**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Avaliação da política de desoneração da folha de pagamentos da
indústria de transformação: uma abordagem a partir de estimativas de
imperfeições de mercado**

Leandro Garcia Meyer

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba
2017**

Leandro Garcia Meyer
Bacharel em Ciências Econômicas

Avaliação da política de desoneração da folha de pagamentos da indústria de transformação: uma abordagem a partir de estimativas de imperfeições de mercado

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:

Prof. Dr. **HUMBERTO FRANCISCO SILVA SPOLADOR**

Co-orientador:

Prof. Dr. **CLÁUDIO RIBEIRO DE LUCINDA**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Meyer, Leandro Garcia

Avaliação da política de desoneração da folha de pagamentos da indústria de transformação: uma abordagem a partir de estimativas de imperfeições de mercado / Leandro Garcia Meyer. – – versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. – – Piracicaba, 2017 .

81 p.

Tese (Doutorado) – – USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

1. Avaliação de políticas 2. Imperfeições de mercado 3. Função de produção 4. Tributação trabalhista L. . I. Título.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela existência e pelo Seu Amor que nela me sustenta.

A meus pais, Alfredo Ricardo Meyer e Solange Egidio Garcia Meyer, por todo amor e trabalho que dedicaram à minha criação. À minha esposa, Isadora Bonfante Rosalem, que teve a coragem de aceitar o desafio que nos propomos, desafio este que nos permitiu viver e compartilhar experiências incríveis, que foram coroadas pelo nosso casamento em Salamanca. Ao meu irmão, Vinícius Garcia Meyer, por nossa sincera amizade.

Ao longo do ano que vivi na Espanha, tive a felicidade de fazer amizades que quero cultivar por toda minha vida. Por isso, agradeço também ao Júlio Mamani, com quem tive o prazer de conviver, e aos companheiros de escritório Engin Yilmaz, Célia Muñoz, Vladimir Rodríguez e Israel, pessoas que foram fundamentais para minha adaptação e para o meu desenvolvimento neste período. Também agradeço ao Padre Alberto Andrés Domínguez, outro grande amigo que fiz neste ano especial da minha vida.

Aos amigos que fiz ao longo dos anos de doutorado, em especial ao Michel Augusto e ao Vanclei Zanin pelas reuniões e *hang outs* em que trabalhamos juntos para aprimorar nosso desenvolvimento profissional e pessoal. Agradeço também, como sempre, aos amigos da República Taverna.

Ao Professor Humberto Spolador. A nossa amizade e a experiência de trabalho que tivemos nos tempos de graduação pesaram muito na minha decisão de voltar para a ESALQ para cursar o doutorado, decisão que hoje vejo que foi acertada. Ao Professor Cláudio Lucinda, que gentilmente aceitou trabalhar conosco como co-orientador, enriquecendo muito nosso projeto de pesquisa. Sou muito grato por poder trabalhar com estes professores já há alguns anos. Ao Professor Juan Pablo Rincón Zapatero, da Universidad Carlos III de Madrid, que foi extremamente solícito e que me recebeu muito bem, sendo fundamental para que este período de intercâmbio fosse proveitoso. Agradeço também aos demais professores do Departamento de Economia, Sociologia e Administração e aos funcionários da ESALQ, bem como aos professores e demais funcionários da Universidad Carlos III de Madrid.

Por fim, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ASBTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	9
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. O cenário econômico	13
2.2. Aspectos gerais das políticas econômicas brasileiras	18
2.3. A desoneração da folha de pagamentos	20
2.4. Aspectos econômicos da regulação trabalhista	26
2.5. Estudos empíricos sobre imperfeições de mercado	29
3. OBJETIVOS	33
4. METODOLOGIA	35
4.1. A definição da abordagem metodológica	35
4.2. Estimação das imperfeições de mercado e simulações	36
4.3. Estimação da função de produção	39
4.4. Base de dados	41
5. RESULTADOS	49
5.1. Estimativas da função de produção	49
5.2. Estimativas de imperfeição de mercado	51
5.3. Simulações: efeitos potenciais sobre o emprego	55
6. CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICES	69

RESUMO

Avaliação da política de desoneração da folha de pagamentos da indústria de transformação: uma abordagem a partir de estimativas de imperfeições de mercado

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a política de desoneração da folha de pagamentos da indústria de transformação por meio de uma abordagem metodológica alternativa e complementar ao método de diferenças em diferenças, que é usualmente utilizado em tais casos. Este tema é relevante na medida em que a perda de dinamismo do setor industrial brasileiro tem feito ressurgir o debate a respeito da hipótese de desindustrialização. Ainda que a ocorrência ou não deste fenômeno não seja consensual, este cenário levou o governo a retomar o uso de políticas industriais desde 2004, sendo a desoneração da folha de pagamentos uma das medidas mais relevantes tomadas recentemente para promover a recuperação do setor industrial. A medida ambiciona reduzir os custos trabalhistas para impulsionar o emprego e a produção do setor, além de melhorar sua competitividade, e se destaca pela grande quantidade de recursos empregada: entre 2011 e 2013 a renúncia fiscal associada à política foi de R\$ 20 bilhões. Para avaliar esta medida, a presente pesquisa considerou a tributação sobre a mão de obra como uma fonte de imperfeição no mercado de trabalho, a qual é estimada por meio da metodologia proposta por PETRIN e SIVADASAN (2013). Ao considerar que a política reduz tais imperfeições, foi possível estimar seu efeito no nível de emprego da indústria por meio de extensões ao modelo proposto pelos autores. Foram utilizados microdados da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa) em nível de firma entre os anos de 1996 e 2011. A variação no emprego das indústrias beneficiadas pela medida foi de apenas 0,84%, considerando somente as indústrias inicialmente beneficiadas pela política. Os efeitos da política aumentaram com sua expansão, o que ocorreu não somente como consequência do aumento no número de indústrias beneficiadas, mas também porque a medida passou a contemplar indústrias cujas elasticidades do emprego em relação aos tributos são maiores, fazendo com que o aumento no nível de emprego passasse para 5,14%. Além disso, os resultados mostraram que a variação no nível de emprego é maior para o trabalho do tipo *blue collar* do que para o trabalho do tipo *white collar*. Isto está em acordo com a teoria econômica sobre o mercado de trabalho porque um tipo de trabalho com atribuições mais específicas e que envolve maior aquisição de conhecimentos, como é o trabalho *white collar*, deve ser mais afetado por outras variáveis que não os tributos.

Palavras-chave: Avaliação de políticas; Imperfeições de mercado; Função de produção; Tributação trabalhista

ABSTRACT

Policy Evaluation using Market Imperfection Estimates: the payroll tax exemption for Brazilian manufacturing sector

The Brazilian government and policy makers have been concerned about the industrial performance lately, which made industrial policies recover its relevance in the political agenda since 2004. One of the most important of such policies was the payroll tax exemption to some industries, which was created to reduce labor costs, and to stimulate the Brazilian industry production, employment and competitiveness. The high coverage of this policy resulted in an important reduction in the Social Security contribution: the policy has already reduced the contribution in BRL20 billion from 2011 to 2013. Both the program expenses and the perceived need to increase Brazilian industrial competitiveness are reasons to carry out a formal empirical evaluation. However, there are many factors to control in order to identify the policy effects by the Randomized Control Trials, which makes this approach hardly suitable. The methodology to estimate market imperfections developed by PETRIN e SIVADASAN (2013) is helpful in this case. These estimates represent any phenomena that moves the market away from competitive equilibrium, such as mark ups, firing and hiring costs, capital adjustment costs, taxes and subsidies. Therefore, the payroll tax exemption can be treated as a decrease in the gap for industrial sector labor market equilibrium, and this relationship between policy and market imperfections allows the policy effects identification. The variables used are from the Annual Industrial Research - Enterprise ("PIA - Empresa"), and were studied at the firm level for the period between 1996 and 2011. The results suggest that the policy increased the employment level in 0.84% considering only industries selected at the policy's first stage. The estimated effect on employment level increases to 5.14% considering also industries benefited by the policy after its expansions, which is related to higher elasticity of employment with respect to taxes for the industries included. Besides that, results show that most of the jobs created are blue collar jobs, which is in accordance with previous expectations since white collar jobs usually requires more skilled workers and, therefore, reacts more to other factors than taxes.

Keywords: Policy evaluation; Market imperfection; Production function; Labor taxes

LISTA DE FIGURAS

2.1. Produtividade Total dos Fatores (PTF) no Brasil, 1950-2011.	13
2.2. PIB - taxa anual de crescimento (%), 2000-2013.	15
2.3. Participação do PIB industrial no PIB, a preços constantes (base=2000), 1980-2013.	16
2.4. Tributos pagos sobre um salário de R\$1000.	24
2.5. Ilustração do <i>gap</i>	30
4.1. Ilustração dos efeitos da redução de tributos.	39
4.2. Evolução (média da indústria) e distribuição (média entre 1996 e 2011) do capital, da receita e dos materiais intermediários.	44
4.3. Evolução (média da indústria) e distribuição (média entre 1996 e 2011) do uso de energia elétrica e de serviços de terceiros.	45
4.4. Evolução (média da indústria) e distribuição (média entre 1996 e 2011) do trabalho e dos salários.	46
5.1. Distribuição dos parâmetros da função de produção.	49
5.2. Evolução dos gaps— <i>blue</i> e <i>white collar</i> —dos setores desonerados, não desonerados e médio.	52
5.3. Relação entre <i>gap</i> e <i>mark up</i>	54
5.4. Evolução e distribuição do pessoal ocupado real e simulado entre 1996 e 2011.	56
A.1. Evolução dos deflatores utilizados na pesquisa.	72
A.2. Evolução dos gaps, produto marginal e custo marginal por CNAE (<i>blue collar</i>).	78
A.3. Evolução dos gaps, produto marginal e custo marginal por CNAE (<i>white collar</i>).	79
A.4. Testes de robustez para o cálculo do gap (estimadores alternativos).	80

LISTA DE TABELAS

2.1. Resumo das medidas públicas relacionadas à desoneração da folha de pagamentos, 1998-2014.	21
4.1. Resumo das premissas e referências dos estimadores da função de produção.	40
4.2. Indústrias com problemas na construção das séries ou nos testes econométricos	47
5.1. Efeito da desoneração da folha de pagamento sobre o emprego.	56
5.2. Renúncia fiscal—valores retirados de DALLAVA (2014)—e resultados da presente pesquisa dos efeitos potenciais da desoneração da folha de pagamentos.	59
A.1. Descrição das variáveis.	69
A.2. Descrição dos códigos CNAE.	70
A.2. Descrição dos códigos CNAE. (Continuação)	71
A.3. Coeficiente e testes dos setores que apresentaram problemas econométricos.	74
A.4. Coeficientes e testes (por indústria), <i>System GMM</i> (t-2)	75
A.5. Coeficientes e testes (por indústria), <i>System GMM</i> (t-3)	76
A.6. Coeficientes e testes (por indústria), Wooldridge	77
A.7. Variação percentual do emprego (total), coeficiente da função de produção (<i>blue collar</i>), <i>gap</i> médio mensal (<i>blue</i> e <i>white collar</i>) e quantidade de trabalhadores média por empresa (<i>blue</i> e <i>white collar</i>)—valores correspondentes ao ano de 2011	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

aa	ao ano
Apex	Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
AR(2)	Auto correlação serial do resíduo de segunda ordem
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
DIFC	Deflator implícito de formação do capital
DSG	Sargan em diferenças (teste)
EC	Emenda constitucional
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
FGV	Federação Getúlio Vargas
GMM	Método de Momentos Generalizados (estimador)
IPA	Índice de preços ao produtor amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
LP	Levinsohn e Petrin (estimador)
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEI	Microempreendedor Individual
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários (estimador)
MP	Medida Provisória
OI	Organização Industrial
OMC	Organização Mundial do Comércio
OP	Olley e Pakes (estimador)
PBM	Programa Brasil Maior
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PEC	Proposta de Emenda à Constituição
PIA-Empresa	Pesquisa Industrial Anual - Empresa
PIB	Produto Interno Bruto
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
pp	ponto percentual
PTF	Produtividade Total dos Fatores
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RCT	<i>Randomized Control Trials</i>
SAT	Seguro de Acidente de Trabalho
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa
SG	Sargan (teste)
SGMM	<i>System</i> GMM (estimador)
TI	Tecnologias da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação

1 INTRODUÇÃO

O baixo crescimento do setor industrial e o volume de recursos empregado para sua recuperação apontam para a necessidade de avaliar as políticas industriais brasileiras implementadas recentemente. Uma das medidas recentes cujo objetivo é restabelecer o dinamismo do setor industrial é a desoneração da folha de pagamentos. A medida ambiciona reduzir os custos trabalhistas para impulsionar o emprego e a produção do setor, além de melhorar sua competitividade, e está em vigor desde os primeiros meses de 2012. Sob a ótica da firma, a política reduz em 71,9% o total de tributos trabalhistas, o que representa uma redução de 15,6% nos custos totais com cada trabalhador, em média. Sob a ótica do governo, a política se destaca principalmente pelo volume de recursos demandado para sua implementação: de acordo com o relatório das medidas do Plano Brasil Maior (PBM)—BRASIL (2014a)—, a política já gerou uma renúncia fiscal de aproximadamente R\$ 20 bilhões entre 2012 e 2013, e a estimativa é de que a renúncia chegue a R\$ 90 bilhões entre 2014 e 2017. Este contexto torna relevante estimar os efeitos potenciais da desoneração da folha de pagamentos, sendo este o principal objetivo desta pesquisa.

A desoneração da folha de pagamentos é uma das medidas do conjunto de políticas especificamente voltadas ao setor industrial, que voltaram a ser relevantes entre as políticas públicas a partir de 2004, quando foi implementada a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). O insucesso em promover a retomada do crescimento industrial levou o Governo Federal, quatro anos depois, a ampliar a política industrial por meio da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), e, em 2011, por meio do PBM, plano do qual a política de desoneração da folha de pagamentos faz parte. Porém, após mais de 10 anos da retomada das políticas industriais, os resultados foram pouco significativos. A esperada recuperação da participação do setor industrial na economia não ocorreu; pelo contrário, houve queda deste indicador: entre 2004 e 2013, a participação da produção industrial no Produto Interno Bruto (PIB) passou de 19% para 13%, aproximadamente, de acordo com dados do IPEADATA. A observação dos dados relacionados ao setor revela que a redução da participação da indústria na atividade econômica esteve associada ao baixo crescimento do produto industrial, ao aumento das importações e à redução das exportações do setor, bem como à estagnação ou mesmo retração da produtividade, observada tanto na produtividade do trabalho quanto na Produtividade Total dos Fatores (PTF)¹.

Neste contexto, a política de desoneração da folha de pagamentos foi formulada como uma tentativa de atenuar um problema relevante para a indústria brasileira, que é a alta carga tributária. WERNECK (2011) avalia favoravelmente a desoneração da folha de pagamentos justamente porque ela reduz a carga tributária, que, para o autor, é um dos problemas mais relevantes da economia brasileira. Os números apresentados pelo autor indicam que o Brasil é o país emergente com a maior carga tributária, com crescente participação dos tributos no PIB, que passou de 24% para 36% nos últimos 20 anos. Por outro lado, conforme destacado por GUARDADO e BOLLE (2011), não há uma estratégia coerente de médio e longo prazos para o desenvolvimento da indústria nas políticas industriais recentes, o que faz com que elas apresentem resultados pouco significativos, apesar de serem onerosas. Este problema foi observado no caso da desoneração da folha de pagamentos por meio das diversas alterações no conjunto das indústrias contempladas pela medida. De acordo com ARAÚJO e POMPERMAYER (2012), os critérios pouco claros de seleção dos setores beneficiados tornaram o programa alvo de críticas. A esse respeito, destaca-se o fato de a desoneração da folha de pagamentos ter sido implementada em 2012 para 4 indústrias, mas já em

¹Para maiores detalhes a esse respeito, ver SONAGLIO *et al.* (2010), CAVALCANTE e DE NERI (2014) e LIMA (2015), bem como os dados e a discussão apresentados na seção 2 da presente pesquisa.

2014 ter passado a beneficiar um total 42 indústrias, consequência de alterações realizadas por medidas provisórias neste intervalo de tempo, sendo que os relatórios mais recentes apontam para a possibilidade de novas expansões.

Este é um fato que, além de revelar problemas no planejamento da política, limitou sua avaliação. Até o momento, a política foi avaliada por três principais estudos: FGV PROJETOS (2013), DALLAVA (2014) e SCHERER (2015). Estes estudos partiram de estratégias empíricas semelhantes, que envolvem a comparação das indústrias que receberam os benefícios com grupos de controle. Esta abordagem, que gerou importantes contribuições para o estudo da política, possui a limitação de avaliar seus efeitos passados, pouco inferindo quanto aos efeitos futuros ou quanto aos efeitos potenciais em indústrias não beneficiadas pela política. No caso destes estudos, o horizonte de tempo analisado limitou-se ao ano de 2012, o que fez com que não fossem avaliados os setores que passaram a ser contemplados pela política após as expansões.

A abordagem metodológica empregada nesta pesquisa não possui esta limitação, uma vez que, por fazer uso de um modelo estrutural, utiliza os parâmetros estimados para calcular os efeitos potenciais da política, gerando estimativas tanto para as indústrias beneficiadas quanto para as indústrias não beneficiadas pela política. Além disso, os três estudos citados fizeram uso de ferramentais metodológicos semelhantes entre si, mas apresentaram resultados divergentes, de tal forma que a avaliação baseada em um método alternativo pode gerar contribuições complementares para a análise da política. A metodologia aplicada na presente pesquisa também apresenta a vantagem de estudar o problema considerando os tributos como uma fonte de imperfeição de mercado, sendo a estimativa do efeito de tais imperfeições uma contribuição adicional.

O estudo foi dividido da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma revisão de literatura que trata do cenário econômico que motivou a retomada das políticas industriais, dos aspectos gerais das políticas econômicas brasileiras recentes, da desoneração da folha de pagamentos², dos aspectos econômicos da regulação trabalhista e dos estudos empíricos sobre imperfeições de mercado; a seção 3 delinea os objetivos da pesquisa; a seção 4 trata das questões metodológicas, com um pequeno resumo do debate sobre os métodos alternativos de avaliação das políticas públicas, seguido pela apresentação da metodologia empregada na presente pesquisa e pela exposição da base de dados; a seção 5 contém os resultados e, por fim, a seção 6 apresenta as conclusões.

²As seções 2.2 e 2.3 possuem a maior parte de seus conteúdos já publicada no artigo derivado da elaboração desta tese na Revista Paranaense de Desenvolvimento—MEYER *et al.* (2015)—, que autorizou a utilização do conteúdo na presente tese.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O cenário econômico

A política de desoneração da folha de pagamentos busca, essencialmente, retomar o dinamismo da indústria brasileira para promover o crescimento econômico. A esse respeito, destaca-se como um dos fatores mais relevantes da economia brasileira nas últimas décadas a queda da produtividade total dos fatores (PTF) nos anos 1980, e sua posterior estagnação. A figura 2.1 mostra esta evolução: nos anos 1980 houve uma abrupta redução da PTF que interrompeu o crescimento constante observado nas três décadas anteriores; a recuperação sinalizada no início dos anos 1990 não se concretizou, ainda que a PTF tenha apresentado algum crescimento nos anos 2000. Esta evolução recente da PTF apresentada na figura 2.1 está em acordo com os valores apresentados por CAVALCANTE e DE NERI (2014), que compararam cinco estudos que aplicaram formas alternativas de cálculo da PTF brasileira entre 1990 e 2012, e concluíram que os resultados apresentados apontam para a estagnação ou para um crescimento reduzido da PTF no período.

Figura 2.1. Produtividade Total dos Fatores (PTF) no Brasil, 1950-2011.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados de FEENSTRA e TIMMER (2013)

A evolução da PTF do setor industrial e do setor agrícola mostra um elevado contraste entre os setores. LIMA (2015) calculou que a PTF da indústria decresceu 1,1% ao ano (aa) entre 2003 e 2012, tendo as atividades de maior intensidade tecnológica apresentado os piores desempenhos. Contrasta com

este desempenho a expansão da PTF do setor agrícola, que cresceu 5,0% aa entre 2000 e 2008, de acordo com GASQUES *et al.* (2009).

Situação semelhante se nota ao analisar a produtividade do trabalho discriminada pelos setores. SQUEFF (2012) calculou que a taxa média de crescimento da produtividade do trabalho entre 1995 e 2009 foi de 4,5% aa para o setor agrícola, enquanto que para a indústria de transformação houve um decréscimo de 0,7% aa no mesmo período.

Este desempenho do setor industrial é desfavorável à economia brasileira porque a produtividade possui um papel fundamental no crescimento econômico, conforme evidenciado em boa parte da literatura, como por exemplo em LEWIS (2005), no caso da produtividade do trabalho, e em SOLOW (1957) e HSIEH e KLENOW (2009), no caso da PTF. Especificamente sobre a PTF da indústria, RODRIK (2015) destacou que este setor é caracterizado por apresentar crescimento de médio e longo prazo contínuos, estando estreitamente associado ao crescimento sustentado da PTF e do produto de um país.

A estagnação da produtividade do setor industrial se reflete no fraco desempenho do setor no comércio internacional. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o setor manufatureiro teve seu pior desempenho no balanço comercial em 2013, quando as importações superaram as exportações em R\$105 bilhões (AEB, 2015, p.2). Ademais, dados da Confederação Nacional das Indústrias (CNI), apresentados por WERNECK (2011), mostram que a relação entre importação e consumo de bens manufaturados cresceu de 11,6% em 2000 para 20,7% em 2011, em preços correntes, evolução que foi de 17,0% para 18,5% no mesmo período considerando preços constantes. Quanto às exportações, SONAGLIO *et al.* (2010) constataram um aumento de 12% da participação dos bens não industriais no total das exportações brasileiras entre 1996 e 2008. Os autores constataram ainda que os segmentos de média-alta e média-baixa intensidade tecnológica mantiveram a mesma participação, enquanto que o setor de alta intensidade tecnológica, que representava 12% do total exportado pelo país no período 2000/2001, foi responsável por 5,8% deste total em 2008.

Este cenário de estagnação da PTF, redução da produtividade do trabalho, aumento das importações e redução das exportações resultou na redução da participação da produção industrial no PIB. A figura 2.2 mostra que, entre os anos de 2000 e 2013, o setor industrial cresceu abaixo da taxa de crescimento da economia; enquanto a economia brasileira cresceu em média 3,36% aa naquele período, e os setores de agropecuária e de serviços cresceram em média 3,71% aa e 3,42% aa, respectivamente, o setor industrial teve um crescimento médio de apenas 2,60% aa no mesmo período. Esta tendência de redução da participação da produção industrial no PIB se nota mais claramente na figura 2.3, que mostra que a tendência negativa deste indicador ocorre desde 1985.

Por tais motivos, o debate sobre o desempenho da indústria brasileira tem se tornado cada vez mais relevante, com destaque para o risco de desindustrialização apontado por parte da literatura. A desindustrialização usualmente é definida como um processo no qual há redução continuada da participação do setor industrial na produção do país ao longo de um período de tempo relevante. Os dados apresentados na figura 2.3 mostram que houve acentuada redução da participação do PIB industrial no PIB total no início dos anos 1990, uma certa estabilidade desta medida em torno de 17% entre 1995 e 2004, seguida por nova tendência negativa, menos acentuada que as anteriores, entre 2004 e 2013. Neste período mais recente, só não houve redução da participação da produção industrial no PIB em três anos, sendo que o crescimento foi de apenas 0,1 ponto percentual (pp) em dois anos, e o crescimento mais robusto, de 1,1 pp, ocorreu no primeiro ano desse período, isto é, em 2004. Ou seja, considerando a definição de desindustrialização citada, e os dados apresentados, é correto afirmar que houve um processo

Figura 2.2. PIB - taxa anual de crescimento (%), 2000-2013.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IPEADATA.

de desindustrialização na economia brasileira não somente entre 1985 e 1995, mas também nos anos recentes¹.

No entanto, há controvérsia na literatura quanto à definição técnica do termo e quanto à seleção das variáveis a serem analisadas, de forma que parte dela emprega definições alternativas e dados complementares para argumentar que não houve desindustrialização na economia brasileira nas últimas décadas. Exemplo deste tipo de leitura pode ser encontrado em NASSIF (2008), que considera que não houve mudança estrutural na economia brasileira que permitisse descrever as mudanças na participação dos setores como um processo de desindustrialização, considerando que não houve, por exemplo, mudanças tecnológicas ou mesmo realocação dos fatores de produção que caracterizassem tal fenômeno. Também discordaram da hipótese de desindustrialização BONELLI e DE ABREU PESSÔA (2010), que consideraram que a redução da participação da indústria na economia ocorreu principalmente no período anterior a 1993, fase em que tanto a economia brasileira quanto a economia mundial passaram por crises e instabilidade macroeconômica.

Além disso, BONELLI e DE ABREU PESSÔA (2010) afirmaram que não é consensual que a

¹Conforme RODRIK (2015, p. 8), a redução do emprego industrial em relação ao emprego total é um fenômeno presente tanto nas economias em desenvolvimento quanto nas economias desenvolvidas. Neste último caso, porém, a redução da participação da produção industrial na produção total, a preços constantes, é menos acentuada, indicando que a redução no emprego do setor industrial nas economias desenvolvidas é acompanhada pelo aumento da produtividade, o que não é observado nos países em desenvolvimento.

Figura 2.3. Participação do PIB industrial no PIB, a preços constantes (base=2000), 1980-2013.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IPEADATA.

manutenção de uma participação industrial na economia inferior aos níveis históricos seja preocupante, alegando que esta é uma tendência mundial também observada em diversos outros países. No entanto, RODRIK (2015) mostrou que a participação da produção industrial dos países da América Latina e da África na produção industrial mundial apresentou tendência negativa desde os últimos anos da década de 1980, o que evidencia que os países de tais regiões apresentaram retração da produção industrial em maior magnitude do que os demais. É interessante notar que este período citado pelo autor coincide com o período em que a indústria brasileira apresentou tendência de queda em termos de participação de sua produção no PIB e de PTF.

Sendo o processo de desindustrialização efetivo ou não, o desempenho da indústria nos últimos anos revela falta de competitividade, conforme sugere a redução da PTF industrial calculada por LIMA (2015), e conforme destacado por WERNECK (2011). Este autor, além de apontar para a relevância do problema da competitividade da indústria brasileira, apresentou evidências de que a conjuntura econômica das últimas décadas foi desfavorável ao setor. A este respeito, o autor considerou que a expansão das exportações brasileiras de produtos relacionados ao agronegócio atuou como fator relevante para o aumento da demanda por importações, uma vez que ela aumentou a renda e gerou uma tendência à valorização da moeda nacional; tal aumento da demanda por importações se concentrou principalmente em produtos industriais, uma vez que o setor de serviços em sua maior parte é composto por produtos não

transacionáveis no comércio internacional; por isso, este cenário foi relevante para o aumento do déficit do balanço comercial de diversas indústrias brasileiras. Ainda de acordo com WERNECK (2011), este cenário evidenciou o problema da competitividade do setor, que foi incapaz de recuperar-se e de reagir. Nota-se, portanto, que o problema estrutural, indicado pela continua redução da produção e da produtividade do setor, acompanhado por um cenário econômico desfavorável, com valorização cambial impulsionada pelas exportações de produtos agrícolas, atuaram em conjunto no sentido de aumentar a distância entre o nível de competitividade da indústria nacional e o nível de competitividade internacional.

A busca pela aproximação da competitividade da indústria nacional em relação aos níveis de competitividade internacionais foi tema relevante para diversos governos brasileiros ao longo da história, o que os levou a recorrer por diversas vezes a políticas específicas para o setor. Conforme exposto por CORONEL *et al.* (2014), há na literatura econômica alguns trabalhos que criticaram o uso da política industrial por sua abrangência limitada, que contempla apenas algumas atividades do setor industrial, gerando assim distorções alocativas não só na economia, mas também dentro da própria indústria; por outro lado, ainda conforme os autores, há outra parte da literatura que justifica o uso da política industrial como um instrumento para promover o crescimento do setor ou para mitigar perdas em momentos cuja conjuntura econômica é adversa, justificando dessa maneira o uso de instrumentos como linhas de crédito, subsídios, isenções fiscais, entre outros, por parte do governo.

Um dos principais argumentos favoráveis à tentativa de promover o setor industrial por meio de políticas públicas é a maior estabilidade que este setor possui em relação ao setor agrícola e extrativista, uma vez que tais setores se caracterizam pela produção de *commodities* com alta volatilidade de preços e de demanda. Surge neste âmbito a discussão sobre a composição setorial mais favorável ao crescimento econômico, pois ainda que a especialização em *commodities* permita obter vantagens ao concentrar a produção em setores nos quais o Brasil possui vantagens comparativas históricas, ela também pode levar ao aumento das oscilações da renda nacional, deixando o país demasiadamente vulnerável às flutuações do mercado internacional.

Para investigar a relação entre benefícios e riscos da especialização nas atividades agropecuária e extrativista, BERRIEL *et al.* (2011) adaptaram um modelo de escolha entre carteiras de portfólio de investimentos para a escolha da composição das atividades econômicas, avaliando os setores de transformação, extrativista e agropecuário brasileiros entre 1978 e 2008. Seus resultados indicaram que eventuais reduções da participação da indústria de transformação podem ser benéficas, contrariando as preocupações quanto ao eventual processo de desindustrialização. No entanto, conforme destacado pelos próprios autores, influenciou este resultado o fato de o setor de transformação ter apresentado fraco desempenho no período analisado, já que sua participação na composição ótima dos setores da economia brasileira aumentaria em um cenário com um melhor desempenho deste setor.

Tal preocupação quanto à excessiva concentração na produção de *commodities* é observada também em outros países, conforme destaca BERRIEL *et al.* (2011). Um dos exemplos de medidas tomadas visando mitigar os efeitos da volatilidade das *commodities* foi a criação de fundos estabilizadores no Chile e na Noruega, os quais empregam os próprios recursos gerados pelo setor para mitigar os efeitos de cenários econômicos desfavoráveis. Tal preocupação está relacionada à redução da participação do setor industrial na economia, e também está presente na formulação das políticas públicas brasileiras, conforme revela a retomada das políticas industriais a partir de 2004.

2.2 Aspectos gerais das políticas econômicas brasileiras

Conforme destacaram CORONEL *et al.* (2014), devido às altas taxas de inflação e à elevada dívida externa, a política econômica teve como meta principal a promoção da estabilidade econômica ao longo dos anos 1990, de modo que a política industrial permaneceu a ela subordinada nesse período. Dessa forma, tanto pela necessidade imposta pelas contas públicas quanto pela nova visão de política econômica adotada, o processo de liberalização econômica passou a ser a principal forma de atuação do governo na economia. Conforme destacou MUENDLER (2004), este processo modificou de maneira significativa o cenário econômico encontrado pelas firmas, com aumento da concorrência internacional, que gerou a necessidade de ganhos produtivos, e com a valorização do câmbio, que propiciou a importação de fatores de produção de maior tecnologia incorporada. Houve uma sinergia entre o aumento da competição e o aumento da viabilidade da importação de insumos mais produtivos, fatores que atuaram na promoção de um cenário econômico favorável ao avanço da indústria em termos de produtividade e de produção.

No entanto, o crescimento econômico relativamente baixo e a redução da participação da indústria na economia voltaram a ser fonte de preocupação para o governo no final dos anos 1990 e no início dos anos 2000. A este respeito, CORONEL *et al.* (2014) avaliaram que o país vivia estabilidade política e econômica nesse período, além de possuir credibilidade no cenário internacional, mas que, por outro lado, também havia questões econômicas a serem resolvidas, como a necessidade de diminuir as dívidas externa e interna, de aumentar o crescimento econômico, e de fomentar o setor industrial. Neste contexto, as políticas industriais voltaram a ter papel mais significativo no cenário econômico brasileiro: em 2004, foi implementada a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE); em 2008, o Governo Federal ampliou a política industrial por meio da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP); e, em 2011, a política industrial foi novamente ampliada com o Plano Brasil Maior (PBM).

A implementação destas três políticas industriais e a questão da desindustrialização reacqueceram o debate a respeito do tema, com destaque para o questionamento quanto à concepção das políticas industriais adotadas e suas formas de condução. Para ALMEIDA (2011), as políticas industriais podem ser divididas em novas e velhas: as políticas industriais velhas são aquelas que buscam formar e fomentar grandes grupos empresariais por meio da promoção de setores intensivos em capital que exibem economias de escala, permitindo assim acelerar o processo de industrialização em países com industrialização tardia; os instrumentos usualmente empregados nesse tipo de política são a concessão de crédito subsidiado, incentivos à pesquisa e desenvolvimento (P&D) e proteção temporária de mercado; em contraste, há o conceito de política industrial nova apresentado por HAUSMANN e RODRIK (2003), que envolve o auxílio do governo na descoberta e no melhor aproveitamento das vantagens comparativas do país; a atuação do governo neste tipo de política se dá por meio da provisão de informação e de bens públicos, o que é menos oneroso do que o incentivo fiscal direto aos setores, além de fomentar a relação entre as iniciativas públicas e privadas.

Ao aplicar tais conceitos às políticas industriais brasileiras, ALMEIDA (2011) afirmou que a concepção de política industrial adotada na PITCE, na PDP e no PBM apresenta a maior parte de suas características semelhante às políticas industriais velhas, ainda que tenha considerado que tais políticas não possam ser integralmente classificadas em nenhum dos grupos. Um dos traços das políticas industriais brasileiras destacado pelo autor como típico das políticas industriais velhas foi a escolha dos grupos beneficiados. A esse respeito, REZENDE (2011) analisou o volume de operações diretas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) entre 2010 e 2011, e encontrou uma tendência do banco

em destinar recursos aos setores mais concentrados, o que não é considerado eficiente pelo autor. REZENDE (2011) destacou que a atuação do governo é mais apropriada quanto menos concentrado for o mercado, ilustrando esta relação por meio do caso da introdução de um novo cultivar no solo ácido do cerrado. O autor destacou que o novo cultivar foi viabilizado para uma grande quantidade de agricultores por meio das pesquisas da Embrapa, em um setor com baixa concentração, considerando este caso como um modelo a ser seguido pelas políticas públicas destinadas ao setor industrial. A aplicação de conceitos similares ao setor industrial permitiria ao governo articular empresas concorrentes de um mesmo setor na promoção do setor como um todo, sendo mais eficiente do que a concessão de benefícios a algumas empresas grandes de setores concentrados.

A respeito da formulação de políticas públicas, ALMEIDA (2011) apresentou como exemplos de políticas bem sucedidas que seguem as linhas gerais das políticas industriais novas o caso da produção de salmão no Chile e o fundo de *venture capital* denominado Yozma, em Israel. Neste último caso, o governo investiu um total de US\$100 milhões em fundos de *venture capital* norte americanos em empresas com base tecnológica em Israel no ano de 1992, em um acordo no qual o governo foi responsável pelo importe de US\$8 milhões para cada fundo de US\$20 milhões. De acordo com o autor, o investimento inicial do setor público gerou um valor de mercado de US\$2,9 bilhões nos fundos formados em parceria com o setor privado em 2002.

Ainda a este respeito, ALMEIDA (2011) apontou para o fato de o Brasil já possuir instituições capazes de atuar conforme os preceitos das políticas industriais novas—como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex), a empresa pública Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), entre outras—, o que permitiria uma atuação mais eficaz por parte do governo sem que seja necessária uma reforma institucional abrangente. Esse é um fator especialmente importante para o caso brasileiro, uma vez que, de acordo com SCHYMURA e PINHEIRO (2011), o Estado brasileiro é carente de estruturas e quadros burocráticos amplos e eficientes capazes de elaborar, executar e monitorar uma política industrial mais ambiciosa nos moldes das políticas industriais velhas. Assim, é possível contornar a necessidade de uma evolução institucional abrangente do Estado brasileiro por meio do melhor uso das instituições já existentes e adequadas ao conceito de políticas industriais novas.

Especificamente a respeito das políticas implementadas pelo PBM, GUARDADO e BOLLE (2011) afirmaram que boa parte das críticas ao programa recaem sobre a ausência de uma estratégia coerente de médio prazo para o desenvolvimento da indústria, as quais deveriam passar necessariamente pela remoção de entraves estruturais. Com isso, o grande volume de recursos destinado às políticas industriais poderia ser empregado de maneira mais eficiente. No entanto, de acordo os autores, tais problemas não significam que as medidas não surtirão efeitos positivos. Os autores destacaram como medida com potenciais efeitos positivos, dentre as diversas medidas componentes do PBM, a substituição da contribuição patronal por um imposto sobre o faturamento das empresas, política que ficou conhecida como a desoneração da folha de pagamentos. Esta política se destaca por buscar minimizar os problemas relacionados aos elevados encargos trabalhistas e pelo volume de recursos que o governo já empregou, e segue empregando, para implementá-la.

Conforme será destacado nas seções seguintes, a complexidade do sistema tributário e sua alta incidência no mercado trabalhista é considerada por grande parte da literatura como um importante impeditivo à formalização da mão de obra, de tal forma que medidas que reduzam, em volume e em complexidade, a incidência dos impostos trabalhistas são usualmente consideradas benéficas.

A respeito do volume de recursos empregado pelo governo na política de desoneração da folha de pagamentos, a estimativa é de que a política implicará em uma renúncia fiscal em torno de R\$ 90 bilhões entre 2014 e 2017, além dos cerca de R\$ 20 bilhões já renunciados entre 2011 e 2013, ambos valores apresentados no relatório do programa BRASIL (2014a). Ou seja, mesmo havendo a compensação da desoneração da folha de pagamentos por meio da tributação sobre o faturamento, o que reduz a renúncia fiscal necessária para implementar a política, tais valores fazem com que a política se destaque entre as demais políticas industriais apresentadas no PMB. Por isso, a desoneração da folha de pagamentos demanda uma análise específica de suas principais características, bem como um estudo sobre seus efeitos potenciais.

2.3 A desoneração da folha de pagamentos

Discussões sobre modificações na estrutura de arrecadação que custeia os benefícios trabalhistas existem no Brasil desde meados dos anos 1990, sendo o crescente grau de informalidade da economia brasileira a principal fonte de preocupação nesse período, conforme destacado por PAIVA e ANSILIERO (2009). Dentre os diversos problemas relacionados ao alto nível de informalidade em uma economia, a reduzida base de arrecadação do sistema previdenciário foi considerada um dos mais preocupantes, e, por isso, foi a principal motivadora do debate sobre a desoneração da folha de pagamentos.

Ainda de acordo com os autores, a base de arrecadação da previdência social passava por um processo de erosão irreversível nos anos 1990, e o aumento das alíquotas previdenciárias ocorrido nas décadas anteriores foi considerado o fator responsável pela crise de formalidade. A relevância política do problema aumentou em 1995, quando o valor da arrecadação das contribuições previdenciárias foi, pela primeira vez, insuficiente para cobrir as crescentes despesas com benefícios. Alguns autores, como por exemplo NERI (2003) e BORDONARO (2003), defenderam a redução dos encargos trabalhistas como forma de combater a informalidade no mercado de trabalho, alegando que a medida teria um efeito positivo sobre o emprego por tornar mais barata a contratação formal.

Essas discussões resultaram em medidas públicas no final da década de 1990 e no início da década seguinte. A tabela 2.1 resume as principais medidas públicas relacionadas ao tema, e foi elaborada com base nas informações apresentadas por PAIVA e ANSILIERO (2009), que fizeram uma breve descrição das principais medidas públicas relacionadas ao assunto, além de conter informações sobre a proposta de emenda à constituição (PEC) de 2008, sobre as emendas constitucionais (ECs), e sobre as medidas provisórias (MPs) discutidas e implementadas entre o período observado pelos autores e o período atual. As informações referentes à PEC, às ECs e às MPs foram retiradas dos relatórios de acompanhamento do PBM e das descrições contidas nas publicações das próprias medidas públicas.

As modificações estabelecidas pelas emendas constitucionais BRASIL (1998) e BRASIL (2003)—EC nº20/1998 e EC nº41/2003, respectivamente—, lançaram as bases para a implementação das medidas de desoneração da folha de pagamentos. Ainda que elas não tenham modificado a forma de arrecadação dos impostos trabalhistas, as modificações mais recentes referentes à desoneração da folha de pagamentos não seriam possíveis sem elas. Ambas estão relacionadas ao artigo 195 da Constituição Federal, que trata da forma de financiamento da seguridade social, de forma direta ou indireta, por toda a sociedade.

De acordo com a descrição da Subchefia para Assuntos Jurídicos da Casa Civil, presente em BRASIL (1998), a EC nº 20/1998 modifica o sistema de previdência social e estabelece normas de transição. Com isso, ela permitiu a diferenciação de alíquotas de acordo com a atividade econômica das

Tabela 2.1. Resumo das medidas públicas relacionadas à desoneração da folha de pagamentos, 1998-2014.

Medidas	Descrição
EC nº 20/1998	Possibilitou que as contribuições previdenciárias patronais sobre a folha de pagamentos pudessem ter alíquotas ou bases de cálculo diferenciadas em razão da atividade econômica ou da intensidade da utilização mão-de-obra.
EC nº 41/2003	Incluiu os parágrafos 12 e 13 no artigo 195, os quais possibilitaram a substituição parcial ou total da contribuição patronal incidente sobre a folha de pagamentos por uma "contribuição específica incidente sobre a receita ou faturamento".
PEC nº 233/2008.	Propôs a redução da contribuição patronal sobre a folha de salários de 20% para 14%, com reduções gradativas de 1 pp por ano. Foi complementada pela política industrial lançada pelo Governo Federal, que propôs, entre outras medidas, a desoneração sobre a folha de pagamento de empresas exportadores de produtos e serviços do setor de tecnologias da informação (TI).
MP nº 540/2011.	Substituiu a contribuição das empresas para a Seguridade Social, calculada com alíquota de 20% sobre a folha de salários, pela incidência de alíquota de 2,5% sobre as receitas das empresas de TI e de tecnologias da informação e comunicação (TIC), e de 1,5% sobre as receitas das empresas dos setores de móveis, de confecções e de artefatos de couro.
MP nº 563/2012.	Estendeu número de setores contemplados pelas medidas. Passaram a ser 15 os setores selecionados: têxtil e confecções, couro e calçados, móveis, plásticos, material elétrico, autopeças, ônibus, naval, aéreo, bens de capital mecânicos, hotéis, TI, TIC, <i>Call Center</i> e <i>Design House</i> . Também promoveu a redução de algumas das alíquotas.
MP nº 582/2012; MP nº 601/2012; MP nº 612/2013; MP nº 651/2014.	Adicionaram setores contemplados pelas medidas, que de 15 passaram a somar 42. A última das MPs resultou nas seguintes alíquotas sobre o faturamento para os seguintes setores: Alíquota de 1%: têxtil e confecções; couro e calçados; móveis; plásticos; material elétrico; autopeças; ônibus; naval; aeronáutico; bens de capital mecânico; aves, suínos e derivados; pescado; pães e massas; fármacos e medicamentos; equipamentos médicos/odontológicos; bicicletas; pneus e câmaras de ar; papel e celulose; vidros; fogões, refrigeradores e lavadoras; cerâmicas; pedras e rochas ornamentais; tintas e vernizes; construção metálica; equipamento ferroviário; ferramentas; forjados de aço; parafusos, porcas e trefilados; brinquedos; instrumentos óticos; manutenção e reparação de aviões; transporte aéreo e marítimo/fluvial; lojas de departamento/magazines e comércio varejista; Alíquota de 2%: <i>call center</i> ; TI; TIC; suporte técnico para informática; <i>design houses</i> ; hotéis e transporte rodoviário coletivo; e construção civil.*

Fonte: BRASIL (1998), BRASIL (2003), BRASIL (2014a), BRASIL (2014b) and PAIVA e ANSILIERO (2009)

*Estes setores não correspondem exatamente aos que estão presentes na Pesquisa Industrial Anual (PIA-IBGE)—base de dados usada na parte empírica deste estudo—porque há diferenças nas classificações dos setores.

empresas e com a intensidade do uso de mão de obra, conforme exposto no parágrafo 9 do artigo 195 da Constituição Federal. Já a EC nº 41/2003, conforme consta em BRASIL (2003), permitiu a substituição da contribuição patronal sobre a folha de salários pela contribuição incidente sobre a receita ou sobre o faturamento. Dessa forma, passou a haver a possibilidade de modificar a forma de custeio da Previdência Social, o que foi efetivamente implementado a partir de 2011 com as medidas provisórias do PBM.

É possível notar nas duas emendas constitucionais apresentadas que, desde as primeiras medidas relacionadas à desoneração da folha de pagamentos, há a preocupação com formas de compensação da perda de receita para evitar um desequilíbrio no sistema previdenciário. Não há, porém, discussões explícitas e específicas sobre os meios e sobre a magnitude das compensações; sem uma definição previamente estabelecida quanto à magnitude das compensações, tornou-se possível utilizar as modificações no custeio da seguridade social como forma de implementar políticas fiscais expansionistas, já que passou a ser possível reduzir o montante arrecadado por meio da mudança dos tributos que custeiam a Previdência Social, o que representa potenciais renúncias do governo federal de parte da receita tributária, algo que de fato tem acontecido com a desoneração da folha de pagamentos.

Mais recentemente, a discussão sobre a desoneração da folha de pagamentos passou a se relacionar ao cenário econômico marcado pelos temores quanto a um eventual processo de desindustrialização, conforme discutido na seção 2.1. A partir de 2008, a proposta de desoneração da folha de pagamentos foi discutida na câmara dos deputados por meio da PEC nº 233/2008, que tratou, dentre outras mudanças inerentes à reforma tributária, da extinção da contribuição do salário educação e de parte da contribuição patronal para a Previdência Social.

A partir de 2011, por meio de uma série de MPs, a desoneração patronal da folha de pagamentos passou ser implementada efetivamente. Todas as MPs apresentadas na tabela 2.1 compõem o PBM, e possuem como principal finalidade impulsionar a competitividade da indústria brasileira, conforme consta no relatório de medidas sistêmicas divulgado pelo governo (BRASIL, 2014a, p.7):

Com vistas a equacionar elementos de restrição ao desenvolvimento econômico e ampliar as condições de competitividade da indústria brasileira, é fundamental avançar na redução dos custos do trabalho e do capital. Desde o lançamento do Plano Brasil Maior, diversas medidas têm ajudado a reduzir os custos trabalhistas, a exemplo da nova sistemática que desonera a folha de pagamentos e do aumento dos beneficiários do Microempreendedor Individual (MEI). Também se tem conseguido avançar na redução do custo do capital, materializado, entre outros elementos, nos patamares de juros e tributos.

O conteúdo das MPs e o relatório de medidas sistêmicas revelam que o plano, inicialmente elaborado para um número limitado de setores, foi sendo expandido em cada uma das novas MPs e que, como o próprio relatório atesta, há espaço para a continuidade destas ampliações. A este respeito, WERNECK (2011) criticou o número crescente de setores contemplados pela medida, avaliando que este aspecto da política demonstrou falhas em seu planejamento. Além disso, de acordo com ARAÚJO e POMPERMAYER (2012), os critérios pouco claros de seleção dos setores beneficiados tornaram o programa alvo de críticas.

A relação entre tributação sobre o trabalho e competitividade, que fundamenta a política em questão, se dá principalmente de duas maneiras. A primeira delas está relacionada ao desestímulo que a tributação representa ao trabalho formal e à redução da produtividade do trabalho decorrente da informalidade. A esse respeito, LEWIS (2005) realizou um estudo sobre o papel da produtividade na

economia, no qual selecionou alguns países e os classificou de acordo com suas rendas per capita, visando mostrar uma relação direta entre produtividade e crescimento econômico. Conforme exposto pelo autor, os países de alta e média renda são justamente os mais produtivos, e, além disso, os poucos casos de países que ascenderam da pobreza para níveis mais elevados de renda de uma maneira sustentada foram justamente os países capazes de incentivar ganhos de produtividade contínuos. O autor tratou do caso brasileiro no sexto capítulo do livro, em que destacou o alto grau de informalidade da economia como um entrave ao crescimento econômico do país, estabelecendo uma relação entre informalidade e baixa produtividade que, de acordo com o autor, está associada ao fato de as empresas maiores—aquelas que apresentam ganhos de escala—terem que arcar com encargos trabalhistas que as empresas menores com mão de obra informal não arcam; com isso, os ganhos de produtividade deixam de ser apropriados pelas empresas, de modo que a produtividade menor das empresas com mão de obra informal é compensada pela incidência tributária heterogênea. O resultado disso é a manutenção de empresas pouco produtivas e a consequente redução da produtividade média do setor. Dessa forma, as distorções decorrentes da tributação sobre o trabalho formal caracterizam-se como um dos fatores explicativos da baixa produtividade da indústria nacional.

O segundo motivo pelo qual a tributação excessiva sobre a mão de obra pode reduzir a competitividade das indústrias é que este tipo de tributo onera somente os produtos nacionais. Esta avaliação justifica a compensação fiscal da desoneração da folha de pagamentos por meio de tributos sobre o faturamento, ou sobre o valor adicionado, já que, dessa forma, os impostos podem deixar de ser cobrados sobre os produtos destinados às exportações sem que haja infração das regras da Organização Mundial do Comércio (OMC). Tal medida gera uma situação de competição mais igual entre produtos nacionais e estrangeiros no comércio internacional. A esse respeito, ARAÚJO e POMPERMAYER (2012) argumentaram que a medida busca, além de incentivar a formalização e o emprego, forçar o produto importado a pagar um imposto aproximadamente equivalente ao nacional.

Exclusivamente sob a ótica dos encargos trabalhistas, a desoneração da folha de pagamentos representa uma importante redução dos tributos, promovendo uma expressiva redução no montante pago pelas firmas para a contratação formal de trabalho. A figura 2.4 ilustra o pagamento de tributos sobre um salário hipotético de R\$1000, com e sem a contribuição patronal da folha de pagamentos².

No Brasil, um trabalhador que recebe R\$1000 paga automaticamente 8% de seu salário para o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), o que significa que ele receberá efetivamente R\$920. Os demais tributos são cobrados do contratante, sendo eles: a "contribuição patronal sobre a folha de pagamentos" (20%), o pagamento às "outras entidades", que envolve o pagamento aos sindicatos trabalhistas e a outras instituições (5,8%), e o seguro de acidente de trabalho (SAT; 2%)³. Juntos, estes tributos representam um acréscimo de 27,8% sobre o custo da mão de obra, o que resulta no pagamento de R\$1278 no exemplo ilustrado. Com a desoneração da contribuição patronal sobre a folha de pagamentos, o trabalhador em questão passa a custar R\$1078 para a firma contratante. Ou seja, há uma redução de 71,9% no total de impostos pagos pela firma, o que representa uma redução de 15,6% nos custos totais com o trabalhador.

²O autor agradece ao contador Rogério Novoletti, da SNContábil LTDA., pelos esclarecimentos e explicações gentilmente concedidos acerca do assunto.

³Há diversas especificidades que podem modificar o montante de tributos pagos para a contratação formal de mão de obra, ainda que de maneira pouco significativa. O SAT, por exemplo, pode ter sua alíquota diminuída para 1% ou aumentada para 3% de acordo com a periculosidade do trabalho em questão e com os investimentos feitos recentemente pela empresa para o treinamento e para a segurança de seus trabalhadores. Há também acréscimos no salário base pago pela empresa de acordo com a periculosidade do trabalho, o que representa um aumento de todos os demais impostos.

Figura 2.4. Tributos pagos sobre um salário de R\$1000.

Fonte: Elaborado pelo autor com base na legislação trabalhista.

Por se tratar de alterações em um imposto utilizado para financiar os benefícios trabalhistas, a desoneração da folha de pagamentos se insere na discussão sobre formas de financiamento da seguridade social. O financiamento da Previdência Social com recursos provenientes da cobrança de encargos trabalhistas sobre a folha de pagamentos é um arranjo tradicional que é adotado no Brasil e em diversos outros países, conforme destacado por WERNECK (2011). Neste arranjo, os benefícios são custeados por contribuições compulsórias feitas por trabalhadores e empresas em um sistema fechado e separado do resto do orçamento, o que faz com que os benefícios recebidos pelos contribuintes sejam considerados como o retorno aos anos de contribuições realizadas por meio do trabalho.

Há, no entanto, algumas questões que podem tornar a modificação deste sistema interessante para a economia sob determinados pontos de vista. De acordo com WERNECK (2011), preocupações similares às que mobilizaram o governo brasileiro na questão da desoneração da folha de pagamentos estão presentes no debate sobre as medidas necessárias para superar a crise econômica europeia. Dentre as diversas medidas propostas para o reestabelecimento do crescimento econômico do continente europeu, a desoneração da folha de pagamento foi discutida como uma medida capaz de produzir efeitos similares aos que poderiam advir de uma desvalorização cambial, sendo tal proposta denominada "desvalorização fiscal". No caso dos países da União Europeia, essa estratégia consistiria em passar a aplicar os impostos sobre o valor adicionado, o qual incide sobre o consumo e não sobre a renda do trabalho, o que teria

a vantagem de promover o emprego formal e estimular a poupança privada. No caso brasileiro, porém, há algumas dificuldades quanto à viabilidade desta mudança, já que os níveis de extração fiscal sobre o valor adicionado já são relativamente altos. Conforme constata WERNECK (2011), os impostos sobre o valor adicionado já são da ordem de 34%, e esta alíquota teria que ser de 40% para que a desoneração fiscal fosse compensada pela tributação sobre o valor adicionado de forma que a mudança tributária não representasse renúncia fiscal.

Há pouco consenso quanto à eficácia esperada da política de desoneração da folha de pagamentos. Os trabalhos mais recentes e relevantes que se opõem à medida encontram-se no estudo "Progressividade da Tributação e Desoneração da Folha de Pagamentos" feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Destaca-se a crítica feita por LUCHIEZI JUNIOR (2011), segundo a qual outros fatores, como o crescimento econômico, a redução da taxa de juros e a ampliação do crédito, possuem maior impacto na formalidade do que a desoneração da folha de pagamentos. O autor argumentou ainda que a medida apenas aumentaria o lucro das empresas, sem que houvesse grandes modificações na contratação de mão de obra. Para de OLIVEIRA (2011), a noção de que o Brasil apresenta altos encargos trabalhistas advém de uma visão restritiva do trabalho, que compara os custos trabalhistas totais com o salário, sem considerar os benefícios trabalhistas. Os artigos do trabalho divulgado pelo IPEA alegaram ainda que a medida pode aumentar a regressividade dos impostos, conforme RIBEIRO *et al.* (2011), e deslocar a relação entre benefícios e custos da seguridade do trabalho, conforme LUCHIEZI JUNIOR (2011), o que também foi destacado por PAIVA and ANSILIERO (2009).

Outro aspecto negativo da desoneração da folha de pagamentos apontado pela literatura é o possível desestímulo ao uso de capital. De acordo com GUARDADO and BOLLE (2011), a modificação do regime de tributação sobre o trabalho por um regime que tributa o faturamento implica, em diversos casos, no estímulo à escolha por maior uso de mão de obra e por menor intensidade no uso de capital. Isto ocorre nos casos em que a redução da arrecadação dos impostos sobre o trabalho decorrentes da desoneração é inferior ao aumento da arrecadação decorrente do aumento da alíquota cobrada sobre o faturamento, como pode ser o caso de firmas intensivas em capital ou de firmas que passaram por um processo de modernização recente, por exemplo. Dessa forma, a medida pode prejudicar algumas firmas e representar um desincentivo ao investimento em capital. Este problema foi observado nos casos de firmas que, apesar de fazerem parte dos setores contemplados pela política, não desejaram ter sua forma de pagamento de tributos alterada⁴

Por outro lado, o estudo de ULYSSEA and REIS (2006) apresentou evidências de que os custos trabalhistas de fato afetam a contratação de mão de obra formal, e de que suas reduções possuem efeito positivo sobre o nível de emprego. Já BORDONARO (2003) avaliou dados de nove países latino-americanos entre 1980 e 2000 para identificar quais variáveis explicariam as variações do grau de informalidade, tendo encontrado um efeito positivo da redução de custos trabalhistas no nível de formalização, ainda que as variações do PIB tenham se mostrado mais determinantes. FERNANDES *et al.* (2004) utilizaram um modelo de equilíbrio geral simplificado para simular reduções de diversos tipos de tributação—sobre capital, sobre diferentes tipos de mão de obra, entre outros—, e concluíram que a transferência dos tributos sobre o trabalho para tributos sobre o consumo tem efeito positivo potencial de 6,5% sobre o produto e de 2% sobre o emprego.

⁴Por este motivo, a partir de 2015 por força da Lei 13.161/2015, a aplicação da desoneração passou a ser facultativa. Dessa forma, a firma contribuinte passou a ter a possibilidade de escolher qual forma de tributar a folha é mais vantajosa para o seu caso. Mais informações a este respeito podem ser encontradas em: <http://www.portaltributario.com.br/guia/desoneracao-da-folha-de-pagamento.htm>

Para GUARDADO e BOLLE (2011), a desoneração da folha de pagamentos pode proporcionar algum alívio para certos setores industriais no curto prazo e, o mais importante, tornar o sistema tributário brasileiro mais anticíclico. Isto ocorreria porque a tributação sobre a receita funciona como um estabilizador automático diante de choques temporários, reduzindo a volatilidade do lucro líquido da empresa, o que permite a manutenção dos planos de investimento e dos níveis de emprego das firmas no curto prazo, quando as empresas se defrontam com choques percebidos como de pouca duração.

Uma das formas de avaliação dos impactos da desoneração da folha de pagamentos sobre o nível de trabalho é considerar que a incidência deste imposto representa uma obstrução ao funcionamento normal do mercado de trabalho. Os tributos e as próprias complexidades da legislação trabalhista representam fatores que potencialmente diminuem a viabilidade da contratação de mão de obra, reduzindo o nível de emprego e aumentando a informalidade. No entanto, há estudos que alegam que os benefícios sociais de um mercado de trabalho mais regulado, os quais são financiados por tais tributos, mais do que compensam os custos. É preciso, portanto, avaliar mais atentamente como se dá a relação entre o desempenho do mercado de trabalho e os tributos, bem como avaliar também como esta discussão se insere dentro da discussão mais ampla sobre custos e benefícios econômicos da regulação trabalhista.

2.4 Aspectos econômicos da regulação trabalhista

Dentro do escopo da teoria econômica neoclássica, os tributos sobre a mão de obra são considerados distorções no preço, que geram um equilíbrio no mercado de trabalho com excesso de oferta e escassez de demanda, resultando em um nível menor de emprego do que aquele que seria observado na ausência de tais tributos. Por outro lado, a tributação sobre a mão de obra é necessária para permitir o funcionamento das instituições garantidoras dos benefícios trabalhistas que, por sua vez, possuem efeitos positivos no mercado de trabalho, como a promoção de um ambiente mais seguro ao trabalhador, incentivando o trabalho formal—ao menos do ponto de vista do empregado—, com efeitos potenciais positivos sobre a produtividade. Esta relação entre custos e benefícios não se restringe somente aos tributos sobre a mão de obra, havendo diversos estudos que avaliam os efeitos da regulação trabalhista—considerada de maneira geral, isto é, incluindo custos de admissão e demissão de trabalho, direito a benefícios, etc.—sobre o desempenho do mercado de trabalho.

O predomínio dos efeitos negativos ou dos efeitos positivos das regulações trabalhistas varia de acordo com as variáveis consideradas e com o contexto avaliado, havendo na literatura de economia aplicada evidências que apontam para estes dois tipos de efeitos. Antes de investigar empiricamente este problema, BOTERO *et al.* (2004) sintetizaram as principais teorias sobre a regulação do mercado de trabalho em três grupos: primeiro, a teoria da eficiência, que diz que a regulação deve ser usada para corrigir problemas de falhas de mercado, ainda que, por outro lado, possa acabar aumentando-as; segundo, a teoria política, que diz que a regulação é usada pelas lideranças políticas para benefício próprio e de aliados—tipo de análise de pouco interesse para a presente pesquisa— e, por fim, a teoria legal, que considera que os padrões de regulação são moldados pela tradição legal dos países. Na parte empírica do trabalho, os autores investigaram a regulação do mercado de trabalho de 85 países por meio deste referencial teórico, e encontram evidências de que países com origem legal da *common law* possuem menores níveis de regulação. Para os autores, este resultado sugere que cada país possui um estilo de regulação próprio, o qual é moldado pela origem legal que penetra nas diversas atividades, apontando para a necessidade de se considerar as especificidades do arcabouço jurídico dos países. Ainda assim,

os autores encontram uma tendência presente nos países independentemente de suas respectivas origens legais, que é a relação positiva entre o nível de regulação do mercado de trabalho e o nível de desemprego, especialmente entre os jovens.

Resultados semelhantes no que se refere à teoria da eficiência foram encontrados por BERNAL-VERDUGO *et al.* (2012). Os autores avaliaram um painel de dados com 97 países entre 1985 e 2008, e encontraram indícios de que a rigidez no mercado de trabalho possui um efeito positivo estatisticamente significativo sobre o desemprego. Os resultados mostraram ainda que a rigidez no mercado de trabalho afeta principalmente os jovens, ainda que seus efeitos sejam observados no mercado de trabalho inteiro, o que também foi encontrado por BOTERO *et al.* (2004). Dentre os indicadores de rigidez do mercado de trabalho que foram analisados pela pesquisa, destacaram-se como os mais preponderantes as regulações relacionadas à contratação e à demissão de mão de obra, com destaque para os custos de demissão.

Especificamente para os países da América Latina, HECKMAN e PAGÉS (2000) e PAGÉS (2004) também encontraram uma relação positiva entre nível de regulação e desemprego. Ambos estudos enfocaram suas análises nas políticas que visam proteger o emprego, as quais, de acordo com PAGÉS (2004), são mais relevantes nos países da região do que os demais benefícios trabalhistas. Da mesma maneira que os demais estudos, tanto HECKMAN e PAGÉS (2000) quanto PAGÉS (2004) encontraram evidências de que tais política afetam principalmente os trabalhadores jovens, além de serem especialmente prejudiciais aos trabalhadores menos qualificados. Destaca-se também no trabalho de PAGÉS (2004) os valores dos custos de demissão de 41 países apresentados, que mostraram que a quantidade de salários extras a serem pagos no momento da demissão no Equador, no Peru e no Brasil eram mais do que cinco vezes o valor a ser pago na maior parte dos países europeus em 1999.

À parte dos efeitos sobre o nível de emprego, o estudo realizado por CUÑAT e MELITZ (2012) avaliou a relação entre volatilidade dos mercados de produtos finais e flexibilidade do mercado de trabalho. O estudo, feito para uma grande amostra de países, constatou que as exportações de países com regulação trabalhista mais flexível são viesadas a favor de setores com maior volatilidade, o que sugere uma relação entre regulação trabalhista e composição dos setores em uma economia. Esta relação se dá porque as diferenças entre a regulação do mercado de trabalho dos países afetam a forma pela qual as firmas se adaptam a choques idiossincráticos. Dessa forma, estas diferenças institucionais interagem com as diferenças específicas da volatilidade dos setores—isto é, a variância específica das firmas aos choques setoriais—, e, assim, geram uma nova fonte de vantagem comparativa, conforme interpretado pelos autores.

Também aponta para a influência da regulação trabalhista na composição setorial da economia a pesquisa feita por ACEMOGLU e SHIMER (2000). Os autores estudaram o mercado de trabalho norte americano e encontraram evidências de que uma regulação trabalhista mais rígida promove a realocação do trabalho para setores mais produtivos. De acordo com os autores, isto ocorre porque uma maior proteção ao trabalhador o encoraja a procurar trabalhos mais produtivos, além de incentivar as firmas a criarem tais postos. No entanto, os resultados também indicaram a presença de uma relação positiva entre rigidez da regulação trabalhista e nível de desemprego, resultado que está em acordo com a maior parte da literatura. Além disso, em economias com alto grau de informalidade, o ganho de produtividade encontrado pelo autor pode não ocorrer pela possibilidade de haver migração de trabalhadores para mercados informais e menos produtivos na presença de maior rigidez no mercado de trabalho, conforme destacou LEWIS (2005).

No que se refere aos benefícios concedidos ao trabalhador, HALTIWANGER *et al.* (2006) avaliaram

por um período de dez anos a indústria de 16 países emergentes, e encontraram evidências de que aumentos no custo de admissão e de demissão geram uma maior estabilidade no mercado de trabalho, aumentando o tempo médio do emprego, o que é considerado benéfico para o trabalhador na medida em que há custos de adaptação relacionados à sua realocação no mercado de trabalho. No entanto, os autores encontraram evidências de que aumentos na rigidez da regulação trabalhista afetam mais as empresas médias e grandes do que as empresas pequenas, gerando distorções na economia similares às destacadas por LEWIS (2005).

Sobre a regulação trabalhista brasileira, destacam-se os estudos realizados por BARROS e LEITE CORSEUIL (1999) e por BARROS e CORSEUIL (2004). Em ambas as pesquisas, os autores buscaram estimar os efeitos das mudanças na legislação trabalhista implementadas pela constituição de 1988. As mudanças, que aumentaram a proteção aos trabalhadores, resultaram em um aumento de quatro vezes no custo de demissão sem justa causa. O primeiro dos trabalhos encontrou evidências consistentes com a hipótese de que um aumento nos custos de demissão tende a aumentar a duração do emprego. No entanto, segundo ressaltado pelos autores, trata-se de um período em que muitas mudanças macroeconômicas ocorreram, o que dificulta a identificação do efeito do aumento dos custos de demissão. Por este mesmo motivo, o segundo estudo não encontrou efeito algum de tais mudanças nos parâmetros da demanda por trabalho, mesmo empregando diversas alternativas para controlar os efeitos dos fatores macroeconômicos.

Especificamente sobre a desoneração da folha de pagamentos, a política foi avaliada até o momento por três estudos: FGV PROJETOS (2013), DALLAVA (2014) e SCHERER (2015). Os três estudos avaliam os efeitos da política sobre os setores beneficiados por meio do método de diferenças em diferenças. Na mais recente das três investigações, SCHERER (2015) aponta para o fato de DALLAVA (2014) ter encontrado efeitos significativos da política somente para os setores de TI e de TIC, não tendo encontrado variações significativas para a indústria de transformação, enquanto que FGV PROJETOS (2013), ao contrário, encontrou efeitos significativos somente para as indústrias de sapatos e de vestuário, com variações não significativas para os setores de TI e TIC (SCHERER, 2015, p.21). O autor modificou a estratégia de identificação aplicada em sua investigação em relação aos estudos anteriores, e encontrou impactos maiores e mais significativos da política sobre os indústria de transformação, convergindo com os resultados de FGV PROJETOS (2013), mas divergindo destes na magnitude dos efeitos da política sobre o emprego.

A revisão da literatura empírica relacionada aos efeitos da regulação trabalhista sobre o nível de emprego revelou que a maior parte das evidências apontam para uma relação negativa entre rigidez da regulação trabalhista e o nível de emprego. Mesmo nos casos em que foram encontrados efeitos positivos sobre a produtividade, também foram encontrados efeitos negativos sobre o nível de emprego. No que se refere especificamente ao caso da desoneração da folha de pagamentos, a relação positiva entre este tributo e o nível de desemprego deve ser ainda mais significativa, uma vez que a política representa uma considerável redução nos custos de contratação formal de trabalho sem alterar os benefícios trabalhistas, o que se tornou possível porque a medida implicou em uma renúncia fiscal significativa.

Dessa forma, considerar que a política de desoneração da folha de pagamentos representa uma redução das imperfeições de mercado, a qual possui efeitos potenciais positivos sobre o emprego, é coerente tanto com a teoria econômica quanto com as evidências empíricas. Utilizar esta relação para investigar os efeitos da política é uma proposta inédita, e pode auxiliar a compreensão dos resultados obtidos até o momento, os quais foram obtidos por meio do uso de metodologias similares, mas cujos resultados apresentados foram divergentes. Para tanto, é preciso avaliar a evolução das ferramentas de mensuração de imperfeições de mercado e como elas podem ser relacionadas à desoneração da folha de pagamentos.

2.5 Estudos empíricos sobre imperfeições de mercado

O trabalho de MUNDLAK (1963) foi pioneiro na tentativa de relacionar estimativas da função de produção com as hipóteses básicas dos modelos neoclássicos. O autor mostrou que a não validade das hipóteses de concorrência perfeita e de retornos constantes de escala alteram a contribuição dos fatores de produção no produto, mas que esta alteração não ocorre nos parâmetros da função de produção quando estes são estimados de maneira não viesada. Assim sendo, a relação entre os parâmetros da função de produção estimados corretamente e a contribuição dos respectivos fatores de produção no produto podem oferecer uma indicação quanto ao afastamento das hipóteses consideradas, abordagem metodológica amplamente difundida anos mais tarde.

Este tipo de abordagem está inserido dentro a literatura de Organização Industrial (OI) empírica, uma vez que busca na análise de dados evidências quanto à eficiência na alocação dos recursos, bem como sua relação com a estrutura de mercado, com as características das indústrias, com a interação entre as firmas, entre outros. O estudo feito por MUNDLAK (1963) teve maior influência somente a partir dos anos 1980, pois os estudos empíricos de OI, que tiveram origem em Chicago nos anos 1930, perderam espaço para estudos teóricos entre o fim dos anos 1960 e o início dos anos 1970. Os principais motivos contrários ao uso deste tipo de abordagem nesse período eram o ferramental metodológico e a disponibilidade de dados, que, conforme constatou BRESNAHAN e SCHMALENSEE (1987), não eram adequados para a identificação e para a estimativa das relações estruturais de interesse, o que fazia com que muitos estudos chegassem a conclusões divergentes, resultando na perda de confiabilidade nas análises empíricas. Isto também se observou em outras áreas da literatura econômica nesse período, como mostrou LEAMER (1983) em suas duras críticas à falta de confiabilidade observada nos estudos aplicados, evidenciada principalmente, de acordo com o autor, pela divergência entre os resultados encontrados.

A abordagem empírica dentro da OI voltou a ganhar espaço nos anos 1980, quando houve avanços no ferramental econométrico disponível, bem como na disponibilidade de bases de dados, que passaram a ser mais ricas em detalhes. Além disso, o avanço teórico que ocorreu nos anos anteriores também favoreceu a retomada de estudos empíricos na medida em que deram origem a novas formas de avaliar os problemas e a novas hipóteses a serem empiricamente testadas. BRESNAHAN e SCHMALENSEE (1987) destacaram que os estudos aplicados relacionados às imperfeições de mercado se difundiram nos anos 1980, com destaque para estudos sobre a hipótese de competição perfeita e estudos sobre precificação sob oligopólio.

Neste contexto, um dos trabalhos mais relevantes que retomou a análise proposta por MUNDLAK (1963) foi realizado por HALL (1988). O autor mostrou que as medidas de PTF que partem do estudo feito por SOLOW (1957) são viesadas quando as hipóteses de concorrência perfeita e retornos constantes de escala não são válidas, fornecendo também uma metodologia de estimação da relação entre preço e custo marginal—isto é, o *mark up*—que parte da relação entre estimação da contribuição do fator de produção e a observação desta variável diretamente nos dados, de maneira semelhante à indicada por MUNDLAK (1963). Ao aplicar esta metodologia aos dados da indústria americana entre os anos 1953 e 1984, HALL (1988) encontrou evidências de desigualdade entre preço e custo marginal, em um estudo que deu origem a diversas outras aplicações similares, as quais também encontraram evidências da existência de poder de mercado, como por exemplo ROEGER (1995), MARTINS *et al.* (1996) e KLETTE (1999).

Mais recentemente, DE LOECKER (2011) desenvolveu uma metodologia de estimação do *mark up* que remeteu mais diretamente ao estudo feito por MUNDLAK (1963), por ter chegado a tais estima-

tivas partindo dos parâmetros da função de produção estimados e de suas relações com suas respectivas contribuições no produto observadas diretamente dos dados.

De maneira semelhante, PETRIN e SIVADASAN (2013) desenvolveram uma metodologia que estima um indicador de imperfeições de mercado, denominado *gap*, que usa as estimativas dos parâmetros da função de produção para medir a contribuição marginal dos fatores no produto. Conforme apresentado na figura 2.5, a diferença entre a contribuição marginal do fator de produção—o trabalho (L) no exemplo apresentado—e sua remuneração (W), representa a presença de imperfeição de mercado, cuja eliminação aumenta o uso do fator de produção e gera um ganho de produção proporcional ao *gap* estimado. No caso em que a única fonte de imperfeição é o *mark up*, a área denominada ΔAE , que representa o ganho de eficiência alocativa, é o peso morto de HARBERGER (1954).

Figura 2.5. Ilustração do *gap*.

Fonte: Adaptado de PETRIN e SIVADASAN (2013)

Destaca-se da metodologia de estimação dos *gaps*—que será apresentada com mais detalhes na seção 4.2—dois aspectos: primeiro, suas medidas não se limitam a uma imperfeição de mercado específica, como é o caso das medidas de *mark up* propostas por HALL (1988) e DE LOECKER (2011), generalizando assim o campo analítico considerado; segundo, é possível obter a evolução desta medida ao longo do tempo, o que não é possível nos demais estudos; isto é possível porque a metodologia proposta por PETRIN e SIVADASAN (2013) não considera a relação entre dois parâmetros, mas sim a relação entre a contribuição marginal de um fator de produção e seu custo, valores que, embora partam da estimação dos parâmetros, podem ser observados ao longo do tempo.

Na medida em que esta metodologia permite calcular os impactos da realocação dos fatores de produção no produto sob a hipótese de não haver alteração na quantidade total de recursos utilizada, ela permite estimar o impacto das imperfeições de mercado na PTF. Nesse sentido, essa metodologia, além de estar inserida no campo da OI empírica, também está inserida na recente literatura de *misallocation*. O principal fundamento teórico dos trabalhos desta área é o seguinte: se os fatores de produção pudessem se mover livremente, eles deveriam se concentrar nas firmas mais produtivas, e, na medida em que essa realocação ocorre—e considerando que há retornos marginais decrescentes dos fatores de produção—, a produtividade marginal dos fatores tende a se igualar entre as firmas. Dessa forma, uma dispersão elevada da produtividade marginal entre as firmas representa má alocação de recursos, e é sinal de que os fatores de produção não estão se movendo livremente. No trabalho pioneiro dessa área, HSIEH e KLENOW (2009)

calcularam o valor da produção em um cenário no qual os produtos marginais das firmas são homogêneos, e compararam este resultado com a produção decorrente do emprego da mesma quantidade de recursos na presença de heterogeneidade tal qual observada nos dados. Dessa forma, o aumento da produção é considerado ganho de PTF, pois ele se dá sem que haja alteração no uso dos fatores de produção.

De maneira similar, é possível estimar os efeitos das imperfeições de mercado calculadas pela metodologia proposta por PETRIN e SIVADASAN (2013) sobre a PTF ao considerar a quantidade de fatores de produção fixa e realocá-la entre as firmas até eliminar os *gaps*. Como também é possível considerar que as imperfeições de mercado não alteram somente a alocação dos recursos, mas também a quantidade total de recursos utilizados, é possível utilizar os *gaps* estimados para verificar o impacto de suas alterações sobre a quantidade de fatores de produção usada, o que será feito na presente pesquisa para a avaliação da política de desoneração da folha de pagamentos. Esta aplicação diverge da abordagem dos trabalhos da área de *misallocation* na medida em que foca a análise dos efeitos das imperfeições de mercado sobre o mercado de um fator de produção específico, e não sobre a PTF.

3 OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo principal avaliar os efeitos potenciais da política de desoneração da folha de pagamentos sobre o emprego. Levando-se em conta a grande quantidade de recursos envolvida na implementação desta política e considerando também os problemas fiscais enfrentados pela economia brasileira atualmente, avaliar a efetividade da política em termos de emprego permite compará-la com outras políticas alternativas, ainda que tal comparação não faça parte do escopo desta pesquisa.

O adequado atendimento deste objetivo requer o cumprimento dos seguintes objetivos secundários:

- estimar medidas de imperfeição no mercado de trabalho industrial brasileiro seguindo o procedimento proposto por PETRIN e SIVADASAN (2013), bem como simular o impacto de reduções em tais medidas;
- estimar os parâmetros da função de produção da indústria brasileira e avaliar a correção do viés de endogeneidade, o que permite contribuir com evidências empíricas para esta área da literatura de economia aplicada.

4 METODOLOGIA

4.1 A definição da abordagem metodológica

O periódico *Journal of Economic Perspectives* publicou em 2010 três artigos cujos objetivos principais eram discutir a credibilidade das análises de políticas públicas. Mais especificamente, os artigos tratavam dos *trade-offs* entre as abordagens alternativas que empregam *Randomized Control Trials* (RCTs) ou modelos estruturais como método de avaliação. A discussão se baseou essencialmente no artigo clássico de LEAMER (1983), que destacou a falta de confiabilidade nas análises econômicas empíricas e criticou a constante falta de rigor encontrada em tais trabalhos, bem como a inconsistência dos resultados.

As mudanças entre os estudos daquele período e os estudos atuais foram substanciais, a ponto de ANGRIST e PISCHKE (2010) classificarem-nas como uma revolução de credibilidade. A respeito do papel das abordagens alternativas nesta mudança de patamar dos estudos aplicados, os autores consideraram que a maior parte dos avanços ocorreram em decorrência da difusão do uso de RCTs. Já NEVO e WHINSTON (2010) destacaram que muito da chamada revolução de credibilidade esteve relacionado aos avanços na qualidade e na disponibilidade das bases de dados, ao desenvolvimento de novos ferramentais metodológicos, que evoluíram em termos de complexidade e de adequabilidade para um crescente número de casos, e também à melhor compreensão da relação entre pesquisa teórica e pesquisa aplicada.

A principal consequência destas mudanças destacada pelos autores é que, considerando o amplo conjunto de alternativas metodológicas, a escolha pelo ferramental a ser aplicado recai principalmente nas especificidades da política econômica estudada, bem como nas características da base de dados disponível para a investigação. Assim sendo, não há uma preferência prévia por estudos que aplicam uma metodologia com maior ênfase na análise experimental—conforme sugerem os comentários de ANGRIST e PISCHKE (2010)—em relação aos estudos cuja metodologia é mais fundamentada na teoria econômica do que na elaboração de experimentos.

No caso da avaliação da desoneração da folha de pagamentos, há muitos fatores que afetam o desempenho das firmas que são difíceis de controlar, e que, por isso, dificultam a identificação dos efeitos da política sem o uso de um modelo estrutural. Flutuações macroeconômicas, mudanças nos mercados internacionais, ou mesmo mudanças no mercado de insumos podem ser destacados como exemplos, pois possuem importantes efeitos potenciais sobre o nível de emprego e de produto das firmas difíceis de controlar, e, por isso, podem fazer com que mudanças não necessariamente relacionadas à desoneração da folha de pagamentos sejam a ela atribuídas. Dada a dificuldade em controlar tal conjunto de variáveis em um estudo essencialmente experimental, torna-se interessante o estudo dos efeitos da política de desoneração da folha de pagamentos por meio de uma metodologia baseada em *insights* extraídos da teoria econômica.

Conforme apresentado na seção 2.4, os estudos sobre as mudanças na regulação trabalhista brasileira implementadas pela Constituição de 1988 não encontraram efeitos significativos das mudanças nos custos de demissão sobre a demanda por trabalho, o que se deve às dificuldades encontradas em isolar os efeitos das variações macroeconômicas, conforme destacado pelos próprios autores em BARROS e LEITE CORSEUIL (1999) e em BARROS e CORSEUIL (2004); mais especificamente sobre o caso de desoneração da folha de pagamentos, os estudos realizados até o momento encontraram estimativas diferentes para os efeitos da política, mesmo aplicando métodos semelhantes e que possuem como base metodológica o RCT. Tais estudos, portanto, ilustram a dificuldade em identificar os efeitos da política de desoneração da folha de pagamentos por meio dos RCTs. Por isso, embora estes estudos apresentem

a vantagem de investigar os efeitos da política não somente sobre emprego, mas também sobre as horas trabalhadas e sobre os salários, a divergência nos resultados encontrados remetem ao problema da falta de credibilidade das análises econômicas de políticas públicas apontado por LEAMER (1983), e demandam uma investigação fundamentada em uma proposta metodológica alternativa.

Além disso, há uma outra limitação deste tipo de abordagem que torna interessante a aplicação de um modelo estrutural. A abordagem experimental é limitada quanto à expectativa dos efeitos futuros e quanto ao efeito potencial da política sobre os setores não contemplados por ela. Esta limitação é evidente nos estudos que estimaram os efeitos da desoneração da folha de pagamentos, os quais não avaliaram os efeitos da política para as indústrias que passaram a ser contempladas entre 2013 e 2014 por não haver disponibilidade de dados referentes a este período. Assim sendo, esta abordagem se limita a avaliar apenas os quatro setores que foram beneficiados pela desoneração da folha de pagamentos em 2012, o que é uma limitação especialmente relevante neste caso porque, conforme exposto na seção 2.3, o conjunto de indústrias beneficiadas aumentou consideravelmente e é possível que a política siga se expandindo. Dessa maneira, a análise estrutural, que permite o cálculo de efeitos potenciais da política para todos os setores, permite estimar os efeitos potenciais sobre os setores ainda não afetados pela política, o que permite adaptar a análise para contemplar as frequentes mudanças no conjunto de indústrias beneficiado pela política e também avaliar se a seleção é a mais adequada em termos de efeitos potenciais.

Na presente pesquisa, foi utilizado um modelo estrutural que parte de estimativas das imperfeições de mercado. Esta abordagem traz a vantagem adicional de avaliar os efeitos das imperfeições de mercado sobre o mercado de trabalho, o que é especialmente interessante porque a literatura apresenta evidências de que elas possuem papel importante em economias em desenvolvimento, conforme destacaram BUSO *et al.* (2013). Dessa forma, um modelo que permita estimar as imperfeições de mercado e que permita simular os efeitos da política de desoneração da folha de pagamentos pode auxiliar a compreensão tanto da política quanto do impacto das imperfeições de mercado na economia, o que é possível partindo da metodologia de estimativa do *gap* desenvolvida por PETRIN e SIVADASAN (2013).

4.2 Estimação das imperfeições de mercado e simulações

De acordo com PETRIN e SIVADASAN (2013), a diferença entre o valor marginal dos fatores de produção em relação a seu respectivo custo marginal, diferença que é chamada de *gap* pelos autores, representa qualquer fenômeno que afasta a economia do equilíbrio neoclássico em que estas variáveis são iguais, como *mark ups*, custos de admissão e de demissão de trabalho, custos de ajuste do capital, tributos e subsídios, entre outros. Assim sendo, PETRIN e SIVADASAN (2013) define o *gap* da seguinte forma:

$$G_{it} = |VMP_{it} - W_{it}| \quad (4.1)$$

onde i representa as firmas, t os anos, G_{it} é o *gap*, VMP_{it} é a contribuição marginal do fator de produção, e W_{it} é o custo marginal do fator de produção, que é aproximado pelo custo médio.

Ao aplicar a expressão 4.1 aos dados da indústria manufatureira do Chile entre 1982 e 1994, PETRIN e SIVADASAN (2013) identificou aumentos dos *gaps* no mercado de trabalho associados a mudanças na regulação deste mercado. Como as mudanças na regulamentação aumentaram os custos de admissão e de demissão de mão de obra, tanto financeiros quanto burocráticos, os resultados indicaram que suas estimativas captaram um aumento nas imperfeições de mercado presentes no mercado de trabalho chileno. Os autores também calcularam os *gaps* para os mercados de capital e de eletricidade, e não encontraram

a mesma variação, o que também corroborou a hipótese de que as medidas obtidas de fato refletem efeitos das novas normas em vigor no mercado de trabalho.

Outra aplicação dessa metodologia foi feita por SZABO (2010), que a utilizou para estudar as imperfeições nos mercados de capital e de trabalho de Gana. Por meio do cálculo do *gap* e de algumas extensões à metodologia, o autor encontrou evidências de que as imperfeições de mercado resultaram em excesso de trabalho e falta de capital na economia do país.

De maneira similar, é possível utilizar as medidas de imperfeição de mercado para atender ao propósito da presente pesquisa, que é a avaliação da política de desoneração da folha de pagamentos. Segundo a teoria econômica, esta política pode ser considerada como uma forma de refuzir as imperfeições de mercado presentes no mercado de trabalho industrial brasileiro, tendo assim efeitos potenciais negativos sobre os *gaps*. Dessa forma, a relação entre a política da desoneração da folha de pagamentos e as imperfeições de mercado pode ser utilizada para avaliar seus efeitos potenciais, em uma abordagem metodológica inédita e que fornece uma alternativa aos estudos de RCTs.

Na presente pesquisa, o custo marginal do trabalho é aproximado pelo seu custo médio extraído da base de dados, assim como em PETRIN e SIVADASAN (2013). Já os valores marginais dos fatores de produção (VMP_{it}) devem ser calculados a partir da estimativa dos parâmetros da função de produção.

Considerando uma função de produção Cobb-Douglas, a VMP_{it} é calculada da seguinte forma:

$$VMP_{it} = \beta_l \frac{Y_{it}}{L_{it}} \quad (4.2)$$

em que Y_{it} é o produto, L_{it} é o trabalho e β_l é a contribuição marginal do trabalho ao produto, a qual é calcula pela estimação da função de produção.

A forma funcional de uma função de produção Cobb-Douglas pode ser expressa da seguinte forma:

$$y_{it} = \beta_{lb} lb_{it} + \beta_{lw} lw_{it} + \beta_k k_{it} + \beta_m m_{it} + \beta_e e_{it} + \beta_s s_{it} + \omega_{it} + \epsilon_{it} \quad (4.3)$$

em que as letras minúsculas representam o logaritmo natural das variáveis; y_{it} é o produto; lb_{it} e lw_{it} são os números de empregados diretamente relacionados à produção industrial (*blue collar*) e não diretamente relacionados à produção industrial (*white collar*), respectivamente; k_{it} é o capital, m_{it} é o valor dos materiais intermediários utilizados na produção; e_{it} é o valor despendido em energia elétrica e combustíveis; e s_{it} é o valor utilizado em serviços de terceiros¹. Os termos ω_{it} e ϵ_{it} representam os choques de produtividade, sendo o primeiro o componente transmitido e o segundo um choque de produtividade não esperado, que é tratado como um *iid*.

Um dos itens a se destacar desta forma funcional é que nela são considerados dois tipos de trabalho, o *blue collar* e o *white collar*. Este último refere-se ao trabalho não diretamente relacionado à produção industrial, como o trabalho de gerência ou de vendas, por exemplo, enquanto que aquele representa o trabalho diretamente associado à produção industrial. Esta distinção é feita porque as evidências apontam para um comportamento diferente desses dois tipos de trabalho, de forma que suas especificidades fazem com que seja possível considerá-los dois mercados distintos, o que também pode fazer com que os efeitos da política também sejam distintos (GRUBER, 1997 apud SCHERER, 2015, p.27).

A avaliação do nível e da evolução dos *gaps* possuem interesse *per se* por medirem as imperfeições de mercado presentes no mercado de trabalho da indústria brasileira. Para avaliar a política de

¹Uma explicação mais detalhada das variáveis utilizadas, bem como de suas relações com o banco de dados, é apresentada na seção 4.4.

desoneração da folha de pagamentos, no entanto, é necessário fazer algumas extensões na metodologia. Substituindo o produto (Y_{it}) pela função de produção Cobb-Douglas—que pode ser obtida ao aplicar exponencial na expressão 4.3—na expressão 4.2, obtém-se o produto marginal do trabalho ($VM P_{it}$) em função dos demais fatores de produção. Ao substituir esta relação na definição do *gap*—expressão 4.1—, e rearranjando os termos, é possível expressar a quantidade de trabalho em função dos outros fatores de produção, de seus coeficientes, do salário e do *gap* da seguinte forma²:

$$LB = \mathbb{1}_{\{0 < W_{it}^{lb} \leq VM P_{it}^{lb}\}} \left(\frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} + G_{it}^{lb}} \right)^{\frac{1}{1-\beta_{lb}}} + \mathbb{1}_{\{0 < VM P_{it}^{lb} < W_{it}^{lb}\}} \left(\frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} - G_{it}^{lb}} \right)^{\frac{1}{1-\beta_{lb}}} \quad (4.4)$$

onde $\mathbb{1}$ é a função indicador e $Y^* = L W^{\beta_{lw}} K^{\beta_k} M^{\beta_m} E^{\beta_e} S^{\beta_s} e^{\omega_{it} + \epsilon_{it}}$. A expressão 4.4 apresenta o nível de emprego do trabalho do tipo *blue collar* em função das demais variáveis, e é similar para o trabalho do tipo *white collar*.

Esta expressão pode ser utilizada para simular alterações nos *gaps* estimados, o que permite avaliar mudanças nas imperfeições de mercado e os efeitos potenciais da política de desoneração da folha de pagamentos. É possível observar que há uma relação negativa entre o *gap* e o nível de emprego nos casos em que o valor marginal do produto é superior ao custo marginal; quando esta relação se inverte, isto é, quando o custo marginal supera o valor marginal, o *gap* e o nível de emprego se relacionam diretamente. Isto quer dizer que, em tais casos, a redução nos *gaps* possuem efeito negativo no nível de emprego. Este tipo de situação se dá nos casos em que o equilíbrio do mercado de trabalho ocorre com excesso de demanda por trabalho, situação mais provável de ocorrer em mercados com mão de obra muito especializada, nos quais as firmas podem optar por manter um nível de emprego mais elevado do que o que seria de equilíbrio dada a importância deste tipo de atividade e a dificuldade em substituí-lo. No entanto, este tipo de situação não guarda relação com os efeitos dos tributos sobre as imperfeições de mercado. De acordo com a teoria econômica e com as evidências empíricas apresentadas na seção 2.4, reduções nas tributações sobre o trabalho possuem efeitos potenciais positivos sobre o emprego. A esse respeito, SCHERER (2015)[p.17] destacou o fato de a política não alterar os benefícios conferidos ao trabalhador, o que faz com que a curva de oferta de trabalho permaneça inalterada e com que o efeito potencial da política seja o mesmo que o do aumento da demanda por trabalho, resultando assim no aumento potencial do emprego. Por isso, de maneira similar, a presente pesquisa também considera que a curva de oferta não se altera. Porém, ao invés de considerar os efeitos da alteração na demanda conforme sugerido por SCHERER (2015), considera-se os efeitos nas imperfeições de mercado, isto é, nos *gaps* estimados. A figura 4.1, a seguir, ilustra uma redução no *gap* decorrente de uma redução nos impostos trabalhistas, a qual é representada na área destacada entre as curvas de oferta e demanda e entre os níveis de emprego L' e L .

Por isso, foi considerada para a simulação dos efeitos da política de desoneração da folha de pagamentos a redução dos *gaps* positivos somente. Foram associadas à política reduções de 15 pp nos *gaps*, valor próximo à redução no custo trabalhista proporcionado pela política, conforme destacado na seção 2.3.

Dessa forma, a estratégia empírica empregada na presente pesquisa pode ser resumida nos três seguintes passos:

- Estimação não viesada dos parâmetros da função de produção (expressão 4.3);

²As passagens para se chegar a esta expressão são apresentadas no Apêndice II.

- Cálculo dos *gaps* (expressão 4.1);
- Simulação de alterações nas imperfeições de mercado e dos efeitos da política de desoneração da folha de pagamentos (expressão 4.4).

Figura 4.1. Ilustração dos efeitos da redução de tributos.

Fonte: Adaptado de MANKIW (2001).

O primeiro passo, isto é, a estimação não viesada dos parâmetros da função de produção, demanda uma atenção especial porque a obtenção de estimativas consistentes dos *gaps* e das simulações está diretamente relacionada à correção adequada do viés. Além disso, esta é uma área da literatura de economia aplicada que possui avanços recentes importantes que devem ser levados em conta na presente pesquisa. Por isso, a seguir são abordados os principais aspectos dos procedimentos de estimação da função de produção mais recentes disponíveis na literatura da área.

4.3 Estimação da função de produção

A literatura econométrica apresenta diversas evidências da presença de viés na estimação da função de produção via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com destaque para o viés de simultaneidade. Estudos teóricos e empíricos deram origem a diversos procedimentos metodológicos alternativos. A esse respeito, a tabela 4.1 indica os principais estimadores alternativos que buscam corrigir o viés de simultaneidade, bem como um resumo das premissas e as principais referências de cada estimador.

A principal fonte do viés de simultaneidade na estimação da função de produção em nível de firma é a relação entre a escolha dos insumos e os choques de produtividade, os quais são observados pelas firmas, mas não pelo econometrista. Este problema geralmente gera coeficientes do trabalho sobrestimados e coeficientes do capital subestimados (VAN BEVEREN, 2010, p. 5).

Admitindo que cada firma relaciona o uso de insumos com a produtividade esperada da mesma maneira ao longo dos anos, esta relação é fixa e este problema pode ser facilmente resolvido por meio do estimador de efeitos fixos. A esse respeito, VAN BEVEREN (2010) ressaltou que o estimador de efeitos fixos foi introduzido na economia por MUNDLAK (1961) justamente para corrigir o viés de simultaneidade na estimação da função de produção. No entanto, a prática empírica mostrou que a relação entre a

Tabela 4.1. Resumo das premissas e referências dos estimadores da função de produção.

Estimador	Premissas	Referencias
Efeitos fixos	A produtividade é específica para cada firma, mas é invariante no tempo.	MUNDLAK (1961); VAN BEVEREN (2010).
GMM.	A produtividade tem um componente persistente que leva à especificação dinâmica da função de produção; as variáveis defasadas não estão relacionadas com a produtividade contemporânea, mas estão relacionadas com os valores contemporâneos das variáveis	ANDERSON e HSIAO (1981); ARELLANO e BOND (1991); BLUNDELL e BOND (2000).
<i>System GMM</i>	Assume, além das premissas assumidas pelo estimador GMM, que a primeira diferença defasada das variáveis não possui relação com o nível de produtividade.	BLUNDELL e BOND (2000).
Olley e Pakes (OP)	Condição de invertibilidade: o investimento é considerado como estritamente crescente em relação à produtividade.	OLLEY e PAKES (1996); ACKERBERG <i>et al.</i> (2006).
Levinsohn e Petrin (LP)	Condição de invertibilidade: consumo de materiais é considerado estritamente crescente em relação à produtividade.	LEVINSOHN e PETRIN (2003); ACKERBERG <i>et al.</i> (2006).
Wooldridge	Além da condição de invertibilidade do consumo de materiais, é considerado que o uso do trabalho é afetado pelos choques de produtividade.	ACKERBERG <i>et al.</i> (2006); WOOLDRIDGE (2009).

Fonte: Elaborados pelo autor baseado em VAN BEVEREN (2010).

escolha dos insumos e a produtividade do trabalho não é fixa, sendo inválida a pressuposição assumida por esta metodologia. Por isso, a aplicação dos estimadores de efeitos fixos mostrou pouca vantagem em relação à aplicação do MQO para estimar os parâmetros da função de produção.

Uma alternativa cujo uso se tornou frequente foi considerar a persistência dos choques de produtividade e incluí-la na especificação da função de produção, o que deu origem à sua especificação dinâmica. No entanto, conforme ressaltado por CAMERON e TRIVEDI (2005), a função de produção dinâmica apresenta viés de simultaneidade decorrente da sua própria especificação, demandando o uso de variáveis instrumentais. Por isso, ARELLANO e BOND (1991) desenvolveram um estimador que usa os valores defasados das próprias variáveis como instrumento por meio do Método de Momentos Generalizados (GMM). Ainda que tenham conseguido resolver o problema do viés de simultaneidade, GRILICHES e MAIRESSE (1995) mostrou que tais instrumentos, apesar de serem válidos, são fracos. Por isso, a aplicação do estimador GMM para função de produção não é capaz de corrigir o viés negativo do coeficiente do capital, apesar de corrigir o viés presente no coeficiente do trabalho. Além disso, outro problema comumente observado na aplicação do estimador GMM para a função de produção são os retornos de escala muito reduzidos, o que evidentemente está relacionado ao fato de o coeficiente do capital permanecer com viés

negativo.

De acordo com BLUNDELL e BOND (2000), o problema da fraca instrumentalização pode ser resolvido ao aumentar o conjunto de informações utilizado na estimação, o que é feito pela instrumentalização das equações em nível pela primeira diferença defasada das variáveis. Dessa forma, este estimador, conhecido como *System GMM* (SGMM), consiste em um sistema que estima a equação dinâmica da função de produção em primeira diferença, instrumentalizada pelas defasagens das variáveis, em conjunto com a função de produção especificada em nível, instrumentalizada pelas diferenças defasadas das variáveis. Os autores mostraram, por meio de simulações, que o SGMM aumenta o nível de significância dos coeficientes estimados e gera estimativas de retorno de escala plausíveis (BLUNDELL e BOND, 2000, p. 7 e p. 13).

A adequabilidade dos pressupostos assumidos para o uso do SGMM pode ser testada por meio do teste de Sargan (SG) e do teste de Sargan em diferenças (DSG). É também necessária a realização do teste de autocorrelação serial do resíduo de segunda ordem (AR(2)), que possui como hipótese nula a não existência de correlação serial no resíduo, cuja presença invalida o uso das variáveis defasadas como instrumento.

O procedimento metodológico alternativo para tratar o viés de simultaneidade, o qual não parte da especificação dinâmica da função de produção, é conhecido como abordagem estrutural. Nesta abordagem, é considerado que a decisão da firma quanto ao investimento é uma função de outras variáveis, relação que é usada para tentar instrumentalizar a equação. OLLEY e PAKES (1996) desenvolveram esta metodologia relacionando produtividade e investimento, assumindo uma relação monotônica entre as variáveis. Admitindo tal pressuposto, é possível especificar a produtividade em termos do investimento e do capital por meio de uma aproximação polinomial.

No entanto, as séries de investimento geralmente não apresentam as características necessárias para garantir a validade do pressuposto assumido. Para resolver este problema, LEVINSOHN e PETRIN (2003) desenvolveram um estimador muito similar, mas que usa os materiais intermediários empregados na produção como instrumento, e não os investimentos, obtendo melhores resultados dessa forma.

Em ambos os casos—Olley e Pakes (OP) e Levinsohn e Petrin (LP)—, a estimação é feita em duas etapas: na primeira são estimados os coeficientes do trabalho; na segunda são estimados os demais coeficientes de maneira não paramétrica. A esse respeito, ACKERBERG *et al.* (2006) apontaram para o risco de multicolinearidade neste procedimento, e, para tentar evitar tal problema, sugeriram que a estimação do coeficiente do trabalho também fosse feita de maneira não paramétrica. WOOLDRIDGE (2009) desenvolveu um estimador que aplica o GMM para incluir estas considerações, estimador doravante chamado Wooldridge. As premissas assumidas por este método podem ser testadas pelo teste de Sargan (SG).

Para estudar a correção do viés de simultaneidade por meio do emprego dos estimadores alternativos a presente pesquisa irá comparar as estimativas de cinco diferentes estimadores: Efeitos fixos, GMM, SGMM, LP e Wooldridge.

4.4 Base de dados

Com exceção dos deflatores, todas as variáveis utilizadas estão disponíveis na Pesquisa Industrial Anual - Empresa (PIA-Empresa), que é publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O deflator aplicado às séries de capital foi o "deflator implícito de formação do capital" (DIFC),

publicado pelo IBGE por meio do Sistema Nacional de Contas. Para as demais séries, o deflator aplicado foi o “índice de preços ao produtor amplo”(IPA) divulgado pela Federação Getúlio Vargas (FGV). Todas as variáveis monetárias foram deflacionadas tendo o ano de 2005 como base. A evolução dos deflatores ao longo dos 16 anos estudados na pesquisa—entre 1996 e 2011—é exposta na figura A.1 no Apêndice I.

A PIA-Empresa divulga as séries agregadas em nível de indústrias. Porém, há a possibilidade de acessar os dados em nível de firma mediante a apresentação de um projeto de pesquisa, o qual é avaliado por um corpo técnico do IBGE. O acesso aos dados só é permitido após a autorização conferida por este grupo de especialistas, e ocorre sob sua supervisão, procedimento que visa garantir o sigilo das informações presentes na pesquisa. Como a maior parte dos avanços na área de estimação da função de produção se deram tendo em consideração a aplicação destes ferramentais em dados em nível de firmas, considerou-se que o uso dos dados neste nível de agregação geraria importantes ganhos para a presente pesquisa. Além disso, o uso das variáveis em nível de firma também permitiu que os resultados—isto é, os *gaps* e as simulações—fossem obtidos para o nível de indústrias; caso contrário, as indústrias teriam que ser agrupadas em setores, o que resultaria na perda de informação quanto ao impacto da política no nível de indústria.

A PIA-Empresa agrupa as firmas em indústrias segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). As indústrias que apresentaram menos de mil observações durante os 16 anos não foram consideradas, o que resultou em 57 indústrias. No ano de 2008, houve alterações nestes códigos, e as firmas passaram a ser classificadas pela CNAE 2.0, e não mais pela CNAE 1.0. Boa parte das indústrias possuem classificações semelhantes nas duas CNAEs, de forma que foi possível construir as séries de interesse para todo o período analisado em tais casos; porém, a ligação entre estes dois códigos não pôde ser feita para 4 indústrias cujas alterações nas características das firmas componentes foram grandes. Este procedimento resultou no uso de 183940 observações, em uma média de 11496 firmas por ano. A lista das 53 indústrias consideradas e seus respectivos códigos (CNAE 1.0) são apresentados na tabela A.2, no Apêndice I.

Das 53 indústrias inicialmente consideradas, 4 apresentaram informações aberrantes para a variável capital³. Por isso, os coeficientes da função da produção foram estimados para 49 indústrias.

Para a construção das variáveis econômicas, as séries disponibilizadas pela PIA-Empresa foram utilizadas conforme descrito de maneira resumida pela tabela A.1 no Apêndice I. Para facilitar a exposição da evolução e da distribuição das variáveis, as indústrias foram agrupadas em setores⁴.

Para a variável produto considerou-se, a princípio, tanto o valor adicionado quanto a receita bruta; como os resultados obtidos foram estatisticamente melhores para um maior número de indústrias no segundo caso, foi utilizada a série “receita bruta da venda de produtos industriais” como produto. Usualmente, quando a função de produção é estimada tendo o valor agregado como produto, os fatores de produção considerados se limitam a trabalho e capital, como é comum acontecer em parte da literatura; no caso em que a receita é considerada, é preciso levar em conta também os demais insumos, como

³A presença de informações aberrantes também foi constatada por SCHETTINI (2010), que utilizou a mesma base de dados. Na presente pesquisa, as indústrias 234 e 247 apresentaram uma tendência de depreciação de capital demasiadamente acentuada (ambos os setores apresentaram valores médios por empresa mais do que 4 vezes menor em 2011 em relação a 1996). Além disso, as indústrias 245 e 272 apresentaram, em um dos anos, um aumento de capital médio por empresa desproporcional ao demais anos, mantendo esta nova magnitude nos anos seguintes (o capital da indústria 245 aumentou 6,36 vezes de 2004 para 2005 e o capital da indústria 272 aumentou 5,98 de 2002 para 2003).

⁴Para fazer esta classificação, foram considerados os dois primeiros dígitos das CNAEs das indústrias. Compõem os setores as seguintes indústrias: Alimentos (15), Têxteis (17-19), Florestal (20-22), Químico (23-24), Materiais (25-26), Metais (27-28) e Máquinas (29-34).

materiais intermediários, energia elétrica e serviços contratados. A inclusão destas variáveis gerou a mesma especificação usada por PETRIN e SIVADASAN (2013) para o cálculo dos *gaps* da economia chilena.

Para a construção da variável capital foi utilizado o ativo total das firmas; porém, como esta série está disponível somente para os anos mais recentes, o ativo total foi considerado como capital somente para o ano de 2011. Para o ano de 2010, a variável capital foi construída considerando o capital de 2011 subtraído dos investimentos feitos em 2010 e somado à depreciação deste mesmo ano, e o mesmo procedimento foi feito para os demais anos. Os valores publicados pela pesquisa como baixas do ativo foram utilizados como depreciação, e os valores aplicados em melhorias e aquisições foram considerados como investimento. Esta forma de cálculo visou aproveitar ao máximo a riqueza de informações disponíveis na pesquisa: usualmente, se considera uma taxa de depreciação fixa e igual para todos os setores, mas ao utilizar as informações referentes às baixas das firmas foi possível captar idiosincrasias no processo de acumulação e depreciação de capital de cada firma, explorando assim a riqueza de informações presentes na pesquisa.

Para a análise descritiva das séries utilizadas foi calculada a média de toda a indústria para cada ano, com a finalidade de observar a evolução das variáveis ao longo do tempo. Também foi calculada a média de cada setor considerando todo o período avaliado, a fim de observar a distribuição das variáveis entre os setores. Por meio deste procedimento foram obtidos os valores apresentados na figura 4.2, que apresenta a evolução ao longo do tempo e a distribuição entre os setores das séries capital, receita bruta de vendas e materiais intermediários—variável cuja *proxy* considerada foi a série “compra de matérias primas e materiais auxiliares”.

As três séries apresentam comportamento semelhante, com exceção da tendência negativa observada para a série capital entre 1997 e 2002, período no qual as séries receita e materiais intermediários pouco se alteraram. Esta acentuada queda da série de capital neste período fez com que ela acumulasse ligeira redução entre 1996 e 2011: de uma média de R\$ 40,2 milhões de capital por empresa em 1996, este valor passou para R\$ 38,4 milhões em 2011. As séries receita e materiais intermediários apresentaram crescimento no período: esta passou de R\$ 7,2 para R\$ 10,1 milhões, e aquela de R\$ 18,2 milhões para R\$ 25,2 milhões.

Sobre a distribuição destas variáveis por setor, as indústrias apresentaram características semelhantes para as três séries. Acerca da série de capital, destacaram-se os setores alimentício e florestal. A observação dos dados em nível de indústria revelou que tais valores médios elevados se devem principalmente a duas indústrias: “fabricação de refino de açúcar”(156), no caso do setor alimentício, e “fabricação de papel”(212), no caso do setor florestal. Ambas apresentaram uma média por firma de aproximadamente R\$ 300 milhões de capital ao longo dos 16 anos analisados. O elevado valor do capital em relação às demais séries da indústria de fabricação de papel está em acordo com o relatório setorial do BNDES publicado por DORES *et al.* (2007), que destaca esta indústria como uma das que apresenta maior intensidade de capital. Sobre as demais variáveis, os setores apresentaram características semelhantes ao observado para o capital, com exceção do setor químico, que apresentou maiores valores para materiais intermediários e receita do que o setor florestal, o que está relacionado à alta intensidade de capital da indústria de papel.

Também foram incluídas na função de produção os valores gastos com energia elétrica e com serviços contratados. A série “compra de energia elétrica e combustíveis” foi utilizada como *proxy* para energia elétrica, e a série “serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção” foi utilizada como *proxy* para serviços contratados. A evolução e a distribuição dessas variáveis é apresentada na figura 4.3.

Figura 4.2. Evolução (média da indústria) e distribuição (média entre 1996 e 2011) do capital, da receita e dos materiais intermediários.

Fonte: PIA-Empresa, IBGE.

Assim como a receita bruta de vendas e o valor de materiais intermediários, as séries de energia elétrica e de serviços apresentaram tendência crescente. Ambas cresceram de R\$ 0.5 milhão por empresa em 1996 para R\$ 0.9 milhão em 2011, aproximadamente. Em relação à média dos setores, máquinas, têxteis e materiais foram os únicos setores cujo valor médio por empresa despendido tanto em energia elétrica quanto em serviços foi inferior a R\$ 0.5 milhão por empresa. Destaca-se o valor médio despendido em serviços pelas empresas do setor de alimentos. Assim como no caso das demais variáveis, os altos valores apresentados pelas empresas da indústria de "fabricação de refino de açúcar" foram responsáveis por este alto valor do setor de alimentos. Esta indústria apresentou uma média de R\$ 7 milhões despendidos em serviços ao longo do período analisado.

Para a variável trabalho, foi feita a seguinte distinção: o trabalho ligado diretamente à produção industrial—denominado *blue collar*—, isto é, "pessoas remuneradas diretamente pela empresa e ocupadas nas atividades de produção de bens e serviços industriais, de manutenção e reparação de equipamentos industriais e de apoio direto à esta atividade", de acordo com a definição da PIA-Empresa; e o trabalho não ligado diretamente à produção industrial—denominado *white collar*—, isto é, "pessoas remuneradas diretamente pela empresa e ocupadas nas atividades administrativas, comerciais, de controle gerencial, contábil, de transporte, entre outros, e sócios e proprietários com atividades na empresa", também de acordo com a definição apresentada pela pesquisa. Esta distinção, conforme explicado na seção 2.4, é feita para tentar captar diferenças entre estes dois tipos de trabalho, as quais, para parte da literatura, são

Figura 4.3. Evolução (média da indústria) e distribuição (média entre 1996 e 2011) do uso de energia elétrica e de serviços de terceiros.

Fonte: PIA-Empresa, IBGE.

relevantes a ponto de ser possível considerá-los como dois mercados distintos. A base de dados utilizada traz esta distinção, tanto para o número de trabalhadores quanto para suas respectivas remunerações. Em ambos os casos foram consideradas as séries "pessoal ocupado em 31/12". Como remuneração foram consideradas as séries "salários, retiradas e outras remunerações" para cada um dos tipos de trabalho. Para o custo do trabalho utilizado no cálculo do *gap*, também foi usada a série "encargos sociais e trabalhistas, indenizações e benefícios"⁵. A evolução e a distribuição do pessoal ocupado e do salário são apresentadas na figura 4.4.

As quatro séries—pessoal ocupado e salário para os trabalhos *blue* e *white collar*—apresentam comportamento muito semelhante ao longo do período analisado. A tendência decrescente observada na série capital entre os anos 1997 e 2002 também foi observada para os valores médios por empresa de pessoal ocupado em mão de obra.

Sobre a distribuição setorial, destaca-se o setor alimentício, que apresentou uma média de 146 trabalhadores *blue collar* e de 86 trabalhadores *white collar*, com um gasto médio com salários de R\$1,7 milhões e R\$1,4 milhões por empresa, respectivamente para cada tipo de trabalho. Novamente, elevou a média setorial os valores apresentados pela indústria "fabricação de refino de açúcar". Todos os setores apresentaram média de pessoal ocupado e de salário bastante superiores para o trabalho *blue collar* em

⁵Esta série não está discriminada entre os dois tipos de trabalho; por isso, os valores totais foram ponderados pela participação que cada tipo de salário apresentou no salário total. A inclusão ou não desta variável não causa mudanças significativas nos resultados.

Figura 4.4. Evolução (média da indústria) e distribuição (média entre 1996 e 2011) do trabalho e dos salários.

Fonte: PIA-Empresa, IBGE.

relação ao trabalho *white collar*, com exceção do setor químico, que apresentou valor despendido no trabalho *blue collar* próximo ao valor despendido no trabalho *white collar*, ainda que o número de pessoal ocupado tenha apresentado comportamento semelhante aos demais setores.

Os coeficientes da função da produção foram estimados para as 49 indústrias, das quais 9 apresentaram problemas econométricos, como coeficientes negativos ou não significativos, problema de identificação apontado pelo teste de Sargan, e autocorrelação serial de segunda ordem. Por isso, o cálculo do *gap* foi feito para 40 indústrias. O código das indústrias com problemas econométricos, bem como os valores dos parâmetros e dos testes realizados para os estimadores considerados no cálculo dos *gaps* são apresentados na tabela A.3, no Apêndice III⁶.

A tabela 4.2 lista as indústrias não avaliadas, bem como o motivo pelo qual elas não foram consideradas, o número de indústrias restantes e o número de observações restantes.

Por fim, para se obter a lista das indústrias beneficiadas pela política de desoneração da folha de pagamentos, os códigos CNAE das 40 indústrias foram comparados com a descrição dos setores contemplados pela política apresentados em BRASIL (2014a). Das 40 indústrias, 31 se enquadram nos grupos de indústrias beneficiadas pela política, e as outras 9 indústrias não. As indústrias não

⁶A análise dos coeficientes e dos testes econométricos revelou que os estimadores que apresentaram melhores resultados foram o SGMM—com instrumentalização a partir da segunda e da terceira defasagem—, e Wooldridge. Por isso, foram considerados somente estes três estimadores para o cálculo dos *gaps*, com preferência para o estimador SGMM com duas defasagens. Os motivos pela preferência por estes estimadores são mais detalhados na seção 5.

Tabela 4.2. Indústrias com problemas na construção das séries ou nos testes econométricos

Indústrias retiradas (CNAE)	Motivo	Nº de indústrias restantes	Nº de observações restantes
234, 245, 247 e 272	Variável capital com informações aberrantes.	49	175394 (95,35% da amostra inicial)
154, 155, 261, 264, 281, 332, 343, 361 e 369	Coefficientes negativos, autocorrelação e problema de identificação.	40	141910 (77,15% da amostra inicial)

Fonte: Resultados da pesquisa

contempladas pela política possuem seus respectivos código CNAE destacados em *itálico e negrito* na tabela A.2 no Apêndice I, e as indústrias que foram beneficiadas, mas que não foram analisadas, estão destacadas apenas com o **negrito**.

5 RESULTADOS

5.1 Estimativas da função de produção

Conforme descrito na seção 4.2, a primeira etapa do estudo empírico é a estimação não viesada dos parâmetros da função de produção. A figura 5.1 apresenta a distribuição dos parâmetros estimados para as 49 indústrias analisadas, e para cada um dos fatores de produção apresentados na especificação da função de produção—expressão 4.3—, que são: trabalho (*blue* e *white collar*), capital, materiais intermediários, energia elétrica e serviços contratados¹. Cada coeficiente foi estimado por meio dos seguintes estimadores: Efeitos fixos, GMM, SGMM, LP e Wooldridge².

Figura 5.1. Distribuição dos parâmetros da função de produção.

Fonte: Resultados da pesquisa.

A literatura que estuda a correção do viés da estimação da função de produção concentra-se principalmente na análise dos coeficientes de capital e de trabalho. Por isso, não há uma expectativa prévia quanto à correção do viés para os demais parâmetros. No entanto, PETRIN e SIVADASAN (2013)

¹Foi utilizada a função densidade Kernel na elaboração dos gráficos para facilitar a comparação dos resultados; visualmente, o gráfico é bastante semelhante ao histograma, com a vantagem de que a função Kernel suaviza a transição entre as janelas.

²O estimador LP não apresenta coeficiente para o fator de produção energia elétrica, pois este foi utilizado somente para a instrumentalização.

utilizaram a mesma especificação da função e produção e aplicou o método proposto por WOOLDRIDGE (2009), de maneira que seus resultados servem como referência para analisar os resultados obtidos por este estimador pela presente pesquisa. Todos parâmetros apresentaram distribuição e magnitude próximas às estimadas pelos autores, com exceção do coeficiente de materiais intermediários, que apresentaram maior variância na presente pesquisa do que os obtidos por PETRIN e SIVADASAN (2013).

A distribuição dos coeficientes estimados para o capital está em acordo com a literatura. Tanto os parâmetros estimados por efeitos fixos quanto os estimados por GMM apresentaram valores muito próximos de zero para a maior parte das indústrias, havendo uma leve correção do viés com o uso do GMM. Dessa forma, conforme mostrou BLUNDELL e BOND (2000) e como também foi o caso dos parâmetros obtidos na presente pesquisa, o estimador GMM não é capaz de eliminar totalmente o viés de simultaneidade, ainda que geralmente apresente maior número de coeficientes maiores do que zero do que o estimador de efeitos fixos. Já o SGMM superou este problema ao aumentar o conjunto de informação utilizado na instrumentalização, o que também está em acordo com a análise feita por BLUNDELL e BOND (2000). Os estimadores LP e Wooldridge também corrigiram o viés presente no parâmetro do capital, o que está em acordo com a análise feita tanto por LEVINSOHN e PETRIN (2003) quanto por WOOLDRIDGE (2009). Dessa forma, as estimativas do coeficiente do capital obtidas pela presente pesquisa estão em acordo com a literatura e indicam que tanto a abordagem que parte da especificação dinâmica da função de produção, quanto a abordagem estrutural, são capazes de corrigir o problema de endogeneidade na estimação deste parâmetro.

A respeito dos coeficientes do trabalho, a literatura aponta para a existência de um viés positivo com o uso de efeitos fixos, de maneira que são esperados coeficientes inferiores aos obtidos por este estimador para os demais casos. Esta expectativa não se confirmou somente para os parâmetros do trabalho *white collar* obtidos por meio do estimador LP, resultado que pode estar relacionado ao problema presente na estimação deste coeficiente no primeiro estágio, conforme destacou ACKERBERG *et al.* (2006). Como o estimador de WOOLDRIDGE (2009), que considera este problema em seu algoritmo de estimação, apresentou resultados mais próximos aos dos estimadores GMM e SGMM, os resultados sugerem que, de fato, o estimador LP apresenta o problema destacado por ACKERBERG *et al.* (2006) no parâmetro do fator trabalho. No que se refere ao parâmetro do trabalho *blue collar*, porém, foi o estimador Wooldridge que apresentou coeficientes divergentes dos demais, resultado que difere das expectativas prévias.

Dessa forma, os coeficientes do trabalho obtidos por meio da abordagem estrutural—isto é, LP e Wooldridge—apresentaram resultados divergentes entre si e não estão totalmente em acordo com as expectativas prévias baseadas na literatura. Estes resultados indicam que, para a presente pesquisa, é mais adequado o uso dos coeficientes obtidos por meio da abordagem que parte da especificação dinâmica da função de produção para o cálculo dos *gaps*. Além disso, os testes aplicados para verificar a adequabilidade da instrumentalização indicaram a presença de problemas para um menor número de indústrias no caso do SGMM, o que permite a análise das imperfeições de mercado e da política de desoneração da folha de pagamentos para um conjunto maior de indústrias. Também favorece o uso deste estimador a possibilidade de modificar a defasagem das variáveis utilizadas na instrumentalização, o que permite novas tentativas de instrumentalização para os casos que apresentarem problemas nos testes econométricos.

Assim sendo, os coeficientes utilizados para o cálculo dos *gaps* foram os obtidos por meio do SGMM considerando duas defasagens na instrumentalização para os 49 setores analisados; dentre estes setores, 14 apresentaram problema na instrumentalização, resultando no uso do SGMM com duas defasagens para 35 setores. Dos 14 setores com problemas na instrumentalização a partir da segunda

defasagem, 4 deixaram de apresentar problemas ao ser utilizada a instrumentalização a partir da terceira defasagem; por fim, 1 setor dos que apresentaram problemas na estimação via SGMM—com duas e com três defasagens—, não apresentou problemas para o estimador Wooldridge, sendo este o estimador utilizado neste caso. No Apêndice III, a tabela A.3 apresenta os coeficientes e os testes das 9 indústrias que apresentaram problemas no SGMM—com duas e com três defasagens—e no Wooldridge; as tabelas A.4, A.5 e A.6 apresentam os coeficientes e os testes dos estimadores SGMM com duas defasagens, SGMM com três defasagens e Wooldridge, respectivamente, para as demais 40 indústrias. Nestas três tabelas, são destacados os códigos das indústrias cujos coeficientes foram utilizados para o cálculo dos *gaps*.

Dessa forma, esse procedimento resultou no cálculo do *gap* de 40 indústrias, sendo desconsideradas da análise as 9 indústrias que apresentaram problemas tanto para o estimador SGMM—com dois e com três defasagens—, quanto para o estimador Wooldridge³.

5.2 Estimativas de imperfeição de mercado

Seguindo a expressão 4.1, os *gaps* foram calculados a partir dos coeficientes da função de produção obtidos pela estimação da expressão 4.3, os quais foram utilizados para calcular o valor marginal do trabalho *blue* e *white collar* aplicando a relação presente na expressão 4.2; os valores marginais de cada tipo de trabalho foram então subtraídos pelos seus respectivos custos marginais, os quais foram aproximados pelos custos médios, para se chegar ao valor dos *gaps*.

Por meio deste procedimento, chegou-se a um *gap* médio para o trabalho *blue collar* de toda a indústria, ao longo dos 16 anos analisados, de R\$ 1.758 mensais⁴. Assim como no caso do mercado de trabalho chileno estudado por PETRIN e SIVADASAN (2013), este valor é bastante próximo à média salarial deste mesmo mercado de trabalho, que foi de R\$ 1.891. O *gap* médio do mercado de trabalho *white collar* foi de R\$ 1.753 mensais, valor bastante próximo ao *gap* encontrado para o mercado de trabalho *blue collar*. Por se tratar de um tipo de mão de obra mais especializado, o salário médio do trabalho *white collar* é superior; seu valor médio foi de R\$ 3.353 mensais, quase duas vezes maior do que o *gap*.

Os *gaps* foram calculados no nível de indústria. As figuras A.2 e A.3, no Apêndice III, apresentam a evolução dos *gaps* obtidos para cada indústria para o trabalho *blue* e *white collar*, respectivamente. A observação dos resultados neste nível de agregação revelou que o setor "fabricação de bebidas"(159) apresentou *gaps* muito superiores aos demais setores para o trabalho *blue collar*, chegando a ser mais do que 10 vezes maior do que o valor médio em dois anos. Como na amostra há apenas 9 indústrias que não foram beneficiadas pela política de desoneração da folha de pagamentos, sendo uma delas a indústria de fabricação de bebidas, a média dos *gaps* das indústrias não desoneradas praticamente reproduzia o comportamento dos *gaps* calculados para esta indústria, dada a elevada magnitude dos *gaps* desta indústria em relação às demais. Por isso, optou-se por não considerar os valores obtidos para esta indústria na análise dos resultados em nível agregado.

Retirando os valores desta indústria, o valor médio do *gap blue collar* passou de R\$ 1.758 para R\$ 1.495. Já o valor médio do *gap white collar* pouco se alterou, passando de R\$ 1.753 para R\$ 1.771. Esta relação entre os *gaps blue* e *white collar* é similar à obtida por PETRIN e SIVADASAN (2013) para o mercado de trabalho chileno, que também encontraram valores pouco superiores para o *gap white collar*

³Os resultados também foram analisados somente para os setores em que o SGMM com duas defasagens não apresentou problemas nos testes econométricos, havendo pouca alteração no *gap* médio calculado, conforme apresentado na figura A.4 do Apêndice III.

⁴Conforme explicado na seção 4, os valores foram todos deflacionados tendo o ano de 2005 como base.

em relação aos *gaps blue collar*. À parte da indústria de fabricação de bebidas, destacam-se os *gaps blue collar* das indústrias "fabricação de tintas"(248) e "metalurgia dos metais não ferrosos"(274), com *gaps* médios de R\$ 7.567 mensais e R\$ 5.031 mensais, respectivamente. A indústria "metalurgia dos metais não ferrosos"(274) apresentou o maior *gap* médio para o mercado de trabalho *white collar*, com R\$ 9.670 mensais, seguida pela indústria "curtimento e outras preparações de couro"(191), com R\$ 5.808 mensais.

No que se refere à evolução dos *gaps* ao longo do tempo, a figura 5.2 apresenta os valores médios para os dois mercados de trabalho, e também apresenta os valores médios dos *gaps* das indústrias beneficiadas e das indústrias não beneficiadas pela desoneração da folha de pagamentos.

Figura 5.2. Evolução dos *gaps*—*blue* e *white collar*—dos setores desonerados, não desonerados e médio.

Fonte: Resultados da pesquisa.

O primeiro aspecto a ser destacado dos resultados é a tendência relativamente constante dos *gaps* dos dois tipos de trabalho. A observação dos resultados em nível industrial—apresentados nas figuras A.2 e A.3 no Apêndice III—revelam que de fato a maior parte das indústrias apresentaram *gaps* relativamente estáveis ao longo do período analisado. Exceção a esta tendência foi o crescimento do *gap blue collar* entre 1996 e 2004, período em que o *gap* médio deste tipo de trabalho cresceu de R\$ 1.033 para R\$ 1.698 mensais, apresentando ligeira redução nos anos seguintes, o que resultou no *gap* médio de R\$ 1.431 em 2011. O *gap white collar* das indústrias não desoneradas apresentou comportamento semelhante entre 1996 e 2004, crescendo de R\$ 1.587 em 1996 para R\$ 2.063 em 2004. Porém, como há um número menor de indústrias não desoneradas, esta evolução não foi suficiente para elevar o *gap white collar* médio da indústria como um todo, diferentemente do que ocorreu no caso do trabalho *blue collar*.

Tais características da evolução dos *gaps blue* e *white collar* indicaram que esta tendência

crescente observada entre os anos de 1996 e 2004 foi consequência do comportamento específico de algumas indústrias, não sendo uma tendência observada no setor industrial como um todo; a observação da evolução dos *gaps* em nível industrial neste período revela que de fato este foi um comportamento observado especificamente em algumas indústrias. No caso do trabalho *white collar*, este comportamento se deve principalmente ao aumento do *gap* da indústria "fabricação de produtos e preparados químicos diversos"(249), que apresentou um *gap* médio crescente e bastante superior aos demais setores não desonerados, o que influenciou bastante o *gap* médio deste grupo. No caso do trabalho *blue collar*, 11 indústrias apresentaram redução no *gap blue collar* entre 1996 e 2004, outro fator que evidencia que a tendência crescente não foi generalizada também neste mercado de trabalho. Porém, diferentemente do que se observou no caso do trabalho *white collar*, não houve influência preponderante de uma indústria somente: 15 indústrias apresentaram variação do *gap blue collar* superior à variação média entre 1996 e 2004, impulsionando o *gap* médio da indústria neste período.

Conforme abordado na seção 4.2, o origem das imperfeições de mercado que podem afetar os *gaps* são diversas, o que dificulta precisar quais foram os fatores responsáveis pelo crescimento das imperfeições de mercado em cada uma das indústrias. Ainda assim, é razoável supor que exista uma relação positiva entre os *gaps* e outras medidas de imperfeições de mercado, ou medidas a elas relacionadas, o que pode ajudar a entender o comportamento dos *gaps* neste período.

A esse respeito, ROCHA *et al.* (2010) calcularam o índice de Herfindahl-Hirschman, que mede a concentração da receita líquida de vendas das indústrias, utilizando a mesma base de dados da presente pesquisa, isto é, a PIA-Empresa, entre 1996 e 2003. Como a teoria indica haver uma relação positiva entre concentração de mercado e poder de mercado, que por sua vez é uma fonte de imperfeição de mercado, espera-se que haja uma relação positiva entre as indústrias que apresentaram aumento no índice de concentração e as indústrias que apresentaram crescimento dos *gaps* neste mesmo período. No entanto, a relação encontrada entre os resultados da presente pesquisa e os resultados apresentados por ROCHA *et al.* (2010) foi fraca: a correlação entre a variação acumulada do *gap blue collar* e a variação do índice de concentração neste período foi de 0.02. Destaca-se, porém, que, das 14 indústrias que apresentaram aumento no índice de concentração superior a 50% entre 1996 e 2003, 11 apresentaram aumento do *gap blue collar*.

Esta baixa relação entre os *gaps* e os índices de concentração de mercado provavelmente se deve ao fato de que altos índices de concentração não necessariamente se convertem em poder de mercado, sendo possível que mercados mais concentrados atuem de maneira competitiva. Por isso, deve haver maior relação entre os resultados obtidos na presente pesquisa e indicadores de poder de mercado, já que estes refletem mais diretamente a presença de imperfeições de mercado do que os índices de concentração. Conforme exposto na seção 2.5, a estimativa do *gap* deriva da literatura que parte das estimativas da função de produção para calcular medidas de imperfeição de mercado. Por isso, é interessante comparar os *gaps* com as medidas de imperfeição de mercado que aplicam procedimentos metodológicos semelhantes. Este é o caso do trabalho feito por LUCINDA e MEYER (2013), que aplicaram as metodologias propostas por HALL (1988) e DE LOECKER (2011) para a indústria de transformação brasileira entre 1996 e 2007. Ambas metodologias têm como objetivo calcular o *mark up* das indústrias, que são a relação entre preço e custo marginal. Como no caso da metodologia mais recente, isto é, a proposta por DE LOECKER (2011), as medidas são robustas a diferentes retornos de escala, elas foram escolhidas para a comparação com os *gaps*.

Por se tratar da relação entre preço e custo marginal, as medidas de *mark up* estão em uma

escala diferente. Por isso, ambas medidas foram divididas pelas respectivas médias para permitir a comparação dos resultados. Outra questão importante para a comparação entre os resultados é que LUCINDA e MEYER (2013) utilizaram os dados em nível de indústria, e, conseqüentemente, os *mark ups* foram obtidos em nível setorial. Por isso, os *gaps* também foram agrupados em nível setorial. A definição dos setores utilizada na apresentação da base de dados descrita na seção 4.4 é bastante semelhante à definição dos setores feita por LUCINDA e MEYER (2013) na maior parte dos casos, com exceção do setor de máquinas, que na presente pesquisa inclui também indústrias relacionadas à fabricação de "outros equipamentos". Por isso, as indústrias pertencentes a este grupo foram desconsideradas, o que resultou em maior correspondência entre as indústrias do setor de máquinas conforme definidas pelas duas pesquisas. Também houve problema na correspondência entre a classificação utilizada nos dois trabalhos para as indústrias do setor químico, o que foi resultado de incompatibilidades na transição entre a CNAE 1.0 e 2.0 para as indústrias deste setor. Isto fez com que houvesse somente 3 indústrias químicas na presente pesquisa, enquanto que em LUCINDA e MEYER (2013) elas somaram 9.

A figura 5.3 mostra os *gaps* e os *mark ups* normalizados de cada setor⁵.

Figura 5.3. Relação entre *gap* e *mark up*.

Fonte: Resultados da pesquisa.

As duas medidas de imperfeição de mercado apresentaram distribuição entre os setores bastante semelhante, com exceção dos setores florestal e químico. No caso do setor florestal, o *mark up* foi bastante superior ao *gap*. Isto pode estar relacionado ao fato de o setor ser bastante intensivo em capital, o que

⁵Os valores apresentados para os *gaps* são uma média simples entre os *gaps blue* e *white collar*; os mesmos cálculos foram feitos ponderando a média pelo pessoal ocupado em cada tipo de atividade, e não houve alterações significativas nos resultados.

pode fazer com que o setor apresente imperfeições de mercado mais relacionadas a esta variável do que ao mercado de trabalho. Já no caso do setor químico, é possível que a divergência esteja associada esteja associada ao problema da correspondência entre os setores nos dois trabalhos. Na presente pesquisa, as 3 indústrias químicas apresentaram altos valores para os *gaps* dos dois tipos de trabalho, o que fez com que o setor apresentasse alto *gap* médio; no entanto, é possível que a inclusão das outras 6 indústrias químicas analisadas por LUCINDA e MEYER (2013) alterasse o valor médio do setor e o aproximasse das estimativas de *mark up*.

A grande correspondência entre as medidas de *mark up* e os *gaps* revelam que o poder de mercado pode estar associado à evolução dos *gaps* observadas nos primeiros anos da amostra. Porém, as medidas de *mark up* não fornecem a evolução desta variável ao longo do tempo, o que dificulta estabelecer uma relação mais consistente entre as duas variáveis.

Portanto, o estudo empírico apresentou resultados em acordo com o esperado, corroborando as evidências presentes na literatura tanto no que se refere aos parâmetros da função de produção quanto aos *gaps*. Partindo destas estimativas, foram simuladas alterações nos *gaps* para avaliar os efeitos das imperfeições de mercado e da política de desoneração da folha de pagamentos no nível de emprego da indústria.

5.3 Simulações: efeitos potenciais sobre o emprego

A primeira etapa da simulação dos efeitos da política é o cálculo do nível de emprego partindo dos parâmetros estimados da função de produção sem alteração nos *gaps*, substituindo os parâmetros e os valores de cada fator de produção, além da estimativa dos resíduos, na expressão 4.4. Este procedimento gerou uma série de quantidade de trabalho com valores próximos aos observados, tanto em termos de evolução ao longo do tempo quanto em termos de distribuição entre os setores, conforme é possível observar na figura 5.4. Considerando estes valores simulados, foram feitas alterações nos *gaps* para investigar o efeito das imperfeições de mercado e da política de desoneração da folha de pagamentos no nível de trabalho, procedimento que também parte da relação exposta na expressão 4.4.

Quanto aos efeitos das imperfeições de mercado, os resultados estão em acordo a literatura que aponta para a grande relevância que estes fatores desempenham na economia, como em BUSO *et al.* (2013), por exemplo. Considerando os valores de 2011, a eliminação do *gap* resultaria em um aumento de 57,95% no nível de emprego, o que, no caso das 39 indústrias consideradas, representa 2,5 milhões de novos empregos. Considerando o *gap* e o nível de emprego médios entre os anos de 1996 e 2011, este aumento seria de 66,93%, correspondente a 2,4 milhões de empregos. A maior parte dos empregos gerados são do tipo *blue collar*. Considerando os valores de 2011, 97,3% dos empregos gerados com a extinção dos *gaps* seriam deste tipo de trabalho, enquanto que os demais 2,7% seriam do tipo *white collar*. Esta diferença entre o número de empregos gerados se deve a dois fatores. Primeiro, o mercado de trabalho *blue collar* é maior, o que faz com que o número de empregos gerados com a extinção do *gaps* naturalmente seja maior; porém, mesmo percentualmente este mercado se mostrou mais sensível às alterações dos *gaps*: a extinção das imperfeições de mercado aumentaria em 88,7% o emprego *blue collar* e em 25,22% o emprego *white collar*. Isto se deve ao segundo fator, que são os *gaps white collar* negativos para a maior parte da indústria, o que faz com que em muitos setores os efeitos da eliminação dos *gaps* sobre o nível de emprego *white collar* sejam negativos.

Aplicando o procedimento metodológico abordado na seção 4.2, foram obtidas as estimativas

Figura 5.4. Evolução e distribuição do pessoal ocupado real e simulado entre 1996 e 2011.

Fonte: Resultados da pesquisa.

dos impactos da política de desoneração da folha de pagamentos sobre o emprego. A tabela 5.1 mostra a variação no número de empregos e a variação percentual decorrentes da política considerando uma redução de 15 pp nos *gaps* positivos de 2011. Os cálculos foram feitos para os dois tipos de trabalho e para a soma deles—isto é, para o total de empregos—, e também foram discriminados entre as indústrias desoneradas, não desoneradas e todas as 39 indústrias analisadas.

Tabela 5.1. Efeito da desoneração da folha de pagamento sobre o emprego.

	<i>Blue collar</i>		<i>White collar</i>		Total	
	Δ emp	$\Delta\%$	Δ emp	$\Delta\%$	Δ emp	$\Delta\%$
Desoneradas	170.095	5,73	19.696	2,73	189.791	5,14
Não desoneradas	16.230	3,22	4.876	2,32	21.106	2,96
Indústria (total)	186.325	5,36	24.572	2,64	210.897	4,79

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados apresentados mostram que a desoneração da folha de pagamentos possui um impacto potencial de 5,14% na quantidade de empregos das indústrias contempladas pela política, o que corresponde à geração de aproximadamente 190 mil empregos. É importante destacar que esta não é uma estimativa do efeito total da política, uma vez que há setores que foram contempladas por ela e que não fizeram parte da base de dados analisada, como é o caso das empresas de TI e TIC.

A expansão dos empregos do tipo *blue collar* foi maior do que a expansão dos empregos do tipo *white collar*, tanto em quantidade de empregos gerados quanto em variação percentual. Considerando

o grupo das indústrias beneficiadas pela desoneração, a simulação indicou que seriam gerados 170 mil empregos do tipo *blue collar*, um aumento de 5,73%; já no caso do trabalho *white collar*, a expansão seria de 2,73%, correspondente a 19,7 mil novos trabalhadores. Este resultado está em acordo com as estimativas obtidas por KUGLER e KUGLER (2008 apud SCHERER, 2015, p.19), que avaliaram os efeitos sobre o emprego do aumento nos impostos cobrados sobre a folha de pagamentos das indústrias colombianas entre 1982 e 1996. Os autores, apesar de terem estimado os efeitos de um aumento nos impostos trabalhistas, ao contrário da presente pesquisa que estima os efeitos de sua redução, estimaram uma redução do emprego maior para o trabalho *blue collar* do que para o trabalho *white collar*. Este resultado, da mesma maneira que os obtidos pela presente pesquisa, é uma evidência de que a elasticidade do trabalho *white collar* em relação aos tributos é menor do que a do trabalho *blue collar*. Esta relação entre estes dois tipos de trabalho também está em acordo com MADSEN (2002), que avaliou a relação entre os dois mercados de trabalho, tanto teórica quanto empiricamente, chegando a resultados e a conclusões que corroboram os resultados encontrados pela presente pesquisa. Ainda sobre as evidências empíricas da diferença entre os dois tipos de mercado de trabalho, destaca-se também o relatório do "*Bureau of Labor Statistics*", do departamento de trabalho dos Estados Unidos⁶.

Do ponto de vista teórico, é esperado que a elasticidade do trabalho *blue collar* em relação aos tributos seja maior do que a elasticidade do trabalho *white collar* porque o trabalho *blue collar* envolve atividades que requerem menor quantidade de conhecimentos específicos. Esta relação pode ser exemplificada pela tomada de decisão por parte de uma firma em contratar ou demitir uma mão de obra mais especializada: no momento de tomar este tipo de decisão, o empregador deve levar em conta mais fatores do que aqueles relacionados aos tributos, como a necessidade de treinamento da mão de obra para aquela função específica, por exemplo; já no caso do trabalho *blue collar*, trata-se de uma função cuja substituição é mais facilmente obtida por requerer menos habilidades específicas e treinamento, de tal forma que os tributos sejam provavelmente mais determinantes para a quantidade de mão de obra contratada do tipo *blue collar* do que no caso do trabalho *white collar*.

Outro aspecto a ser destacado dos resultados apresentados na tabela 5.1 é que a variação no emprego estimada para as indústrias desoneradas é superior à variação potencial no emprego das indústrias não desoneradas: enquanto que as indústrias desoneradas possuem uma variação potencial do emprego de 5,14%, as indústrias não desoneradas, caso passassem a ser beneficiadas pela política, apresentariam uma variação de 2,96% no nível de emprego. Isto representa que, caso a desoneração da folha de pagamentos fosse válida para todas as 39 indústrias avaliadas, a variação estimada do emprego seria de 4,79%, o que representa um aumento de aproximadamente 211 mil empregos. Ou seja, a inclusão das 8 indústrias avaliadas nesta pesquisa no grupo das indústrias beneficiadas pela política aumentaria o nível de emprego, mas reduziria o aumento percentual, isto é, reduziria a elasticidade dos efeitos da política sobre o emprego. Isto indica que a expansão da política para as demais indústrias teria efeitos positivos, porém tais efeitos seriam marginalmente decrescentes.

Para comparar os resultados desta pesquisa com os resultados dos demais trabalhos que tiveram como objetivo avaliar o impacto da política, é preciso avaliar os resultados em nível industrial, uma vez que todos os demais estudos não consideraram a inclusão das indústrias beneficiadas a partir de 2013, resultando assim em diferenças na composição dos grupos avaliados. Em FGV PROJETOS (2013), DALLAVA (2014) e SCHERER (2015), foram avaliadas as indústrias têxteis, de vestuário, de couros e de

⁶Disponível em: <http://www.bls.gov/opub/ted/2001/july/wk5/art04.htm> .

calçados⁷.

Acerca dos efeitos da política sobre as quatro indústrias consideradas em conjunto, a presente pesquisa encontrou uma variação de 0,81%. Isto significa que a inclusão das demais indústrias entre 2013 e 2014 foi bastante relevante para determinar a eficácia da política, uma vez que este crescimento passou a ser de 5,14% com a inclusão das demais indústrias. Entre os trabalhos que avaliaram a política, o resultado mais próximo a este foi encontrado por DALLAVA (2014), que não encontrou variação significativa no nível de emprego para as indústrias de transformação.

A análise dos resultados apresentados por SCHERER (2015) requer uma maior precaução devido à estratégia empírica empregada pelo autor. Para criar um grupo de controle adequado à sua estratégia de identificação, o autor considerou o grupo de firmas que fazia parte do sistema de pagamento de tributos SIMPLES, já que tais firmas não foram afetadas pela política porque este sistema já não tributava a folha de pagamentos; por isso, o autor buscou comparar empresas que faziam parte do sistema SIMPLES com empresas semelhantes, mas que não faziam parte dele. Conforme destacado pelos autores, o SIMPLES é um sistema tributário que é facultativo somente para firmas com um faturamento inferior a R\$ 3,6 milhões, de maneira que, para que o grupo de tratamento e de controle fossem homogêneos, o autor teve que considerar na maior parte de sua análise somente firmas menores, isto é, firmas com menos de 50 funcionários. Ao aplicar tal procedimento metodológico, os resultados encontrados para o efeito da política sobre as indústrias de transformação em conjunto com os setores de TI e de *call center* foi de aproximadamente 14%. No entanto, considerando todas as firmas, independentemente do número de funcionários, esse efeito caiu para 4,6%. Como a presente pesquisa fez uso de uma base de dados que é composta em sua maioria por firmas que possuem faturamento bastante superior à R\$ 3,6 milhões, a maior parte das firmas avaliadas não é contemplada pelo SIMPLES. Já no caso de SCHERER (2015), mesmo considerando as firmas com mais de 50 funcionários, isto é, considerando toda a amostra avaliada pelo autor, as indústrias que fazem parte do SIMPLES compõem aproximadamente 70% da amostra. Ou seja, a amostra avaliada por SCHERER (2015) é composta em sua grande parte por firmas menores do que a amostra avaliada pela presente pesquisa, o que pode ter sido um fator relevante para a disparidade entre os resultados encontrados.

Considerando os setores separadamente, FGV PROJETOS (2013) encontrou variações superiores às obtidas pela presente pesquisa para os setores de vestuário e de calçados. Enquanto que o estudo estimou um aumento de 2,2% e de 2,1% na quantidade de trabalho empregada nos setores de calçados e de vestuário, respectivamente, a presente pesquisa não encontrou variação no emprego no setor de vestuário e uma variação de 0,38% no setor de calçados. Já para o setor de curtimento e preparação de couro, a presente pesquisa encontrou um aumento de 8,68%, enquanto que FGV PROJETOS (2013) encontrou um aumento de 3,60%, valor que, no entanto, não é estatisticamente significativo.

Por fim, a tabela 5.2 apresenta os valores estimados da renúncia fiscal das indústrias contempladas pela medida em 2012, os quais foram retirados de DALLAVA (2014), em conjunto com a variação do emprego para as mesmas indústrias estimada pela presente pesquisa. Os valores apresentados mostram que não há uma relação direta entre a renúncia fiscal decorrente da desoneração da folha de pagamentos e o efeito potencial sobre o emprego. As indústrias de vestuário e têxtil, por exemplo, tiveram a maior estimativa de renúncia fiscal, porém também apresentaram a menor variação percentual de emprego dentre as indústrias apresentadas na tabela. As indústrias de fabricação de produtos de metal, ao con-

⁷Estes estudos também avaliaram os setores de serviços, os quais não compõem a presente análise, que limita-se à indústria de transformação.

trário, apresentaram geração de emprego bastante próxima a destas indústrias, com uma renúncia fiscal aproximadamente 7 vezes menor. A análise dos resultados obtidos pela presente pesquisa em nível de indústria revela que os fatores que mais influenciaram na variação de empregos foram a magnitude dos *gaps* do tipo *blue collar* e o coeficiente da função de produção deste tipo de trabalho⁸. Já o número de trabalhadores, que é uma variável que pode ser considerada *a priori* como relevante para determinar a eficiência da política, se mostrou menos relevante do que estes fatores. Ou seja, os resultados revelam que o nível de imperfeição de mercado, calculado pelo *gap*, e a tecnologia de produção de cada indústria, indicada pelos coeficientes estimados dos fatores de produção, são mais preponderantes em termos de efeitos potenciais da política do que o volume fiscal renunciado. Este resultado é de grande relevância em termos de formulação de políticas públicas por proporcionar um critério de seleção de setores, e também de quantidade de recursos a ser empregado para cada setor, aumentando a eficiência da política e reduzindo a quantidade de recursos por ela demandada.

Tabela 5.2. Renúncia fiscal—valores retirados de DALLAVA (2014)—e resultados da presente pesquisa dos efeitos potenciais da desoneração da folha de pagamentos.

CNAE 1.0	Indústrias	Renúncia (milhões de R\$)	Emprego	Δ emp	$\Delta\%$
17, 18	Vestuário e Têxtil	355	741.652	4.461	0,60%
19	Couro e calçados	313	308.349	4.058	1,32%
29	Fabricação de máquinas e equipamentos	228	440.874	22.278	5,05%
25	Borracha e plástico	158	370.267	35.775	9,66%
31	Materiais elétricos	59	319.631	12.165	6,22%
28	Fabricação de produtos de metal	45	74.445	4.634	3,81%

Fonte: Resultados da pesquisa e DALLAVA (2014)

⁸A variação percentual do emprego para cada indústria é apresentada na tabela A.7, em anexo, em conjunto com o coeficiente estimado da função de produção do trabalho *blue collar*, e com o *gap* e o emprego médios dos dois tipos de trabalho.

6 CONCLUSÃO

O desempenho do setor industrial abaixo do esperado resultou na retomada das políticas especificamente voltadas para o setor no início dos anos 2000. No entanto, os resultados de tais políticas foram pouco significativos no que se refere à retomada do dinamismo do setor. Acerca dos aspectos gerais das políticas industriais, a revisão de literatura apontou para a falta de planejamento de médio e longo prazos, bem como para o fato de as políticas apresentarem poucas características das políticas industriais mais modernas, as quais representam uma alternativa às políticas industriais centradas em estímulos fiscais e na proteção comercial, além de permitirem contornar algumas limitações das instituições brasileiras. Estas características das políticas podem ter relação com os resultados discretos observados até o momento a despeito da grande quantidade de recursos empregada.

A mais recente das políticas industriais, o Plano Brasil Maior, lançou novas medidas, dentre as quais se destacou a política de desoneração da folha de pagamentos pelo grande montante de recursos empregado e pela expectativa de seus efeitos na competitividade e no nível de emprego da indústria brasileira. A presente pesquisa empregou um ferramental metodológico moderno e complementar aos adotados até o presente momento para avaliá-la. Os procedimentos metodológicos usualmente empregados partem da construção de um grupo de controle não afetado pela política, e identifica seu efeito por meio da diferença entre a variável de interesse deste grupo de controle em relação ao grupo beneficiado pela política; já a presente pesquisa analisou a política sob a ótica das imperfeições de mercado, medindo tais imperfeições e utilizando-as para simular os efeitos da política. A aplicação desta metodologia gerou uma estimativa de variação no emprego das indústrias beneficiadas pela política, antes das expansões realizadas entre 2013 e 2014, de apenas 0,84%. Os efeitos da política aumentaram com a expansão do conjunto de indústrias beneficiadas, o que ocorreu não somente como consequência do aumento no número indústrias beneficiadas, mas também porque a medida passou a contemplar indústrias cujas elasticidades do emprego em relação aos tributos são maiores, fazendo com que o aumento no nível de emprego passasse para 5,14%. Também se desataca entre os resultados obtidos o fato de o conjunto de indústrias beneficiadas pela política ter apresentado maior expansão potencial do nível de emprego do que as indústrias não beneficiadas, o que indica que futuras expansões no conjunto de indústrias contempladas pela medida possuem efeitos positivos, mas marginalmente decrescentes.

Um aspecto relevante dos resultados em termos de formulação de políticas públicas foi o fato de o volume fiscal renunciado para cada indústria não guardar relação com o aumento percentual do emprego. A variação percentual de empregos apresentou maior relação com o nível de imperfeição de mercado do trabalho *blue collar* e com a estimativa do coeficiente da função de produção deste tipo de trabalho. Considerar esta evidência na formulação da política é especialmente relevante no cenário econômico brasileiro marcado por uma crise fiscal de grandes proporções, uma vez que, ainda que os resultados indiquem que a política seja efetiva na geração de emprego, a renúncia fiscal demandada para sua implementação foi da ordem de R\$ 20 bilhões somente nos dois primeiros anos.

Outro resultado relevante da presente pesquisa foi que a variação encontrada no nível de emprego decorrente da política de desoneração da folha de pagamentos foi maior para o trabalho do tipo *blue collar*, isto é, o tipo de trabalho diretamente relacionado à atividade industrial, do que para o trabalho *white collar*, que é o trabalho relacionado indiretamente a esta atividade, como o trabalho de gerência, administração, entre outros. Isto está em acordo com a teoria econômica sobre o mercado de trabalho porque um tipo de trabalho com atribuições mais específicas e que envolve maior aquisição de conhe-

cimentos e de treinamento, como é o trabalho do tipo *white collar*, deve ser mais afetado por outras variáveis que não os tributos.

Destaca-se, por fim, que a principal limitação do presente estudo é que os efeitos estimados consideram o curto prazo, isto é, não levam em conta as mudanças no uso dos outros fatores de produção decorrentes da alteração dos preços relativos relacionados à redução no tributo trabalhista. A avaliação destes aspectos é o desenvolvimento natural da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D. e R. SHIMER, 2000 Productivity gains from unemployment insurance. *European Economic Review* **44**: 1195–1224.
- ACKERBERG, D. A., K. CAVES, e G. FRAZER, 2006 Structural identification of production functions. Working Paper, Department of Economics, UCLA .
- AEB, 2015 Balança comercial brasileira no vermelho, em 2014. Relatório técnico.
- ALMEIDA, M. D., 2011 Padrões de política industrial: a velha, a nova e a brasileira. In *O Futuro da Indústria no Brasil: Desindustrialização em debate*, editado por E. Bacha e M. B. de Bolle, Capítulo 11, pp. 273–293, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- ANDERSON, T. W. e C. HSIAO, 1981 Estimation of dynamic models with error components. *Journal of the American Statistical Association* **76**: 598–606.
- ANGRIST, J. D. e J.-S.-S. PISCHKE, 2010 The credibility revolution in empirical economics: How better research design is taking the con out of econometrics. *Journal of Economic Perspectives* **24**: 3–30.
- ARAÚJO, B. C. e F. M. POMPERMAYER, 2012 Possíveis impactos da transferência da contribuição patronal sobre a folha salarial para o faturamento em setores selecionados pelo Plano Brasil Maior. In *Radar: tecnologia produção e comércio exterior*, editado por L. R. M. T. Cavalcante, Capítulo 4, pp. 37–46, IPEA.
- ARELLANO, M. e S. BOND, 1991 Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies* **58**: 277.
- BARROS, R. P. D. e C. H. CORSEUIL, 2004 The impact of regulations on Brazilian labor market performance. In *Law and Employment: Lessons from Latin America and the Caribbean*, editado por J. J. Heckman e C. Pagés, Capítulo 5, pp. 273–350, University of Chicago Press.
- BARROS, R. P. D. e C. H. LEITE CORSEUIL, 1999 Labor market regulations and the duration of employment in Brazil. Texto para discussão Nº 1955, IPEA .
- BERNAL-VERDUGO, L. E., D. FURCERI, e D. GUILLAUME, 2012 Labor market flexibility and unemployment: new empirical evidence of static and dynamic effects. *Comparative Economic Studies* **54**: 251–273.
- BERRIEL, T., M. BONOMO, e C. V. CARVALHO, 2011 Diversificação da economia e desindustrialização. In *O Futuro da Indústria no Brasil: desindustrialização em debate*, editado por E. Bacha e M. B. de Bolle, Capítulo 13, pp. 315–330, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- BLUNDELL, R. e S. BOND, 2000 GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions. *Econometric reviews* **19**: 321–340.
- BONELLI, R. e S. DE ABREU PESSÔA, 2010 Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência. Texto para discussão Nº 7, Instituto Brasileiro de Economia (IBRE, FGV) .
- BORDONARO, N., 2003 La seguridad social y el mercado laboral en América. *Revista Seguridad Social* .

- BOTERO, J. C., S. DJANKOV, R. L. PORTA, F. LOPEZ-DE SILANES, e A. SHLEIFER, 2004 The regulation of labor. *The Quarterly Journal of Economics* **119**: 1339–1382.
- BRASIL, 1998 **Constituição da República Federativa do Brasil**: Emenda Constitucional nº20, de 15 de Dezembro de 1998 .
- BRASIL, 2003 **Constituição da República Federativa do Brasil**: Emenda Constitucional nº40, de 29 de Maio de 2003 .
- BRASIL, 2014a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, **Relatório de Acompanhamento de medidas sistêmicas - Dezembro** .
- BRASIL, 2014b Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, **Relatório de Acompanhamento de medidas sistêmicas - Outubro** .
- BRESNAHAN, T. F. e R. SCHMALENSEE, 1987 The empirical renaissance in industrial economics: an overview. *The Journal of Industrial Economics* pp. 371–378.
- BUSO, M., L. MADRIGAL, e C. PAGÉS, 2013 Productivity and resource misallocation in Latin America. *The B.E. Journal of Macroeconomics* **13**.
- CAMERON, A. C. e P. K. TRIVEDI, 2005 *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge university press.
- CAVALCANTE, L. R. e F. DE NERI, 2014 Produtividade no Brasil: uma análise do período recente. Texto para discussão Nº 1955, IPEA .
- CORONEL, D. A., A. F. Z. DE AZEVEDO, e A. C. CAMPOR, 2014 Política industrial e desenvolvimento econômico: a reatualização de um debate histórico. *Revista de Economia Política* **34**: 103–119.
- CUÑAT, A. e M. J. MELITZ, 2012 Volatility, labor market flexibility, and the pattern of comparative advantage. *Journal of the European Economic Association* **10**: 225–254.
- DALLAVA, C. C., 2014 *Impactos da desoneração da folha de pagamantos sobre o nível de emprego no mercado de trabalho brasileiro: um estudo a partir dos dados da RAIS*. Tese de mestrado, Escola de Economia de São Paulo (EESP), FGV-SP.
- DE LOECKER, J., 2011 Recovering markups from production data. *International Journal of Industrial Organization* **29**: 350–355.
- DE OLIVEIRA, C. R., 2011 Encargos sociais e desoneração da folha de pagamentos: Revisando uma antiga polêmica. In *Progressividade da Tributação e Desoneração da Folha de Pagamentos: elementos para reflexão*, editado por J. Ribeiro, A. Luchiezi Jr., e S. E. A. Mendonça, Capítulo 04, pp. 75–84, Ipea, SINDIFISCO, DIEESE, Brasília.
- DORES, A. M., F. B. CHAGAS, R. L. G. MATTOS, e R. GONÇALVES, 2007 Panorama setorial: setor florestal, celulose e papel. Brasília: BNDES .
- FEENSTRA, R. C. I. e R. TIMMER, 2013 Mp (2013): The next generation of the Penn World Table. Penn World Table .

- FERNANDES, R., A. P. GREMAUD, e R. D. T. NARITA, 2004 Estrutura tributária e formalização da economia: simulando diferentes alternativas para o Brasil. Anais do XXIX Encontro da Sociedade Brasileira de Econometria .
- FGV PROJETOS, 2013 Avaliação do impacto da desoneração tributária da folha de pagamento nos setores de confecções, couro e calçados e tecnologia de informação e comunicação. São Paulo: FGV Projetos .
- GASQUES, J. G., E. T. BASTOS, e M. R. P. BACCHI, 2009 Produtividade e fontes de crescimento da agricultura. Nota técnica, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília. .
- GRILICHES, Z. e J. MAIRESSE, 1995 Production functions: The search for identification. National Bureau of Economic Research .
- GRUBER, J., 1997 The incidence of payroll tax: Evidences from Chile. Journal of Labor Economics **15(S3)**: S72-S101.
- GUARDADO, F. e M. B. BOLLE, 2011 Estabilizadores automáticos e política fiscal. In *O Futuro da Indústria no Brasil: desindustrialização em debate*, editado por E. Bacha e M. B. de Bolle, Capítulo 17, pp. 393-409, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- HALL, R. E., 1988 The relation between price and marginal cost in U.S. industry. Journal of Political Economy **96**: 921-947.
- HALTIWANGER, J., S. SCARPETTA, e H. SCHWEIGER, 2006 Assessing job flows across countries: The role of industry, size and regulations. Policy Research Working Paper .
- HARBERGER, A. C., 1954 Monopoly and resource allocation. American Economic Review **44**: 77-87.
- HAUSMANN, R. e D. RODRIK, 2003 Economic development as self-discovery. Journal of development Economics **72**: 603-633.
- HECKMAN, J. J. e C. PAGÉS, 2000 The cost of job security regulation: evidence from Latin American labor markets. Relatório técnico, National bureau of economic research.
- HSIEH, C.-T. e P. J. KLENOW, 2009 Misallocation and manufacturing TFP in China and India. Quarterly Journal of Economics **124**: 1403-1448.
- KLETTE, T. J., 1999 Market power, scale economies and productivity: estimates from a panel of establishment data. The Journal of Industrial Economics **47**: 451-476.
- KUGLER, A. e M. KUGLER, 2008 Labor market effects of payroll taxes in developing countries: evidence from Colombia. Relatório técnico, National Bureau of Economic Research.
- LEAMER, E. E., 1983 Let's take the con out of econometrics. The American Economic Review pp. 31-43.
- LEVINSOHN, J. e A. PETRIN, 2003 Estimating production functions using inputs to control for unobservables. Review of Economic Studies **70**: 317-341.
- LEWIS, W. W., 2005 *The power of productivity: Wealth, poverty, and the threat to global stability*. University of Chicago Press.

- LIMA, S. M. D. P., 2015 *Análise da produtividade da indústria de transformação brasileira entre 2003 e 2012*. Tese de doutorado, ESALQ/USP.
- LUCIEZI JUNIOR, A., 2011 Desoneração da folha de salários: desconstruindo os mitos da formalização da mão de obra e da competitividade industrial. In *Progressividade da Tributação e Desoneração da Folha de Pagamentos: elementos para reflexão*, editado por J. Ribeiro, A. Luchiezi Jr., e S. E. A. Mendonça, Capítulo 05, pp. 107–124, Ipea, SINDIFISCO, DIEESE, Brasília.
- LUCINDA, C. e L. G. MEYER, 2013 Quão imperfeita é a competição na indústria brasileira? estimativas de mark up setorial entre 1996 e 2007. *Estudos Econômicos* **43**: 687–710.
- MADSEN, P. K., 2002 *Employment stability in an age of flexibility: Evidence from industrialized countries*. International labour office.
- MANKIW, N. G., 2001 *Introdução à economia*.
- MARTINS, J. O., S. SCARPETTA, e D. PILAT, 1996 Mark-up pricing, market structure and the business cycle. *OECD economic studies* pp. 71–106.
- MEYER, L. G., H. F. S. SPOLADOR, e C. LUCINDA, 2015 As políticas industriais brasileiras: um ensaio sobre a desoneração da folha de pagamentos. *Revista Paranaense de Desenvolvimento* **36**: 83–100.
- MUENDLER, M.-A., 2004 Trade, technology and productivity: A study of brazilian manufacturers 1986–1998. *CESifo Working Paper Series* .
- MUNDLAK, Y., 1961 Empirical production function free of management bias. *Journal of Farm Economics* **43**: 44.
- MUNDLAK, Y., 1963 Estimation of production and behavioral functions from a combination of time series and cross section data, [w:] *measurement in economics*.
- NASSIF, A., 2008 Há evidências de desindustrialização no Brasil? *Revista de economia política* **28**: 72–96.
- NERI, M. C., 2003 *Cobertura previdenciária: diagnóstico e propostas*, volume 18. Ministério da Previdência Social, Secretaria de Previdência Social.
- NEVO, A. e M. D. WHINSTON, 2010 Taking the dogma out of econometrics: Structural modeling and credible inference. *Journal of Economic Perspectives* **24**: 69–82.
- OLLEY, G. S. e A. PAKES, 1996 The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. *Econometrica* **64**: pp. 1263–1297.
- PAGÉS, C., 2004 A cost-benefit approach to labor market reform. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta* **89**: 67.
- PAIVA, L. H. e G. ANSILIERO, 2009 A desoneração da contribuição patronal sobre a folha de pagamentos—uma solução à procura de problemas. *Planejamento e Políticas Públicas* **1**: 9–36.
- PETRIN, A. e J. SIVADASAN, 2013 Estimating lost output from allocative inefficiency, with an application to Chile and firing costs. *Review of Economics and Statistics* **95**: 286–301.

- REZENDE, L., 2011 Política industrial para inovação: uma análise das escolhas. In *O Futuro da Indústria no Brasil: desindustrialização em debate*, editado por E. Bacha e M. B. de Bolle, Capítulo 15, pp. 355–372, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- RIBEIRO, J. A. C., J. MOSTAFA, F. G. SILVEIRA, e S. SOARES, 2011 Desoneração de folha de pagamentos: breves lembretes e comentários. In *Progressividade da Tributação e Desoneração da Folha de Pagamentos: elementos para reflexão*, editado por J. Ribeiro, A. Luchiezi Jr., e S. E. A. Mendonça, Capítulo 06, pp. 107–124, Ipea, SINDIFISCO, DIEESE, Brasília.
- ROCHA, F., L. N. PIRES, e S. S. BUENO, 2010 Dinâmica da concentração de mercado na indústria brasileira. *Economia e Sociedade* **19**: 477–498.
- RODRIK, D., 2015 Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth* pp. 1–33.
- ROEGER, W., 1995 Can imperfect competition explain the difference between primal and dual productivity measures? estimates for us manufacturing. *Journal of political Economy* pp. 316–330.
- SCHERER, C., 2015 Payroll tax reduction in Brazil: Effects on employment and wages. ISS Working Paper Series/General Series **602**: 1–64.
- SCHETTINI, D. C. D., 2010 *Eficiência produtiva da indústria de transformação nas regiões brasileiras: uma análise de fronteiras estocásticas e cadeias espaciais de Markov*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.
- SCHYMURA, L. e M. C. PINHEIRO, 2011 Política industrial brasileira: motivações e diretrizes. In *O Futuro da Indústria no Brasil: desindustrialização em debate*, editado por E. Bacha e M. B. de Bolle, Capítulo 3, pp. 81–94, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- SOLOW, R. M., 1957 Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics* pp. 312–320.
- SONAGLIO, C. M., C. O. ZAMBERLAN, J. E. D. LIMA, e A. C. CAMPOS, 2010 Evidências de desindustrialização no Brasil: uma análise com dados em painel. *Economia Aplicada* **14**: 347–372.
- SQUEFF, G. C., 2012 Produtividade no Brasil: uma análise do período recente. Texto para discussão N° 1747, IPEA .
- SZABO, A., 2010 *Essays on Industrial Organization and Development Economics*. Tese de doutorado, University of Minnesota.
- ULYSSEA, G. e M. C. REIS, 2006 Imposto sobre trabalho e seu impacto nos setores formal e informal. Texto para discussão N° 1218, IPEA .
- VAN BEVEREN, I., 2010 Total factor productivity estimation: A practical review. *Journal of Economic Surveys* **26**: 98–128.
- WERNECK, R. L. F., 2011 Abertura, competitividade e desoneração fiscal. In *O Futuro da Indústria no Brasil: desindustrialização em debate*, editado por E. Bacha e M. B. de Bolle, Capítulo 16, pp. 373–391, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.

WOOLDRIDGE, J. M., 2009 On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. *Economics Letters* **104**: 112–114.

APÊNDICES

Apêndice I

Tabela A.1. Descrição das variáveis.

Variáveis econômicas	Séries disponibilizadas pela PIA
Produto	Receita bruta da venda de produtos industriais.
Investimento	Aquisições e melhorias de ativos, terras, máquinas e equipamentos e outras.
Depreciação	Baixas de ativos, terras, máquinas e equipamentos e outras.
Capital	Ativo total, para 2011; para os anos anteriores o valor investido foi descontado e o valor da depreciação foi somado ao valor do ativo do ano posterior.
Materiais intermediários	Compra de matérias prima e materiais auxiliares.
Eletricidade	Compra de energia elétrica e combustíveis.
Serviços de terceiros	Valor gasto em serviços prestados por terceiros.
Trabalho - <i>blue collar</i>	Pessoal ocupado em 31/12, assalariados e ligados à produção industrial.
Salários - <i>blue collar</i>	Salários, retiradas e outras remunerações do pessoal ocupado ligado à produção industrial.
Trabalho - <i>white collar</i>	Pessoal ocupado em 31/12, assalariado e não ligado à produção industrial, somado ao pessoal não assalariado e não ligado à mão de obra (como, por exemplo, sócios e donos).
Salário - <i>white collar</i>	Salários, retiradas e outras remunerações do pessoal ocupado não ligado à mão de obra (assalariados e não assalariados).
Demais custos trabalhistas	Encargos sociais e trabalhistas, indenizações e benefícios.

Fonte: PIA-Empresa, IBGE

Tabela A.2. Descrição dos códigos CNAE.

CNAE	Atividade
151	ABATE E PREPARAÇÃO DE PRODUTOS DE CARNE E DE PESCADO
152	PROCESSAMENTO, PRESERVAÇÃO E PRODUÇÃO DE CONSERVAS DE FRUTAS LEGUMES E OUTROS VEGETAIS
154	LATICÍNIOS
155	MOAGEM, FABRICAÇÃO DE PRODUTOS AMILÁCEOS E DE RAÇÕES BALANCEADAS PARA ANIMAIS
156	FABRICAÇÃO DE REFINO DE AÇÚCAR
157	TORREFAÇÃO E MOAGEM DE CAFÉ
158	FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
159	FABRICAÇÃO DE BEBIDAS
173	TECELAGEM - INCLUSIVE FIAÇÃO E TECELAGEM
175	ACABAMENTO EM FIOS, TECIDOS E ARTIGOS TÊXTEIS, PARA TERCEIROS
176	FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS TÊXTEIS A PARTIR DE TECIDOS - EXCETO VESTUÁRIO - E DE OUTROS ARTIGOS TÊXTEIS
177	FABRICAÇÃO DE TECIDOS E ARTIGOS DE MALHA
181	CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO
191	CURTIMENTO E OUTRAS PREPARAÇÕES DE COURO
193	FABRICAÇÃO DE CALÇADOS
201	DESDOBRAMENTO DE MADEIRA
202	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA, CORTIÇA E MATERIAL TRANÇADO EXCETO MÓVEIS
212	FABRICAÇÃO DE PAPEL, PAPELÃO LISO, CARTOLINA E CARTÃO
213	FABRICAÇÃO DE EMBALAGENS DE PAPEL OU PAPELÃO
214	FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DIVERSOS DE PAPEL, PAPELÃO, CARTOLINA E CARTÃO
222	IMPRESSÃO E SERVIÇOS CONEXOS PARA TERCEIROS
234	PRODUÇÃO DE ÁLCOOL
241	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS
245	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS
247	FABRICAÇÃO DE SABÕES, DETERGENTES, PRODUTOS DE LIMPEZA E ARTIGOS DE PERFUMARIA
248	FABRICAÇÃO DE TINTAS, VERNIZES, ESMALTES, LACAS E PRODUTOS AFINS
249	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS E PREPARADOS QUÍMICOS DIVERSOS
251	FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DE BORRACHA
252	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MATERIAL PLÁSTICO
261	FABRICAÇÃO DE VIDRO E DE PRODUTOS DO VIDRO

(Continua na página seguinte.)

Tabela A.2. Descrição dos códigos CNAE. (Continuação)

CNAE	Atividade
263	FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE CONCRETO, CIMENTO, FIBROCIMENTO, GESSO E ESTUQUE
264	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS CERÂMICOS
269	APARELHAMENTO DE PEDRAS E FABRICAÇÃO DE CAL E DE OUTROS PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
272	SIDERURGIA
274	METALURGIA DOS METAIS NÃO-FERROSOS
275	FUNDIÇÃO
281	FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS E OBRAS DE CALDEIRARIA PESADA
283	FORJARIA, ESTAMPARIA, METALURGIA DO PÓ E SERVIÇOS DE TRATAMENTO DE METAIS
284	FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DE CUTELARIA, DE SERRALHERIA E FERRAMENTAS MANUAIS
289	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS DE METAL
291	FABRICAÇÃO DE MOTORES, BOMBAS, COMPRESSORES E EQUIPAMENTOS DE TRANSMISSÃO
292	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL
293	FABRICAÇÃO DE TRATORES E DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA A AGRICULTURA, AVICULTURA E OBTENÇÃO DE PRODUTOS ANIMAIS
294	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTA
295	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USOS NA EXTRAÇÃO MINERAL E CONSTRUÇÃO
296	FABRICAÇÃO DE OUTRAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO ESPECÍFICO
311	FABRICAÇÃO DE GERADORES, TRANSFORMADORES E MOTORES ELÉTRICOS
331	FABRICAÇÃO DE APARELHOS E INSTRUMENTOS PARA USOS MÉDICO-HOSPITALARES, ODONTOLÓGICOS E DE LABORATÓRIOS E APARELHOS ORTOPÉDICOS
332	FABRICAÇÃO DE APARELHOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA, TESTE E CONTROLE - EXCETO EQUIPAMENTOS PARA CONTROLE DE PROCESSOS
343	FABRICAÇÃO DE CABINES, CARROCERIAS E REBOQUES
344	FABRICAÇÃO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
361	FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DO MOBILIÁRIO
369	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS

Fonte: PIA-empresa, IBGE.

Figura A.1. Evolução dos deflatores utilizados na pesquisa.

Fonte: IBGE, FGV.

Apêndice II

Equações da simulação

Aplicando exponencial na equação 4.3, e substituindo-a em na expressão 4.2, temos:

$$VM P_{it}^{lb} = \beta_{lb} \frac{Y_{it}^* LB_{it}^{\beta_{lb}}}{LB_{it}} = \beta_{lb} Y_{it}^* LB^{\beta_{lb}-1} \quad (6.1)$$

onde $Y^* = L W^{\beta_{lw}} K^{\beta_k} M^{\beta_m} E^{\beta_e} S^{\beta_s} e^{\omega_{it} + \epsilon_{it}}$. Substituindo 6.1 em 4.1, temos:

$$G_{it}^{lb} = |\beta_{lb} Y_{it}^* LB^{\beta_{lb}-1} - W_{it}^{lb}| \quad (6.2)$$

Por se tratar de um módulo, temos dois casos possíveis:

$$\bullet VM P_{it}^{lb} > W_{it}^{lb} \qquad \bullet VM P_{it}^{lb} \leq W_{it}^{lb}$$

$$G_{it}^{lb} = \beta_{lb} Y_{it}^* LB^{\beta_{lb}-1} - W_{it}^{lb}$$

$$G_{it}^{lb} = W_{it}^{lb} - \beta_{lb} Y_{it}^* LB^{\beta_{lb}-1}$$

$$\beta_{lb} Y_{it}^* LB^{\beta_{lb}-1} = W_{it}^{lb} + G_{it}^{lb}$$

$$\beta_{lb} Y_{it}^* LB^{\beta_{lb}-1} = W_{it}^{lb} - G_{it}^{lb}$$

$$LB^{\beta_{lb}-1} = \frac{W_{it}^{lb} + G_{it}^{lb}}{\beta_{lb} Y_{it}^*}$$

$$LB^{\beta_{lb}-1} = \frac{W_{it}^{lb} - G_{it}^{lb}}{\beta_{lb} Y_{it}^*}$$

$$LB^{1-\beta_{lb}} = \frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} + G_{it}^{lb}}$$

$$LB^{1-\beta_{lb}} = \frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} - G_{it}^{lb}}$$

$$LB = \left(\frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} + G_{it}^{lb}} \right)^{\frac{1}{1-\beta_{lb}}}$$

$$LB = \left(\frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} - G_{it}^{lb}} \right)^{\frac{1}{1-\beta_{lb}}}$$

Dessa forma, podemos escrever o trabalho em função das demais variáveis da seguinte maneira:

$$LB = \mathbb{1}_{\{0 < W_{it}^{lb} \leq VM P_{it}^{lb}\}} \left(\frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} + G_{it}^{lb}} \right)^{\frac{1}{1-\beta_{lb}}} + \mathbb{1}_{\{0 < VM P_{it}^{lb} < W_{it}^{lb}\}} \left(\frac{\beta_{lb} Y_{it}^*}{W_{it}^{lb} - G_{it}^{lb}} \right)^{\frac{1}{1-\beta_{lb}}} \quad (6.3)$$

em que $\mathbb{1}$ é a função indicador. Por meio da expressão 4.4 é possível simular os impactos de mudanças nos custos trabalhistas (W_{it}^{lb}) sobre o nível de emprego.

Apêndice III

Tabela A.3. Coeficiente e testes dos setores que apresentaram problemas econométricos.

cnae	β_e	β_m	β_s	β_k	β_{lb}	β_{lw}	β_{y-1}/cte^*	SG	DSG	AR2
System GMM (t-2)										
154	0,09	0,15	0,01	0,22	0,14	0,06	0,50	0,50	1,00	0,00
155	0,06	0,22	0,02	0,28	0,15	0,06	0,47	1,00	1,00	0,00
261	0,11	0,27	0,05	0,06	0,23	0,05	0,21	1,00	1,00	0,00
264	0,05	0,08	0,02	0,24	0,10	0,04	0,73	0,00	1,00	0,60
281	0,13	0,22	0,04	0,18	0,29	0,04	-0,05	1,00	1,00	0,00
332	0,00	0,21	0,02	0,63	0,15	0,09	0,30	1,00	1,00	0,00
343	0,10	0,42	0,03	0,53	0,25	0,09	-0,09	1,00	1,00	0,00
361	0,09	0,17	0,02	0,23	0,20	0,03	0,59	0,00	1,00	0,90
369	0,05	0,25	0,03	0,34	0,10	-0,02	0,48	0,80	1,00	0,10
System GMM (t-3)										
154	0,10	0,21	0,01	0,28	0,13	0,07	0,39	1,00	1,00	0,00
155	0,06	0,24	0,02	0,31	0,14	0,05	0,38	1,00	1,00	0,00
261	0,09	0,22	0,06	0,11	0,22	0,03	0,26	1,00	1,00	0,00
264	0,05	0,08	0,02	0,27	0,13	0,05	0,68	0,00	1,00	0,90
281	0,16	0,24	0,06	0,08	0,28	0,08	-0,34	1,00	1,00	0,00
332	-0,01	0,19	0,03	0,56	0,10	0,07	0,43	1,00	1,00	0,10
343	0,07	0,42	0,05	0,52	0,28	0,09	-0,11	1,00	1,00	0,00
361	0,12	0,15	0,03	0,20	0,21	0,01	0,52	0,00	1,00	0,70
369	0,07	0,25	0,04	0,23	0,09	-0,01	0,22	1,00	1,00	0,00
Wooldridge										
154	0,12	0,77	0,05	0,09	0,00	0,05	3,20	0,57		
155	-0,01	0,47	0,09	0,30	0,13	0,07	6,97	0,00		
261	0,19	0,26	0,11	0,19	0,16	0,03	3,00	0,01		
264	0,19	0,36	0,10	0,28	0,02	0,07	7,26	0,36		
281	0,07	0,30	0,12	0,51	0,22	0,04	11,32	0,01		
332	-0,04	0,53	0,05	0,14	0,05	0,04	5,43	0,00		
343	-0,01	0,50	0,10	0,58	0,14	0,05	9,00	0,13		
361	-0,02	0,63	0,08	0,16	0,07	0,03	9,34	0,01		
369	0,09	0,42	0,11	0,43	0,02	0,02	7,54	0,01		

Fonte: Resultados da pesquisa

*A coluna refere-se ao coeficiente da defasagem do produto para os estimadores SGMM e à constante para o estimador Wooldridge.

Tabela A.4. Coeficientes e testes (por indústria), *System GMM* (t-2)

cnae	β_e	β_m	β_s	β_k	β_{lb}	β_{lw}	β_{y-1}	SG	DSG	AR2
151	0,08	0,36	0,02	0,18	0,18	0,02	0,27	1,00	1,00	0,60
152	0,08	0,27	0,03	0,22	0,10	0,07	0,11	1,00	1,00	0,10
156	0,01	0,16	0,05	0,33	0,04	0,00	0,34	1,00	1,00	0,30
157	0,06	0,38	0,03	0,40	0,09	0,02	0,36	1,00	1,00	0,20
158	0,09	0,33	0,03	0,18	0,25	0,06	0,36	1,00	1,00	0,10
159	0,06	0,26	0,03	0,26	0,19	0,04	0,41	1,00	1,00	0,60
173	0,16	0,22	0,04	0,23	0,13	0,02	0,25	1,00	1,00	0,50
175	0,07	0,18	0,03	0,06	0,18	0,01	0,43	1,00	1,00	0,30
176	0,13	0,12	0,04	0,13	0,16	0,09	0,28	1,00	1,00	0,30
177	0,12	0,22	0,02	0,12	0,06	0,02	0,57	1,00	1,00	0,50
181	0,05	0,16	0,04	0,28	0,15	0,03	0,52	1,00	1,00	0,80
191	0,08	0,25	0,03	0,30	0,18	0,08	0,06	1,00	1,00	0,10
193	0,10	0,18	0,04	0,22	0,17	0,05	0,40	0,80	1,00	0,70
201	0,11	0,20	0,07	0,22	0,25	0,04	-0,03	1,00	1,00	0,30
202	0,08	0,33	0,06	0,12	0,19	0,09	0,24	1,00	1,00	0,20
212	0,07	0,17	0,06	0,06	0,19	0,05	0,35	1,00	1,00	0,00
213	0,05	0,27	0,04	0,00	0,16	0,05	0,37	1,00	1,00	0,30
214	0,08	0,24	0,01	0,18	0,10	0,08	0,31	1,00	1,00	0,70
222	0,08	0,09	0,07	0,13	0,10	0,01	0,37	1,00	1,00	0,50
241	0,05	0,32	0,03	0,27	0,10	0,04	0,33	1,00	1,00	0,50
248	0,06	0,23	0,02	0,30	0,20	0,11	0,48	1,00	1,00	0,30
249	0,05	0,29	0,02	0,21	0,13	0,12	0,44	1,00	1,00	0,10
251	0,11	0,13	0,04	0,17	0,24	0,04	0,32	1,00	1,00	0,40
252	0,08	0,30	0,04	0,13	0,22	0,05	0,46	0,60	1,00	0,40
263	0,08	0,30	0,04	0,09	0,20	0,07	0,11	1,00	1,00	0,30
269	0,11	0,17	0,04	0,21	0,20	0,05	0,43	1,00	1,00	0,40
274	0,10	0,33	0,05	0,09	0,16	0,08	0,14	1,00	1,00	0,10
275	0,09	0,26	0,04	0,07	0,32	0,02	0,36	1,00	1,00	0,10
283	0,07	0,20	0,04	0,11	0,23	0,08	0,32	1,00	1,00	0,80
284	0,08	0,27	0,05	0,07	0,16	0,06	0,30	1,00	1,00	0,20
289	0,12	0,29	0,02	0,18	0,13	0,07	0,27	0,90	1,00	0,50
291	0,04	0,35	0,04	0,28	0,17	0,09	0,23	1,00	1,00	0,10
292	0,02	0,32	0,05	0,07	0,18	0,10	0,18	1,00	1,00	0,80
293	0,02	0,28	0,05	0,03	0,32	0,06	0,24	1,00	1,00	0,00
294	0,07	0,36	0,07	0,06	0,22	0,07	-0,13	1,00	1,00	0,60
295	0,09	0,33	0,05	0,33	0,22	0,05	0,00	1,00	1,00	0,40
296	0,07	0,37	0,07	0,01	0,16	0,07	-0,08	1,00	1,00	0,50
311	0,06	0,17	0,03	0,15	0,22	0,04	0,34	1,00	1,00	0,90
331	0,01	0,21	0,03	0,13	0,21	0,04	0,38	1,00	1,00	0,10
344	0,10	0,29	0,08	0,13	0,16	0,08	0,34	0,00	1,00	0,90

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela A.5. Coeficientes e testes (por indústria), *System GMM* (t-3)

cnae	β_e	β_m	β_s	β_k	β_{lb}	β_{lw}	β_{y-1}	SG	DSG	AR2
151	0,11	0,42	0,03	0,21	0,18	0,02	-0,11	1,00	1,00	0,00
152	0,07	0,29	0,04	0,28	0,07	0,05	0,01	1,00	1,00	0,10
156	0,01	0,18	0,06	0,48	0,03	0,01	0,36	1,00	1,00	0,10
157	0,05	0,41	0,02	0,27	0,07	0,02	0,33	1,00	1,00	0,10
158	0,07	0,29	0,03	0,12	0,17	0,05	0,36	1,00	1,00	0,00
159	0,03	0,26	0,04	0,19	0,19	0,04	0,28	1,00	1,00	0,20
173	0,16	0,23	0,05	0,24	0,12	0,00	0,23	1,00	1,00	0,40
175	0,10	0,24	0,03	0,01	0,16	0,03	0,29	1,00	1,00	0,80
176	0,09	0,21	0,05	0,04	0,25	0,05	0,01	1,00	1,00	0,10
177	0,04	0,28	0,03	0,02	0,09	0,02	0,58	1,00	1,00	0,30
181	0,02	0,18	0,05	0,15	0,12	0,05	0,41	1,00	1,00	0,30
191	0,02	0,38	0,03	0,36	0,16	0,11	-0,36	1,00	1,00	0,10
193	0,08	0,15	0,04	0,21	0,16	0,05	0,34	1,00	1,00	0,90
201	0,10	0,22	0,07	0,22	0,30	0,04	-0,22	1,00	1,00	0,10
202	0,09	0,33	0,06	0,09	0,18	0,09	0,02	1,00	1,00	0,00
212	0,05	0,21	0,04	0,10	0,13	0,03	0,46	1,00	1,00	0,10
213	0,05	0,35	0,04	0,03	0,14	0,05	0,24	1,00	1,00	0,10
214	0,05	0,28	0,02	0,11	0,11	0,07	0,18	1,00	1,00	0,30
222	0,08	0,09	0,07	0,09	0,11	0,01	0,32	1,00	1,00	0,30
241	0,05	0,33	0,02	0,25	0,09	0,03	0,39	1,00	1,00	0,70
248	0,07	0,26	0,02	0,23	0,20	0,09	0,44	1,00	1,00	0,20
249	0,05	0,24	0,01	0,30	0,15	0,16	0,45	1,00	1,00	0,10
251	0,10	0,19	0,05	0,22	0,21	0,05	0,18	1,00	1,00	0,80
252	0,11	0,28	0,04	0,12	0,18	0,04	0,39	1,00	1,00	0,70
263	0,10	0,33	0,04	0,12	0,18	0,10	-0,18	1,00	1,00	0,10
269	0,13	0,18	0,03	0,15	0,19	0,04	0,39	1,00	1,00	0,70
274	0,08	0,31	0,05	0,00	0,17	0,05	0,23	1,00	1,00	0,10
275	0,12	0,26	0,04	0,15	0,24	0,02	0,16	1,00	1,00	0,00
283	0,07	0,19	0,04	0,13	0,19	0,08	0,27	1,00	1,00	0,90
284	0,08	0,28	0,06	0,14	0,18	0,03	0,24	1,00	1,00	0,10
289	0,11	0,30	0,04	0,14	0,10	0,04	0,08	1,00	1,00	0,40
291	0,04	0,37	0,05	0,22	0,16	0,09	0,01	1,00	1,00	0,00
292	0,05	0,35	0,05	0,14	0,16	0,10	0,02	1,00	1,00	0,20
293	0,04	0,33	0,04	0,09	0,29	0,06	0,04	1,00	1,00	0,00
294	0,10	0,46	0,06	0,06	0,14	0,08	-0,36	1,00	1,00	0,60
295	0,07	0,33	0,06	0,38	0,20	0,06	-0,06	1,00	1,00	0,30
296	0,09	0,36	0,08	0,05	0,20	0,09	-0,24	1,00	1,00	0,10
311	0,06	0,16	0,02	0,22	0,22	0,05	0,38	1,00	1,00	0,90
331	0,02	0,18	0,03	0,15	0,20	0,04	0,42	1,00	1,00	0,00
344	0,07	0,29	0,07	0,19	0,12	0,08	0,23	0,90	1,00	0,10

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela A.6. Coeficientes e testes (por indústria), Wooldridge

cnae	β_e	β_m	β_s	β_k	β_{lb}	β_{lw}	cte	SG
151	0,13	0,44	0,06	0,13	0,04	0,03	8,20	0,08
152	0,05	0,57	0,05	0,29	0,05	0,03	6,48	0,02
156	0,06	0,72	0,10	0,41	0,05	0,03	10,18	0,04
157	0,10	0,94	0,01	-0,06	0,01	0,04	-3,68	0,01
158	0,05	0,66	0,10	0,26	0,06	0,04	5,23	0,28
159	0,04	0,68	0,09	0,44	0,05	0,01	11,00	0,16
173	0,09	0,45	0,06	0,26	0,06	0,02	6,32	0,53
175	0,18	0,15	0,08	0,15	0,24	0,01	6,94	0,99
176	0,06	0,16	0,10	0,35	0,10	0,12	7,95	0,00
177	0,05	0,08	0,10	0,28	0,14	0,05	8,31	0,00
181	0,06	0,17	0,11	0,37	0,12	0,04	8,61	0,01
191	0,09	0,22	0,05	0,48	0,16	0,11	8,50	0,01
193	0,09	0,13	0,11	0,17	0,23	0,04	10,36	0,00
201	0,12	0,29	0,11	0,29	0,18	0,06	10,35	0,56
202	0,08	0,80	0,08	0,13	-0,03	0,09	6,03	0,31
212	0,06	0,18	0,12	0,08	0,12	0,05	5,85	0,09
213	0,05	0,61	0,08	0,14	0,04	0,03	9,68	0,10
214	0,06	0,25	0,06	0,21	0,12	0,06	10,14	0,08
222	0,06	0,36	0,12	0,24	0,01	0,01	6,13	0,58
241	0,08	0,45	0,12	0,48	0,02	0,06	5,32	0,50
248	0,00	0,91	0,08	0,24	-0,04	0,04	2,10	0,60
249	0,04	0,60	0,08	0,30	0,04	0,13	7,69	0,62
251	0,05	0,42	0,11	0,35	0,15	0,06	6,30	0,01
252	0,07	0,50	0,10	0,19	0,08	0,04	8,96	0,00
263	0,10	0,35	0,08	0,18	0,16	0,06	6,44	0,85
269	0,13	0,42	0,11	0,33	0,14	0,06	11,14	0,04
274	0,06	0,28	0,09	0,31	0,13	0,07	6,11	0,02
275	0,13	0,69	0,08	0,26	0,04	-0,03	6,78	0,15
283	0,11	0,35	0,13	0,04	0,14	0,04	7,09	0,01
284	0,10	0,19	0,12	0,37	0,28	0,09	9,10	0,32
289	0,07	0,57	0,11	0,20	0,02	0,04	7,67	0,01
291	0,03	0,52	0,09	0,32	0,08	0,08	3,42	0,01
292	0,02	0,62	0,09	0,08	0,01	0,04	11,59	0,02
293	0,03	0,64	0,07	0,08	0,15	0,03	10,66	0,25
294	0,08	0,43	0,08	0,21	0,02	0,07	9,72	0,05
295	0,03	0,34	0,13	0,35	0,20	0,04	13,42	0,80
296	0,05	0,36	0,13	0,27	0,08	0,06	7,46	0,00
311	0,05	0,59	0,08	0,26	0,02	0,03	14,22	0,37
331	-0,02	0,60	0,09	0,21	0,12	0,09	4,96	0,02
344	0,07	0,49	0,10	0,25	0,08	0,05	5,26	0,02

Fonte: Resultados da pesquisa

Figura A.2. Evolução dos gaps, produto marginal e custo marginal por CNAE (*blue collar*).

Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura A.3. Evolução dos gaps, produto marginal e custo marginal por CNAE (*white collar*).

Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura A.4. Testes de robustez para o cálculo do gap (estimadores alternativos).

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: nesta figura são apresentados os *gaps* estimados partindo de estimativas dos coeficientes da função de produção obtidas por procedimentos alternativos. Em azul está apresentada a evolução dos *gaps* utilizados na pesquisa, obtidos em sua maioria por meio dos estimadores *System GMM* com duas defasagens; em verde os calculados com os coeficientes obtidos por meio do estimador Wooldridge; em vermelho os obtidos por meio do *System GMM* com duas defasagens e com três defasagens para os setores que apresentaram problema na instrumentalização com a segunda defasagem; por fim, em azul mais claro, é apresentada a evolução dos *gaps* calculados somente com os coeficientes obtidos por meio do *System GMM* com duas defasagens.

Tabela A.7. Variação percentual do emprego (total), coeficiente da função de produção (*blue collar*), *gap* médio mensal (*blue* e *white collar*) e quantidade de trabalhadores média por empresa (*blue* e *white collar*)—valores correspondentes ao ano de 2011

cnae	Δ emp %	β_{ib}	<i>gap</i> (<i>blue</i>)	<i>gap</i> (<i>white</i>)	emp (<i>blue</i>)	emp (<i>white</i>)
151	8,77	0,18	1.559,34	1.119,69	411.908	72.054
152	4,48	0,10	284,06	934,43	69.798	26.319
156	0,00	0,01	969,03	1.413,22	243.374	144.535
157	5,46	0,09	2.474,42	1.135,38	10.894	13.043
158	10,65	0,25	2.489,28	33,32	250.649	11.2826
173	0,00	0,13	6,07	1.642,92	80.941	12.515
175	0,00	0,18	352,65	1.034,71	35.525	4.390
176	4,00	0,16	339,54	886,17	109.311	26.560
177	0,00	0,06	666,42	714,55	42.515	8.755
181	0,00	0,15	97,73	481,08	550.785	112.129
191	8,68	0,18	913,21	4.245,44	29.165	4.288
193	0,38	0,17	95,61	367,26	319.489	41.251
201	4,38	0,25	306,14	56,50	69.921	11.087
202	6,05	0,19	431,07	2.576,97	104.257	18.666
212	5,96	0,13	1.899,42	1.223,76	31.066	7.681
213	5,86	0,14	860,95	1.725,40	60.726	12.331
214	2,19	0,10	129,92	2.407,54	50.494	12.207
222	0,00	0,10	493,44	1.554,95	92.347	28.178
241	9,62	0,10	4.426,70	3.251,92	42.080	14.642
248	13,66	0,20	6.790,19	4.016,74	25.273	13.705
249	9,47	0,13	2.855,37	2.881,39	33.707	19.563
251	11,15	0,24	3.479,78	354,43	78.918	17.749
252	9,28	0,22	1.641,59	718,08	270.743	58.421
263	8,95	0,20	975,03	1.832,96	112.288	25.382
269	7,17	0,20	1.209,02	263,70	59.898	18.378
274	12,00	0,16	4.836,99	12.633,90	43.437	10.176
275	9,10	0,32	1.461,47	1.409,35	40.214	6.559
283	5,25	0,23	479,02	1.468,13	91.508	18.925
284	0,00	0,16	3,41	359,21	60.217	14.631
289	4,55	0,13	503,79	1.880,35	136.983	35.125
291	4,71	0,17	1.146,65	902,75	54.318	18.836
292	6,04	0,18	1.220,02	1.174,42	100.180	44.320
293	6,64	0,15	1.786,12	753,58	51.497	15.088
294	5,98	0,22	1.335,49	341,25	43.995	14.983
295	8,39	0,22	3.712,89	1.072,10	28.528	8.809
296	0,21	0,16	218,87	191,89	64.786	18.333
311	6,22	0,22	1.829,73	792,71	55.643	1.6048
331	0,21	0,21	1.464,58	791,50	3.087	1601
344	0,16	0,12	40,50	3.227,29	270.171	58.108

Fonte: Resultados da pesquisa