seja, a produtividade, apesar de atuar em direção oposta à indicada pela teoria, não exerceu influência distinta em 2008/2009.

Já o coeficiente associado à classificação da firma, se multiproducto ou não, é positivo e significativo apenas nos dois primeiros períodos. Ou seja, entre 2007/2008 e 2008/2009, o fato da firma ser multiproducto não foi significativo para determinar variações na margem intensiva, indicando que fatores exógenos ao modelo contribuíram para diminuir o diferencial entre as firmas multiproducto e as produtoras de apenas uma variedade. Raciocínio análogo pode ser aplicado ao custo unitário do trabalho, também significativo somente nos dois primeiros períodos⁶⁶.

Uma última análise, apresentada na TAB. 10A (Apêndice B), incluiu à equação 6 termos interativos entre o perfil exportador com o tamanho, a produtividade, a *dummy* multiproducto e o custo unitário do trabalho. O objetivo dessas interações é permitir maior comparabilidade com os resultados internacionais. As evidências encontradas mostram que, dentre as firmas exportadoras, o desempenho da margem intensiva foi em média 4,3% superior para as maiores e 3,7% maior nas mais produtivas. Especificamente no período 2008/2009, as firmas exportadoras e mais produtivas apresentaram crescimento médio 4,8% maior na margem intensiva do VP. Nota-se ainda, no período 2008/2009, que as exportadoras multiproducto apresentaram crescimento na margem intensiva 7,6% acima da média das outras firmas.

Em síntese, nas estimativas referentes à equação (6), não foram observados diferenciais de magnitude ou de significância nos coeficientes das covariadas que pudessem sugerir

⁶⁶ A fim de avaliar o salário unitário diretamente com a variável PTF, foi estimado um modelo onde foram excluídas as variáveis CPO e PTF e incluída uma variável "ricardiana", PTF/CPO. Os resultados observados para as outras variáveis foram basicamente os mesmos, tanto em termos de significância quanto em relação ao sinal dos coeficientes. Já os coeficientes associados à variável "ricardiana" foram positivos e significativos para os três primeiros períodos analisados, e não significativo para o último período, 2008/2009. O sinal foi como esperado pela teoria.

alterações específicas dos anos de crise em relação aos períodos anteriores: foram as firmas maiores, as não exportadoras e as menos produtivas que mais contribuíram para a queda na margem intensiva do VP da indústria brasileira entre 2008/2009.

6.2 A margem extensiva: alterações do *mix* produtivo em 2008/2009

As decomposições realizadas na seção 5 mostraram que aproximadamente 50% da variação do VP foi gerado por firmas que alteraram seu *mix* produtivo. Além disso, aquelas que ampliaram suas variedades contribuíram mais expressivamente para o crescimento do Valor da Produção do que as que passaram a produzir menos variedades ou que simplesmente mantiveram o mesmo número de produtos. Dada a expressividade desses números, nessa subseção será investigada a relação entre as características das firmas e a probabilidade de adicionarem e/ou retirarem produtos em 2008/2009.

Identificar os fatores responsáveis por ajustes na margem extensiva durante a crise é desafiador, pois decisões quanto à retirada ou incorporação de um novo produto normalmente estão relacionadas a estratégias de longo prazo das empresas e talvez não estejam muito relacionadas com fatores conjunturais. Para contornar esse problema, as decisões das firmas entre 2009 e 2008 foram confrontadas com características de anos anteriores: 2008, 2007, 2006 e 2005. Caso as ações de 2009 (em relação a 2008) tenham sido planejadas há mais tempo, não é esperada grande distinção entre coeficientes associados com informações de 2008 ou de anos anteriores. Contudo, caso os ajustes na margem extensiva tenham sido uma resposta à crise internacional, espera-se maior distanciamento entre os coeficientes das regressões usando características de 2008 frente às dos demais períodos.

Para estudar as estratégias adotadas entre 2008/2009 quanto ao *mix* produtivo, optou-se por considerar as seguintes características: o tamanho, a produtividade, o *status* exportador e o custo unitário do trabalho. Sobre a produtividade, BRS (2010) verificaram, empírica e teoricamente, que firmas que adicionam produtos têm maior probabilidade de serem mais produtivas. Em relação ao tamanho, também notaram relação negativa entre escala de

produção de um produto e a probabilidade de retirá-lo da linha de produção. Ainda que de forma mais precária, resultados similares para o Brasil foram sugeridos nas análises apresentadas na Tabela 6 da seção 4. A tarefa agora é verificar a relevância dessas variáveis num contexto em que outros controles são incluídos nas regressões.

Especificamente, a equação de interesse é a seguinte:

$$\text{Prob}(\text{Estratégia}_{0809}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{PO})_{ji,t-h} + \beta_2 \ln(\text{TPF})_{ji,t-h} + \beta_3 X_{ji,t-h} + \beta_4 \ln(\text{CPO})_{ji,t-h} + \varepsilon_{ji,t} \quad (7)$$

Na equação (7), $\text{Estratégia}_{0809} = 0$, caso a empresa não faça qualquer alteração no *mix* de produto; $\text{Estratégia}_{0809} = 1$, caso a empresa somente adicione produtos ao *mix* produtivo já existente; $\text{Estratégia}_{0809} = 2$, caso a empresa somente retire produtos do *mix* produtivo já existente; $\text{Estratégia}_{0809} = 3$, caso a empresa adicione e retire produtos do *mix* produtivo.

As características das firmas estão defasadas em $t-h$, com h variando de 1 a 4, sendo $t-1$ o ano de 2008. Para encontrar a probabilidade da firma em adotar uma determinada estratégia quanto ao seu *mix* produtivo entre 2008/2009, estima-se um modelo *probit* multinomial⁶⁷. Foram consideradas apenas as firmas sobreviventes em todos os períodos de análise. Os resultados dos efeitos marginais estão na TAB. 11.

É possível notar que, independente do ano em que as características são avaliadas, as maiores empresas tiveram probabilidade mais elevada de apenas adicionar ou apenas retirar produtos entre 2008 e 2009. Curiosamente, em relação à terceira estratégia, o tamanho contribuiu negativamente para a probabilidade de conjuntamente adicionar e retirar produtos, seja qual for a defasagem temporal considerada. Ou seja, em comparação com a estratégia de não promover nenhuma alteração no *mix* produtivo, quanto maior a empresa, maior a

⁶⁷ Ao contrário do modelo *logit* multinomial, o *probit* multinomial não "necessita" da hipótese de que as alternativas disponíveis para escolha sejam independentes. Além disso, o *probit* multinomial relaxa o pressuposto de erros IID, assumindo que os termos de erro tenham uma distribuição normal multivariada, permitindo que eles sejam correlacionados entre si através das escolhas.

probabilidade de ter escolhido a estratégia de só adicionar ou só retirar produtos no período da crise internacional. Dada a similaridade dos coeficientes, não parece que as decisões ocorridas em 2008/2009 tenham sido afetadas pela crise. Ou seja, as firmas tenderam a manter seus planejamentos quanto ao *mix* de produtos mesmo durante a recessão.

O impacto do *status* exportador sobre as decisões relacionadas à margem extensiva em 2009/2008 também são bastante estáveis, independentemente do ano em que tenha sido considerada a defasagem das características. Os coeficientes indicam que uma empresa exportadora tinha maior probabilidade de alterar o *mix* produtivo via adicionamento ou retirada de produtos da linha de produção. É interessante observar que a magnitude do coeficiente do *status* exportador referente à estratégia de adicionar produtos é sempre superior ao coeficiente referente à estratégia de retirar produtos. Esse resultado sugere que o perfil exportador da firma é um diferencial do conjunto de firmas que adotou a estratégia de somente adicionar produtos nos anos de crise. A estabilidade do coeficiente para as diferentes defasagens sugere que a decisão de atuar na margem extensiva não foi alterada em virtude da crise, mas foi provavelmente parte de uma estratégia de longo prazo da empresa.

O mesmo não ocorreu quando avaliado o impacto do *status* exportador na decisão conjunta de retirar e adicionar produtos, já que apenas a dummy relativa a 2008 foi significativa. Apesar disso, comparando o grupo de empresas que adotou a terceira estratégia, a magnitude dos coeficientes e os desvios-padrão não indicam que poderíamos rejeitar a hipótese de igualdade entre o coeficiente de 2008 e dos anos anteriores. Em relação à direção do impacto, é difícil explicar a relação negativa entre a decisão conjunta de alteração no *mix* produtivo e o *status* exportador, tendo em vista que resultado oposto foi encontrado para empresas cuja decisão foi apenas acrescentar ou reduzir a variedade de bens produzida.

Especificamente sobre a PTF, os coeficientes apresentados na TAB. 11, bastante similares entre os anos, indicam relação negativa com a probabilidade de adicionar e retirar produtos do mercado, exceto para a defasagem em $t-4$. Essa relação inversa talvez indique que firmas industriais mais produtivas tenham tido menos incentivos para alterar seu *mix* de produtos exatamente por serem produtivas. Talvez se preocupem mais em continuar a ganhar

produtividade na produção das variedades já existentes, focando mais nos processos internos de fabricação⁶⁸.

TABELA 11 - Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem as estratégias de adicionar, retirar ou ambas as ações em 2008/2009, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005-2009.

Estratégia	Variáveis dependentes	h=4	h=3	h=2	h=1
		Coef.	Coef.	Coef.	Coef.
Não adicionar nem retirar	-	(base outcome)	(base outcome)	(base outcome)	(base outcome)
Somente adicionar produtos	Ln(PO) _{t-h}	0,0084*** (0,0019)	0,0079*** (0,0017)	0,0090*** (0,0016)	0,0086*** (0,0013)
	Ln(PTF) _{t-h}	-0,0021 (0,0015)	-0,0029*** (0,0010)	-0,0039*** (0,0009)	-0,0024*** (0,0008)
	X _{t-h}	0,0153*** (0,0043)	0,0197*** (0,0041)	0,0186*** (0,0039)	0,0181*** (0,0036)
	Ln(CL) _{t-h}	0,0003 (0,0016)	0,0003 (0,0006)	0,0002 (0,0005)	0,0003 (0,0004)
Somente retirar produtos	Ln(PO) _{t-h}	0,0118*** (0,0021)	0,0096*** (0,0018)	0,0090*** (0,0017)	0,0077*** (0,0014)
	Ln(PTF) _{t-h}	-0,0002 (0,0016)	-0,0030*** (0,0011)	-0,0038*** (0,0010)	-0,0016* (0,0009)
	X _{t-h}	0,0108** (0,0048)	0,0124*** (0,0045)	0,0155*** (0,0042)	0,0161*** (0,0039)
	Ln(CL) _{t-h}	-0,0053*** (0,0017)	-0,0003 (0,0006)	0,0002 (0,0005)	0,0003 (0,0004)
Ambas as ações	Ln(PO) _{t-h}	-0,0196*** (0,0036)	-0,0097*** (0,0031)	-0,0122*** (0,0029)	-0,0084*** (0,0024)
	Ln(PTF) _{t-h}	-0,0054** (0,0026)	0,0023 (0,0018)	0,0035** (0,0016)	0,0022 (0,0014)
	X _{t-h}	0,0115 (0,0077)	-0,0019 (0,0074)	-0,0017 (0,0071)	-0,0113* (0,0069)
	Ln(CL) _{t-h}	0,0106*** (0,0027)	-0,0008 (0,0010)	-0,0014*** (0,0008)	-0,0019*** (0,0007)
Prob > WALD		0,00	0,00	0,00	0,00
Nº OBS.		16.930	18.940	21.254	24.343

Fonte: PIA Produto, 2005 a 2009. PIA Empresa, 2005 a 2009. Elaboração própria.

Nota: Resultados do probit multinomial, onde a variável dependente assume quatro possíveis valores, de acordo com a estratégia da firma de: não alterar, adicionar produtos, retirar produtos, retirar e adicionar produtos. Erro padrão entre parênteses. Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%.

⁶⁸ Importante notar que esse resultado não diz nada sobre a relação entre produtividade e a quantidade de variedades, uma vez que a variável dependente refere-se à decisão de adicionar ou retirar produtos, ou seja, avaliamos apenas a variação no *mix* produtivo

Apesar da similaridade nos valores dos coeficientes da PTF, é interessante notar que eles foram (em módulo) bem mais baixos na presença dos dados de 2008 do que no anos anteriores. No caso da probabilidade de adicionar produtos, o coeficiente de 2008 ficou em -0,0024, enquanto que para mensurar a probabilidade de retirar produtos o coeficiente foi igual a -0,0016. Importante ponderar, contudo, que se levado em conta os desvios-padrão desses coeficientes, não seria possível distingui-los estatisticamente dos valores estimados para os demais anos.

Em relação ao custo unitário do trabalho (CL_{t-h}), os coeficientes foram significativos para a probabilidade de se adotar ambas as ações e para a probabilidade de retirar produtos em apenas uma das defasagens. Para a estratégia conjunta de adicionar e retirar produtos, à exceção da quarta defasagem, CL apresentou coeficientes negativos, ou seja, quanto maior o custo unitário do trabalho, menor a probabilidade da empresa de adotar esta estratégia. Talvez esse resultado seja causado por custos elevados para implementar a estratégia conjunta de adicionar e retirar produtos, o que tenderia a reduzir a probabilidade desse tipo de ação por parte das empresas, uma vez que já possuíam elevado custo unitário do trabalho.

Em síntese, apesar de mais da metade da queda do Valor da Produção entre 2009 e 2008 ter sido verificada por empresas sobreviventes que fizeram ajustes na margem extensiva de produtos, não há indícios de que as decisões sobre o *mix* de produtos tenham sido influenciadas pela crise em si, mas sim por estratégias de longo prazo. Por outro lado, como as variáveis consideradas para caracterizar as firmas possuem forte componente inercial e, dado que as covariadas estão expressas em níveis e não em variação, decidiu-se considerar uma análise semelhante à TAB. 11 mas observando as estratégias das firmas entre cada um dos períodos t e $t-1$ contra as características de cada período $t-1$. Os resultados estão na TAB. 11A, no apêndice B.

Os resultados dessa última análise, ao mostrar similaridade dos coeficientes considerando as ações em 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008 frente as características de 2005, 2006 e 2007, respectivamente, permitem concluir que o tamanho, o *status* exportador e a produtividade são

fatores estruturais das firmas que influenciam em suas probabilidades de adicionar e retirar produtos do *mix* produtivo. Isso reforça a conclusão anterior de que as decisões na margem extensiva em 2008/2009 foram pensadas num contexto mais estrutural, e não como uma resposta imediata à crise

Uma última consideração em relação às duas primeiras estratégias é que, ao observar os resultados da TAB. 11A, o custo unitário do trabalho apresentou mais valores significativos do que na TAB. 11, apesar de não serem tão regulares quanto os apresentados pelas outras variáveis. Ou seja, se por um lado o custo do trabalho influenciou a estratégia de adicionar e retirar produtos nos anos em que a atividade econômica foi “normal”, pouco impacto teve na adoção destas estratégias num ambiente de crise.

Em relação à estratégia de realizar ambas as ações, a conclusão mais contundente é quanto ao tamanho da firma. Enquanto os dados da TAB. 11 evidenciavam que o tamanho contribuiu negativamente para adoção desta estratégia em 2008/2009, os dados da TAB. 11A não apresentam a mesma regularidade. A perda de significância desta variável na maior parte dos resultados sugere que o tamanho menor foi uma característica específica do grupo de firmas que adotou com maior probabilidade ambas as estratégias nos anos de 2008/2009. Já o perfil exportador, que apresentou-se pouco significativo para explicar a probabilidade de adicionar e retirar produtos no ano da crise (TAB. 11), apresentou maior estabilidade na TAB. 11A. Especificamente, apesar das empresas exportadoras terem adotado a terceira estratégia com menor probabilidade em anos regulares, essa característica não foi determinante para as ações no momento de crise.

Também foram estudados os determinantes da implementação de outras três formas de ajuste por parte das empresas: aumentar as variedades, reduzi-las, ou implementar modificação no *mix*, mas mantendo constante o número de itens produzidos. Assim como na TAB. 11, o resultado de referência é para firmas que não fizeram alterações no seu *mix*.

Na TAB. 12 é possível observar que a variável tamanho contribui positiva e significativamente para a probabilidade de produzir tanto mais quanto menos produtos, mas contribui negativamente para a probabilidade de alterar o *mix* de produtos e ainda assim produzir a mesma quantidade de itens. Esse comportamento foi semelhante ao reportado na TAB. 11 mas com a magnitude do coeficiente associado à estratégia de produzir menos produtos, nos anos de crise, apresentando resultados superiores aos associados à estratégia de produzir mais produtos. Por exemplo, o tamanho da firma em 2006 aumentava a probabilidade de produzir menos produtos entre 2008/2009 em 1,34 pontos percentuais. Em relação à estratégia de produzir mais produtos, o impacto do tamanho da firma foi de 0,81 pontos percentuais. Esta superioridade de valores dos coeficientes associados à segunda estratégia é observada em todas as defasagens analisadas e pode estar sinalizando que houve uma maior probabilidade de ajuste nas empresas maiores em direção ao seu núcleo de competências que, em última instância, levaria a uma redução do número de variedades produzidas.

Novamente a produtividade apresentou sinal negativo e significativo em relação à probabilidade de escolha das duas primeiras estratégias, na maior parte das defasagens. Para a estratégia de alterar o *mix* mantendo mesma quantidade de produtos, a produtividade contribuiu positiva e significativamente, exceto no ano de 2005. Mais uma vez, a evidência parece endossar que as mais produtivas, diante de um choque negativo, mantiveram suas estratégias de longo prazo e promoveram ajustes nas margens intensivas. É importante destacar que as previsões de BRS (2010) para as relações entre a variação da produtividade e as taxas líquidas de adicionamento de produtos são para uma situação de equilíbrio em estados estacionário. O período analisado nesta seção é, contudo, caracterizado por grande mudança na exposição das firmas à presença de produtos oriundo da China. Nesse período também houve a crise internacional. Assim, a peculiaridade do período talvez possa justificar, ao contrário do previsto por BRS, que empresas mais produtivas apresentaram menor probabilidade de produzir mais produtos na crise.

O *status* exportador, por sua vez, contribuiu positiva e significativamente na implementação das duas primeiras estratégias. Além disso, analogamente aos resultados reportados na TAB. 11, o coeficiente associado à estratégia de produzir mais produtos é sempre superior ao

associado à estratégia de produzir menos produtos. Interessante observar que o perfil exportador contribui negativamente em três dos quatro anos analisados para a probabilidade da firma adotar a estratégia de manter o mesmo número de produtos. Em relação ao custo unitário do trabalho, os coeficientes foram significativos apenas em relação à probabilidade de adoção da terceira estratégia, apresentando sinal negativo nas três últimas defasagens consideradas.

Foi também considerado exercício similar ao apresentado na TAB. 11A, observando as estratégias das firmas entre os períodos t e $t-1$ contra as características do período $t-1$. Os resultados estão na TAB. 12A, no apêndice B. Assim como ocorreu no comparativo entre as TAB. 11 e 11A, as três primeiras variáveis relacionadas às duas primeiras estratégias não apresentam diferenciais em significância ou no sinal dos coeficientes na maior parte das defasagens consideradas. Ou seja, o tamanho, a produtividade e o *status* exportador não foram características que diferenciaram o comportamento das firmas que produziram mais ou menos produtos nos anos de crise. Em relação à variável custo unitário do trabalho, pouco significativa nos resultados da TAB. 12, mostrou-se significativa apenas no ano de 2005/2006 na TAB. 12A, limitando as conclusões sobre os efeitos desse custo para a probabilidade de adoção destas estratégias na crise.

Em relação à terceira estratégia (manter o mesmo número de produtos), nota-se novamente regularidade em relação ao tamanho da firma, que contribui negativamente em 2008/2009 e em todas as defasagens consideradas na TAB. 12A. Quanto ao *status* exportador, os resultados também são bastante semelhantes entre as TAB. 12 e TAB. 12A. Já em relação à PTF, se na TAB. 12 os resultados indicavam que as empresas mais produtivas apresentavam maior probabilidade de adotar esta estratégia nos anos de crise, os resultados na TAB. 12A não foram significativos em dois dos três períodos analisados. Ou seja, esta parece ser uma característica específica do grupo de empresas que adotou a terceira estratégia em 2008/2009. A variável custo unitário do trabalho, apesar da maior variabilidade nos resultados, também parece ter se diferenciado na crise: quanto maior o custo, maior a probabilidade de manter o número de produtos constantes neste período.

TABELA 12 - Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem as estratégias de produzir mais, de produzir menos ou de produzir igual quantidade de produtos em 2008/2009, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005-2009.

Estratégia	Variáveis dependentes	h=4	h=3	h=2	h=1
		Coef.	Coef.	Coef.	Coef.
Não adicionar nem retirar	-	(base outcome)	(base outcome)	(base outcome)	(base outcome)
Produzir mais produtos	$\text{Ln}(\text{PO})_{t-h}$	0,0091*** (0,0026)	0,0081*** (0,0023)	0,0089*** (0,0021)	0,0096*** (0,0017)
	$\text{Ln}(\text{PTF})_{t-h}$	-0,0026 (0,0020)	-0,0038*** (0,0013)	-0,0038*** (0,0012)	-0,0038** (0,0011)
	X_{t-h}	0,0303*** (0,0058)	0,0373*** (0,0054)	0,0362*** (0,0052)	0,0354*** (0,0049)
	$\text{Ln}(\text{CL})_{t-h}$	0,0001 (0,0021)	0,0009 (0,0008)	0,001 (0,0006)	0,0007 (0,0005)
Produzir menos produtos	$\text{Ln}(\text{PO})_{t-h}$	0,0146*** (0,0027)	0,0134*** (0,0023)	0,0113*** (0,0022)	0,0097*** (0,0018)
	$\text{Ln}(\text{PTF})_{t-h}$	-0,0040* (0,0021)	-0,0053*** (0,0014)	-0,0053*** (0,0012)	-0,0029*** (0,0011)
	X_{t-h}	0,0124** (0,0060)	0,0148*** (0,0057)	0,0185*** (0,0054)	0,0172*** (0,0051)
	$\text{Ln}(\text{CL})_{t-h}$	-0,0025 (0,0021)	0,0005 (0,0008)	0,0008 (0,0006)	0,0008 (0,0005)
Manter a mesma quantidade de produtos	$\text{Ln}(\text{PO})_{t-h}$	-0,0236*** (0,0029)	-0,0144*** (0,0025)	-0,0147*** (0,0024)	-0,0114*** (0,0020)
	$\text{Ln}(\text{PTF})_{t-h}$	-0,0010 (0,0021)	0,0056*** (0,0014)	0,0051*** (0,0013)	0,0037*** (0,0011)
	X_{t-h}	-0,0059 (0,0061)	-0,0232*** (0,0059)	-0,0241*** (0,0058)	-0,0314*** (0,0057)
	$\text{Ln}(\text{CL})_{t-h}$	0,0076*** (0,0021)	-0,0020*** (0,0007)	-0,0026*** (0,0006)	-0,0027*** (0,0006)
Prob > Wald		0,00	0,00	0,00	0,00
Nº OBS.		16.930	18.940	21.254	24.343

Fonte: PIA Produto, 2005 a 2009. PIA Empresa, 2005 a 2009. Elaboração própria.

Nota: Resultados do probit multinomial, onde a variável dependente assume quatro possíveis valores, de acordo com a estratégia da firma de: produzir mais produtos, produzir menos produtos, produzir igual quantidade de produtos. Erro padrão entre parênteses. Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%.

Em síntese, os resultados das TAB. 11 e TAB. 12 mostram que as firmas maiores, as exportadoras e as menos produtivas apresentaram maior probabilidade de só adicionar ou só retirar produtos entre 2008/2009 e, também, de adotar a estratégia de produzir mais ou menos produtos. Alterar o *mix* produtivo, através do adcionamento e retirada de produtos simultaneamente, foi uma estratégia adotada com maior probabilidade pelas firmas menores. É interessante notar nas firmas exportadoras que a probabilidade de produzirem mais itens (ou adicionar novos produtos), mesmo durante o período da crise, foi superior à probabilidade de retirar produtos do mercado. Já em relação à produtividade, os resultados mostraram que as firmas mais produtivas foram as que tiveram maior probabilidade de manter o seu leque de produtos constantes.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a novíssima literatura de comércio internacional que, além de levar em conta a heterogeneidade entre as firmas considera a possibilidade delas produzirem mais de um produto, este trabalho buscou identificar as alterações ocorridas no *mix* produtivo das firmas industriais brasileiras e sua relação com variáveis agregadas. A disponibilidade dos microdados da PIA Produto, a partir de 2005, e dos microdados da PIA Empresa, viabilizaram a execução do estudo e a verificação de alguns fatos estilizados.

Primeiramente, numa comparação entre as características das firmas multiproduto e as firmas produtoras de um só produto, as firmas MP possuem, na média, maior receita líquida, maior tamanho, maior probabilidade de serem exportadoras, maior produtividade do trabalho e maior PTF. Num segundo momento, observou-se que as firmas brasileiras alteraram seu *mix* produtivo com certa frequência: entre 2005 e 2009, somente 37,3% das firmas não promoveram nenhuma alteração no seu *mix* produtivo sendo que, se considerarmos apenas as firmas multiproduto, este percentual cai para 13,2%.

Outro importante resultado que vai ao encontro da literatura internacional é que a contribuição para o crescimento do valor da produção industrial agregada resultante do processo de

adicionar e retirar produtos do *mix* produtivo é maior que a contribuição resultante do processo de entrada e saída de firmas do mercado. Foram utilizadas três decomposições distintas da variação do Valor da Produção das firmas industriais, com periodicidades diferenciadas, bem como desagregação das margens intensivas e extensivas. Em todas elas ficou evidenciada que a margem extensiva decorrente das alterações no *mix* produtivo é importante para explicar a variação da produção. Outro resultado expressivo foi que, dentre as firmas sobreviventes, metade da variação da produção ocorreu em firmas que promoveram alguma alteração no seu *mix* produtivo.

Como sugerido em Bernard e Okubo (2013), pouco ainda se sabe como as firmas ajustam seu produto e *mix* produtivo durante períodos de expansão ou contração econômica. Tentamos contribuir com evidências sobre esse tema verificando os determinantes das estratégias das firmas industriais brasileiras, quanto ao seu *mix* produtivo, durante a expressiva queda no Valor da Produção entre os anos 2008/2009.

Os resultados mostraram que o tamanho, o perfil exportador e a produtividade são características estruturais das firmas que influenciam a probabilidade de adicionar e retirar produtos do *mix* produtivo, pouco alteradas pela circunstância conjuntural de 2008/2009. Já em relação à estratégia de adicionar e retirar produtos do *mix* de produção, o tamanho menor foi uma característica que se mostrou específica do grupo de firmas que adotaram com maior probabilidade esta estratégia nos anos de 2008/2009.

Em relação às estratégias de aumentar ou diminuir o número de produtos, verificamos que tamanho, perfil exportador e produtividade não agiram em 2008/2009 de forma distinta às suas influências em anos anteriores. Em relação à estratégia de manter o mesmo número de produtos, notou-se novamente regularidade em relação ao tamanho da firma, que contribuiu negativamente para adoção desta estratégia em 2008/2009 e também em anos anteriores (2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008). Por outro lado, as firmas mais produtivas apresentaram maior probabilidade de manter o número de produtos constantes no período de crise.

Uma extensão natural da análise seria correlacionar a classificação das firmas MP, MI e MS com os dados de exportação por firma e por produto. Além disso, estender o horizonte temporal da pesquisa, na medida em que novos anos da PIA Produto estejam disponíveis, permitiria analisar não somente o ano da crise em si mas também os períodos subsequentes, de recuperação. Consequentemente, os fatores determinantes dos diferenciais de desempenho entre as firmas, ou mesmo a adoção de estratégias quanto ao *mix* produtivo poderiam ser investigados num sentido prospectivo. Questões como, por exemplo, se o fato de ter adotado uma determinada estratégia em 2008/2009 viabilizou uma recuperação mais rápida no período seguinte poderiaser contemplada.

Outra possível extensão do estudo seria considerar os *mix* produtivos das firmas de acordo com alguma categorização. Por exemplo, intensidade tecnológica ou ainda grau de manufatura, o que poderia permitir classificar as alterações no *mix* produtivo das empresas não apenas de forma quantitativa mas também de forma qualitativa.

Enfim, a tentativa de quantificar os impactos das características das firmas e a relação entre estas especificidades e o ambiente de mercado é fundamental para melhorar o entendimento sobre os fatores que influenciam os padrões e as alterações do *mix* produtivo das empresas e, conseqüentemente, os efeitos desses ajustes no desempenho agregado da economia. Essa é uma direção que a literatura atual vem trilhando e que tentamos, no atual trabalho, contribuir através de alguns fatos estilizados para o Brasil.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AISEN, Ari; ÁLVAREZ, Roberto; SAGNER, Andrés; TURÉN, Javier. Credit contraction and international trade: Evidence from Chilean exporters. **World Development**, v. 44, p. 212–224, abr. 2013.

ARKOLAKIS, Costas; MUENDLER, Marc. The extensive margin of exporting products : a firm-level analysis. **NBER Working Paper Series**, n. 16641, p. 1-50, 2010.

BEHRENS, Kristian; CORCOS, Gregory; MION, Giordano. Trade Crisis? What Trade Crisis?, **The Review of Economics and Statistics**, v. 95, n. 2, p. 702-709, mai. 2013.

BEMS, Rudolfs; JOHNSON, Robert C.; YI, Kei-Mu. The Great Trade Collapse. **NBER Working Paper Series**, v. n. 18632, p. 1-36, 2012.

BERNARD, Andrew; EATON, Jonathan; JENSEN, J. Bradford; KORTUM, Samuel. Plants and Productivity in International Trade. **American Economic Review**, v.93, n.4, p.1268-1290, 2003.

BERNARD, Andrew B.; OKUBO, Toshihiro. Multi-Product Plants and Product Switching in Japan. **Tokyo: RIETI, Research Inst. of Economy, Trade and Industry**, p. 1-25, 2013.

BERNARD, Andrew B.; REDDING, Stephen J.; SCHOTT, Peter K. Multiple-Product Firms and Product Switching. **American Economic Review**, v. 100, n. 1, p. 70-97, mar. 2010.

BERNARD, Andrew B.; REDDING, Stephen J.; SCHOTT, Peter K. Multi-product firms and trade liberalization. **Quartely Journal of Economics**, v. 126, n. 3, p. 1271–1318, 2011.

BRICONGNE, Jean-Charles; FONTAGNÉ, Lionel; GAULIER, Guillaume; TAGLIONI, Daria; VICARD, Vincent. Firms and the global crisis: French exports in the turmoil. **Journal of International Economics**, v.87, n. 1, p. 134-146, mai. 2012.

CHANEY, Thomas. Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade. **American Economic Review**, v. 98, n. 4, p. 1707–1721, 2008.

ECKEL, Carsten; NEARY, J. Peter. Multi-Product Firms and Flexible Manufacturing in the Global Economy. **The Review of Economic Studies**, v. 77, n. 1, p. 188–217, 2010.

ELLIOTT, Robert J. R.; VIRAKUL, Supreeya. Multi-Product Firms and Exporting: A Developing Country Perspective. **Review of World Economics**, v. 146, p. 635-656, 2010.

FOSTER, Lucia, HALTIWANGER, John, SYVERSON, Chad. Reallocation, Firm Turnover, and Efficiency: Selection on Productivity or Profitability? **American Economic Review**, 98(1): 394–425, 2008.

GIRI, Rahul; SEIRA, Enrique; TESHIMA, Kensuke. Exporters During the Trade Collapse : The (Surprising) Resiliency of the Small Exporter. **Banco do México: Documentos de**

Investigación. n. 2014-06, p. 1-42, 2014. Disponível em SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2244510>

TOPALOVA, Petia; PAVCNIK, Nina; KHANDELWAL, Amit; GOLDBERG, Penny. Multi-product firms and product turnover in the developing world; evidence from India. **The Review of Economics and Statistics**, v. 92, n. 4, p. 1042-1049, 2010.

IACOVONE, Leonardo; JAVORCIK, Beata. Multi-product exporters: product churning, uncertainty and export discoveries. **The Economic Journal**, v. 120, n. May, p. 481-499, 2010.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS – CNAE: versão 2.0.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae2.0/cnae2.0.pdf>. acesso em: ago. 2012.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **LISTA de Produtos da Indústria. PRODLIST-Indústria 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/prodlist_industria/2010/prodlist2010.pdf >. Acesso em: jan. 2012.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **PESQUISA INDUSTRIAL 1996-2010. Empresa.** Rio de Janeiro: IBGE, v. 15-29, n. 1, 2000-2012. Acompanha 1 CD-ROM, a partir de 1997. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/empresas/2010/defaultempres a.shtm>>. Acesso em: jun. 2011.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **PESQUISA INDUSTRIAL 1998-2010. Produto.** Rio de Janeiro: IBGE, v. 18-29, n. 2, 2002-2012. Acompanha 1 CD-ROM, a partir de 1998. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/produtos/produto2010/default produto.shtm>> Acesso em: jun. 2011.

MAYER, Thierry; MELITZ, Marc J.; OTTAVIANO, Gianmarco. Market Size, Competition, and the Product *Mix* of Exporters. **American Economic Review**, vol. 104(2), p. 495-536, Fev., 2014.

MELITZ, Marc J.; OTTAVIANO, Gianmarco I. P. Market Size, Trade, and Productivity. **Review of Economic Studies**, v. 75, n. 1, p. 295-316, jan. 2008.

MELITZ, Marc. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. **Econometrica**, v. 71, p. 1.675-1.725, 2003.

NAVARRO, Lucas. Plant Level Evidence on Product *Mix* Changes in Chilean Manufacturing. **Journal of International Trade & Economic Development**, v. 21, n. 2, p. 165-195, 2012.

NOCKE, Volker; YEAPLE, Stephen R. Globalization and endogenous firm scope. Cambridge: **NBER Working Paper Series**, n. 12322, 2006, 42p.

PASTORE, Andre C.; GAZZANO, M. E PINOTTI, M.C. Por que a produção industrial não cresce desde 2010? In: BACHA, E. e de BOLLE, M.B. **O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013. cap. 5, p. 121-155.

SÖDERBOM, Mans; WENG, Qian. Multi-product firms, product *mix* changes and upgrading: Evidence from China's state-owned forest areas. **China Economic Review**, v. 23, n. 4, p. 801-818, dez. 2012.

APENDICE D

TABELA A1 - Descrição das variáveis utilizadas no trabalho e sua origem

Variável	Descrição	Origem
Receita Líquida de Venda (RLV)	É o resultado da diferença entre a Receita Bruta e as Deduções. A Receita Bruta é a receita proveniente da atividade primária e das atividades secundárias (de comércio, agropastoris, de construção e de transporte para terceiros, etc.) exercidas pela empresa; e as Deduções são vendas canceladas e descontos incondicionais, impostos relativos à circulação de mercadorias e à prestação de serviços (ICMS) e demais impostos e contribuições incidentes sobre as vendas e serviços, que guardam proporcionalidade sobre o preço de venda (ISS, PIS), os incidentes sobre as receitas de bens e serviços e contribuição sobre faturamento (Cofins, Simples Nacional).	PIA Empresa
Pessoal Ocupado (PO)	Pessoal ocupado em 31/12 no ano de referência: pessoas efetivamente ocupadas na empresa, nesta data;	PIA Empresa
Exportação (X)	Variável dummy derivada do percentual de destino das vendas da empresa. Assume valor 1 caso o percentual de destino para Mercosul ou outros países seja maior que 0. Assume o valor 0 caso contrário.	PIA Empresa
Valor da Transformação Industrial (VTI)	É a diferença entre o Valor Bruto da Produção Industrial e os Custos das Operações Industriais. O Valor Bruto da Produção industrial é soma de vendas de produtos e serviços industriais (receita líquida industrial), variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração, e produção própria realizada para o ativo imobilizado; O Custo das Operações Industriais são os custos ligados diretamente à produção industrial, ou seja, é o resultado da soma do consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes, da compra de energia elétrica, do consumo de combustíveis e peças e acessórios; e dos serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por terceiros;	PIA Empresa
Produtividade Total dos Fatores (PTF)	Variável calculada a partir do procedimento descrito no Apêndice B, parte I.	PIA Empresa
Valor da Produção (VP)	Valor da Produção é a soma dos valores da produção por informante e por código de produto. No agregado, a variável construída, para cada ocorrência de produto, através do seguinte critério: Valor da Produção = valor médio de venda (valor das vendas/quantidade vendida) x quantidade produzida	Pia Produto

Fonte: PIA Empresa e PIA Produto, IBGE. Vários anos.
Elaboração própria.

APENDICE E
TABELA 10A - Crescimento do Valor da Produção das firmas sobreviventes
controlado por algumas características e termos interativos com *status*
exportador, 2005 a 2009.

Covariadas	Variável dependente: $\Delta \ln(\text{VP})$			
	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009
$\text{Ln}(\text{VP})_{t-1}$	-0,1328*** (0,0038)	-0,0993*** (0,0036)	-0,1085*** (0,0037)	-0,1366*** (0,0038)
$\text{Ln}(\text{PO})_{t-1}$	0,0953*** (0,0073)	0,055*** (0,0062)	0,0591*** (0,0064)	0,0616*** (0,0055)
$\text{Ln}(\text{PTF})_{t-1}$	-0,0124*** (0,0049)	-0,0244*** (0,0032)	-0,0269*** (0,0033)	-0,0247*** (0,0030)
$(\text{MP})_{t-1}$	0,0577*** (0,0110)	0,0431*** (0,0112)	0,0123 (0,0113)	-0,0005 (0,0109)
X_{t-1}	-1,4884*** (0,1266)	-0,3918*** (0,0661)	-0,4766*** (0,0680)	-0,5239*** (0,0674)
$\text{Ln}(\text{CPO})_{t-1}$	-0,0331*** (0,0050)	-0,0016 (0,0014)	0,0006 (0,0013)	-0,0001 (0,0013)
$X_{t-1} * \text{Ln}(\text{PO})_{t-1}$	0,0319*** (0,0093)	0,0305*** (0,0091)	0,0567*** (0,0093)	0,0522*** (0,0088)
$X_{t-1} * \text{Ln}(\text{PTF})_{t-1}$	0,0202*** (0,0075)	0,0421*** (0,0069)	0,0380*** (0,0071)	0,0479*** (0,0074)
$X_{t-1} * (\text{MP})_{t-1}$	-0,0256 (0,0219)	-0,0164 (0,0226)	0,0135 (0,0231)	0,0755*** (0,0173)
$X_{t-1} * \text{Ln}(\text{CPO})_{t-1}$	0,1335*** (0,0137)	-0,0006 (0,0034)	-0,0047 (0,0030)	-0,0087*** (0,0031)
Nº. OBS.	22.545	22.989	23.549	24.343
R^2	0,07	0,05	0,06	0,10

Nota: Coeficientes atribuídos às variáveis listadas na coluna 1, decorrentes de uma regressão linear cuja variável dependente é a diferença entre os logaritmos naturais do Valor da Produção entre os períodos t e t-1. Efeitos fixos para os setores industriais, coeficientes omitidos, bem como o valor da constante. Erro padrão entre parênteses. Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%.

TABELA 11A - Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem estratégias de adicionar, retirar ou ambas as ações por período selecionado, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008.

Estratégia	Variáveis dependentes	2005/2006	2006/2007	2007/2008
		Coef.	Coef.	Coef.
Não adicionar nem retirar	-	(base outcome)	(base outcome)	(base outcome)
Somente adicionar produtos	Ln(PO)_{t-1}	0,0078*** (0,0019)	0,0071*** (0,0017)	0,0093*** (0,0016)
	Ln(PTF)_{t-1}	-0,0049** (0,0014)	-0,0023** (0,0010)	-0,0026*** (0,0009)
	X_{t-1}	0,0143*** (0,0042)	0,0139*** (0,0041)	0,0135*** (0,0039)
	Ln(CL)_{t-1}	0,0029** (0,0015)	0,0002 (0,0005)	0,0001 (0,0004)
Somente retirar produtos	Ln(PO)_{t-1}	0,0086*** (0,0018)	0,0107*** (0,0017)	0,0110*** (0,0016)
	Ln(PTF)_{t-1}	-0,0050*** (0,0013)	-0,0020** (0,0010)	-0,0039*** (0,0009)
	X_{t-1}	0,0180*** (0,0041)	0,0180*** (0,0040)	0,0137*** (0,0040)
	Ln(CL)_{t-1}	0,0034** (0,0014)	-0,0004 (0,0050)	0,0009* (0,0005)
Ambas as ações	Ln(PO)_{t-1}	-0,019*** (0,0032)	0,0010 (0,0029)	-0,0033 (0,0027)
	Ln(PTF)_{t-1}	-0,0033 (0,0022)	-0,0038** (0,0016)	0,0009 (0,0015)
	X_{t-1}	-0,0131* (0,0069)	0,0142** (0,0069)	-0,0155** (0,0067)
	Ln(CL)_{t-1}	0,0090 (0,0023)	0,0009 (0,0009)	-0,0026*** (0,0007)
Prob > Wald	0.0000	0,0000	0,0000	0,0000
Nº OBS.		22.545	22.989	23.549

Nota: Resultados do probit multinomial, onde a variável dependente assume quatro possíveis valores, de acordo com a estratégia da firma de: sem alteração, adicionar produtos, retirar produtos, retirar e adicionar produtos. Erro padrão entre parênteses. Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%.

TABELA 12A - Probabilidade das firmas sobreviventes de adotarem estratégias de adicionar, retirar ou ambas as ações por período selecionado, dadas suas características. Efeitos marginais, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008.

Estratégia	Variáveis dependentes	2005/2006	2006/2007	2007/2008
		Coef.	Coef.	Coef.
Não adicionar nem retirar	-	(base outcome)	(base outcome)	(base outcome)
Adicionar produtos	$\ln PO_{t-1}$	0,0100*** (0,0024)	0,0107*** (0,0021)	0,0118*** (0,0020)
	$\ln PTF_{t-1}$	-0,0079*** (0,0018)	-0,0049*** (0,0012)	-0,0032*** (0,0011)
	X_{t-1}	0,0231*** (0,0054)	0,0314*** (0,0052)	0,0178*** (0,0050)
	$\ln CL_{t-1}$	0,0047** (0,0018)	0,0006 (0,0007)	0,0004 (0,0006)
Retirar produtos	$\ln PO_{t-1}$	0,0066*** (0,0023)	0,0132*** (0,0021)	0,0151*** (0,0020)
	$\ln PTF_{t-1}$	-0,0062*** (0,0017)	-0,0039*** (0,0012)	-0,0051*** (0,0011)
	X_{t-1}	0,0262*** (0,0051)	0,0340*** (0,0050)	0,0214*** (0,0050)
	$\ln CL_{t-1}$	0,0073*** (0,0018)	0,0008 (0,0007)	0,0006 (0,0006)
Ambas as ações	$\ln PO_{t-1}$	-0,0197*** (0,0026)	-0,0054** (0,0024)	-0,0103*** (0,0023)
	$\ln PTF_{t-1}$	0,0011 (0,0018)	0,0008 (0,0013)	0,0031** (0,0012)
	X_{t-1}	-0,0323*** (0,0057)	-0,0213*** (0,0058)	-0,0294*** (0,0056)
	$\ln CL_{t-1}$	0,0038** (0,0019)	-0,0006 (0,0007)	-0,0027*** (0,0006)
Prob > Wald	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Nº OBS.		22.545	22.989	23.549

Fonte: PIA Produto, 2005 a 2009. PIA Empresa, 2005 a 2009. Elaboração própria.

Nota: Resultados do probit multinomial, onde a variável dependente assume quatro possíveis valores, de acordo com a estratégia da firma de: sem alterações, produzir mais produtos, produzir menos produtos, produzir igual quantidade de produtos. Erro padrão entre parênteses. Significância: *** 1%, ** 5% e * 10%.

COMENTÁRIOS FINAIS

Este trabalho teve como principal objetivo, estudar os efeitos das transformações do comércio internacional sobre a realocação dos recursos da indústria brasileira, no período de 1996 a 2009. Para alcançar o objetivo proposto, a utilização dos microdados das Pesquisas Industrial Anuais, as PIA's Empresa e Produto, ambas do IBGE, foi crucial e ao mesmo tempo desafiadora. A montagem das bases de dados, o tratamento das variáveis e a delimitação das possibilidades do trabalho foram atividades que demandaram tempo e um aprendizado que certamente está refletido no resultado final do trabalho. De fato, a utilização dos dados da PIA Produto, de forma pioneira, possibilitou a expansão do horizonte da pesquisa no sentido de buscar um diálogo com resultados empíricos internacionais que estão, atualmente, na fronteira do conhecimento na área de pesquisa na qual este estudo está inserido.

Na primeira parte do trabalho foi apresentada uma breve síntese da literatura que seria utilizada nas sequências empíricas do estudo. De fato, a proposta de fazer uma revisão da literatura de firmas heterogêneas, teve como objetivo específico deixar claro o que era o processo realocativo que seria tratado posteriormente nos exercícios empíricos. A teoria de Comércio Internacional traz este conceito sempre atrelado a possibilidades de ganhos para a economia como um todo e, nesse sentido, procurou-se evidenciar que o principal resultado da realocação dos recursos produtivos interfirma ou intrafirma, decorrente da lógica dos modelos de firmas heterogêneas, é o crescimento da produtividade agregada da economia. Esta primeira parte contou ainda como uma revisão dos resultados empíricos já disponíveis para o Brasil, com o objetivo de evidenciar as lacunas ainda existentes, bem como apresentar as possibilidades de pesquisa.

Na segunda parte, utilizou-se os microdados da PIA Empresa e uma base de dados de importação e exportação de produtos por origem/destino. A proposta foi investigar o impacto das importações chinesas na estrutura e na dinâmica da indústria nacional no período de 1996 a 2007. Dentre os resultados encontrados, há de se destacar que as importações chinesas impactaram positivamente na probabilidade de saída de firmas do mercado. E, nesse sentido,

contribuíram para um processo de realocação de recursos na indústria brasileira, assim como apontam os resultados para a economia americana, belga e chilena. Além disso, foram encontradas evidências de que as firmas industriais brasileiras realocaram recursos como sugerido pela teoria de vantagem comparativa, isto é, a entrada maior de importados com origem na China contribuiu para a diminuição relativa do uso do fator capital e do fator trabalho qualificado, fatores em que o país não possui abundância relativa.

Há de se destacar ainda que as importações chinesas contribuíram positivamente para a variação da Produtividade Total dos Fatores dos setores industriais brasileiros, basicamente através da entrada de insumos, resultados que corroboram as análises feitas por Schor (2006) e Lisboa, Menezes-Filho e Schor (2010), no período pós abertura, quando ainda não havia sido verificado o aumento da exposição da economia brasileira aos produtos chineses.

Na terceira parte do trabalho, verificou-se que as firmas industriais brasileiras MP, MI e MS possuem, em média, maior receita líquida, maior tamanho, maior probabilidade de serem exportadoras e maior produtividade que as firmas produtoras de um só produto, em uma só indústria ou em um só setor. Estes resultados são bastante semelhantes aos encontrados para outros países como Estados Unidos, Índia, Japão e Chile.

Outro importante resultado que vai ao encontro da literatura internacional é que a contribuição para o crescimento do produto resultante do processo de adicionar e retirar produtos do *mix* produtivo é maior que a contribuição resultante do processo de entrada e saída de firmas do mercado. Decomposições da variação do Valor da Produção das firmas industriais, com periodicidades diferenciadas, mostraram que a margem extensiva decorrente das alterações no *mix* produtivo é bastante importante para explicar a variação da produção. De fato, dentre as firmas sobreviventes, metade da variação da produção decorre em firmas que promoveram alguma alteração no seu *mix* produtivo.

E, por fim, na tentativa de investigar formas de ajuste do escopo de produção das firmas industriais em períodos de expansão ou contração econômica, utilizou-se a crise de 2008/2009 para conduzir a análise nesse sentido. Na investigação dos fatores responsáveis por ajustes na margem extensiva das firmas no período de crise, os resultados mostraram que as características estruturais como o tamanho, o perfil exportador e a produtividade não foram determinantes para identificar possíveis alterações no escopo de produção em resposta ao período de 2008/2009, em relação à estratégia de aumentar ou diminuir o número de produtos. Já em relação à estratégia, de adicionar e retirar produtos do *mix* de produção ao mesmo tempo, as firmas menores foram as que mais adotaram esta estratégia nos anos de crise.