

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

**Rafael da Silva Acatuassú Xavier**

**Desoneração de Tributos Indiretos e Efeitos sobre  
Preços e Quantidades**

Rio de Janeiro

2016

**Rafael da Silva Acatauassú Xavier**

**Desoneração de Tributos Indiretos e Efeitos sobre  
Preços e Quantidades**

Dissertação de conclusão de Mestrado  
apresentado ao Instituto de Economia  
da Universidade Federal do Rio de  
Janeiro como exigência para obtenção  
do título de Mestre em Ciências, em  
Economia.

Orientador: Eduardo Pontual Ribeiro

Rio de Janeiro

2016

## Ficha Catalográfica

X3 Xavier, Rafael da Silva Acatauassú.  
Desoneração de tributos indiretos e efeitos sobre preços e quantidades  
/ Rafael da Silva Acatauassú. – 2016.  
2016.  
59 f. ; 31 cm.

Orientador: Eduardo Pontual Ribeiro  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de  
Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnolo-  
gia, 2016.  
Referências: f. 49-53.

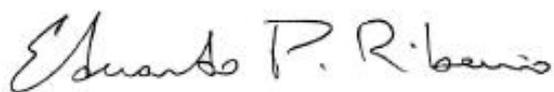
1. Economia brasileira. 2. Tributo indireto - Brasil. 3. Elasticidade.  
4. Desoneração. I. Ribeiro, Eduardo Pontual, orient. II. Universidade Federal  
do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 330.981

**Rafael da Silva Acatauassú Xavier**

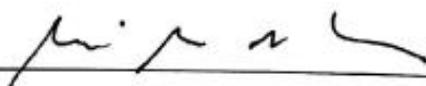
## **Desoneração de Tributos Indiretos e Efeitos sobre Preços e Quantidades**

Dissertação de conclusão de Mestrado  
apresentado ao Instituto de Economia  
da Universidade Federal do Rio de  
Janeiro como exigência para obtenção  
do título de Mestre em Ciências, em  
Economia.



---

Eduardo Pontual Ribeiro (IE/UFRJ)



---

Rudi Rocha de Castro (IE/UFRJ)



---

Eduardo Pedral Sampaio Fiúza (IPEA)

## **Resumo**

Políticas de desoneração de impostos indiretos buscam estimular vendas pela redução de custos e preços, criando choques de demanda na economia. Diferentes setores reagem a uma mesma redução de impostos de forma diferente, dependendo do repasse de custos aos preços. Este repasse é intermediado pela elasticidade de demanda setorial. Este trabalho procura estimar as elasticidade-preço da demanda de setores a 2 e 3 dígitos da indústria a fim de tentar estipular quais seriam os setores com as elasticidades mais favoráveis a este tipo de política anticíclica em relação aos efeitos da redução de impostos nas vendas. Empregamos duas metodologias complementares, ainda inéditas no país: variáveis instrumentais construídas a partir da estrutura de custos setorial (Shea, 1993) para dados de séries de tempo e estimação de mark-up e elasticidade da demanda a partir de microdados de firmas sem necessidade de variáveis instrumentais (DeSouza, 2009). A primeira metodologia não apresenta instrumentos fortes e a segunda aparece mais promissora. Os resultados indicam que os setores mais beneficiados pelas políticas anticíclicas após a crise de 2008 não são aqueles onde a redução de impostos leva a um maior aumento direto das vendas.

## **Abstract**

Indirect Tax reduction policies aim to generate a demand shock in the economy due to a reduction in sector consumer prices. Different sectors sales react differently to a similar reduction in sales taxes, depending on the cost-price pass-through. This pass-through depends on setoral demand elasticities. The goal of this article is to obtain estimates of sectoral demand elasticities at the 2 and 3 digit level in manufacturing, so to verify which sectors would be more responsive to a tax reduction. We use two complementary methods, previously not used in Brazil: instrumental variables using sector cost indices based on input-output matrices (Shea, 1993) for time series data, and mark-up and associated demand elasticity estimates from firm level panel data that do not require instrumental variables (DeSouza, 2009). The first one does not generate strong instruments and the second present more promising results. Our estimates suggest that the sectors that were most benefited from the tax reduction policies in Brazil after the 2008 crisis were not the ones where a tax reduction would yield the largest sales growth.

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à minha mãe, Tereza, e minha namorada, Fernanda, por terem me dado todo o apoio que eu precisava, e mais um pouco, para que eu conseguisse encerrar mais esta etapa na minha vida, sem elas nada teria alcançado.

Agradeço ao Professor e Orientador Eduardo Pontual Ribeiro que me ajudou imensamente na elaboração desta dissertação além de ter garantido diversas dicas, conselhos, ajudas e conversas de magnitudes incomensuráveis.

Agradeço à toda minha família e amigos que sempre estiveram do meu lado.

Agradeço ao CNPq que me garantiu uma bolsa de estudos sem a qual provavelmente não teria sido capaz de terminar esta dissertação da mesma forma que foi feito.

## Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	08
2	POLÍTICA FISCAL E IMPOSTOS.....	09
	2.A Política Fiscal Anticíclica.....	09
	2.B Crise de 2008 e Políticas Anticíclicas.....	10
2.1	IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS (IPI).....	12
2.2	REPASSE DE CUSTOS A PREÇOS.....	15
	2.2.A Modelo de competição.....	15
	2.2.B Mecânica de repasse.....	16
3	METODOLOGIA EMPÍRICA.....	19
	3.A Revisão bibliográfica.....	19
	3.B Modelo de estimação por variáveis instrumentais.....	22
	3.C Modelo de estimação por <i>mark-up</i> .....	27
	3.D Dados e setores.....	28
	3.E Encadeamentos.....	30
4	ESTIMAÇÕES.....	31
	4.A Estimação de elasticidade de demanda por variáveis instrumentais.....	31
	4.B Estimação de elasticidade de demanda por estimativas de <i>mark-up</i> .....	39
	4.C Encadeamentos setoriais e elasticidades.....	42
5	COMENTÁRIOS FINAIS.....	46
6	BIBLIOGRAFIA.....	49
7	ANEXO.....	53
	A1. Agregações IPA-TRU (linha da TRU).....	53
	A2. Agregações IPA-TRU (coluna da TRU).....	54
	A3. Relação entre os setores dadas as diferentes metodologias.....	55
	A4. Setores CNAE 1.0 3 dígitos.....	57
	A5. Encadeamentos.....	59

## 1 Introdução

O objetivo deste trabalho é apontar quais seriam os setores da economia brasileira que seriam mais atrativos a receberem políticas de redução dos tributos a fim de estimular a renda, *coeteris paribus*. Tal análise é motivada pelas políticas de desoneração, de impostos indiretos, com caráter anticíclico, como ocorreu no Brasil a fim de amenizar os efeitos da crise de 2008. Para isso é necessário entender o uso de impostos indiretos com objetivo anticíclico e entender como tais reduções de impostos indiretos são capazes de reduzir o preço dos respectivos bens e então estimular sua demanda setorial e a economia como um todo.

O mecanismo de repasse de uma redução dos tributos para os preços e quantidades depende da elasticidade preço-demanda dos respectivos setores (STIGLITZ 1999). Para sermos capazes de prever os setores que mais teriam suas demandas estimuladas frente a este tipo de política é crucial que conheçamos suas respectivas elasticidades de demanda.

Este trabalho procura calcular a elasticidade preço-demanda de setores a 2 dígitos da economia brasileira a fim de tentar estipular quais seriam os setores com as elasticidades mais favoráveis a este tipo de política anticíclica. É importante ressaltar que o trabalho não visa abordar temas de incidência de impostos e sim apenas seu repasse e as elasticidades que são cruciais para sua determinação.

Dois métodos de estimação são empregados, um método elaborado por Shea (1993a,b) fazendo uso de variáveis instrumentais construídas a partir da estrutura de custos setoriais e dados em séries de tempo, e outro elaborado por DeSouza (2009) fazendo uso de microdados em forma de painel. A metodologia proposta por Shea estima a elasticidade preço da demanda fazendo uso de instrumentos sobre o log da função de demanda da firma enquanto a metodologia proposta por DeSouza estima o *mark-up* a partir de um modelo pelo lado da firma. Os dois métodos atuam de forma complementar exibindo resultados com diferentes agregações.

Ambas as metodologias apresentam distintas dificuldades e vantagens, enquanto a metodologia do Shea exige a determinação de instrumentos a metodologia do DeSouza exige um painel de microdados relativamente extenso. Além disso a metodologia do Shea exige a caracterização da equação de demanda setorial enquanto a metodologia do DeSouza exige, também, hipóteses sobre a forma funcional da função de produção (suposta Cobb-Douglas).

Além das elasticidades este trabalho acredita que o grau de encadeamento dos setores é capaz de exercer influência significativa para a escolha de um setor a receber políticas de desoneração devido à sua capacidade de influenciar demais setores da economia, assim como demonstra Borgh (2013), analisando as escolhas dos setores que sofreram desoneração do IPI

para a manutenção da produção e do emprego, levando em consideração os encadeamentos como variável principal. Desta forma, a análise é feita tendo em base tanto as elasticidades estimadas de cada setor assim como seu respectivo grau de encadeamento para então apontarmos quais os setores mais atrativos para tais políticas.

Será feito uso de equilíbrio parcial, e não equilíbrio geral, para poder dar mais realismo às respostas. Modelos de equilíbrio geral assumem hipóteses simplificadoras fazendo com que todos os setores possuam uma mesma elasticidade de demanda, assim como no modelo utilizado por Porsse e Madruga (2015). Ao fazer uso de equilíbrio parcial permitimos heterogeneidade nas elasticidades de demanda entre os setores e, com isto, uma avaliação setorial mais detalhada.

A partir deste trabalho há a proposta de elaboração desta análise fazendo uso de equilíbrio geral, utilizando as elasticidades setoriais calculadas.

## **2 Política Fiscal e Impostos**

### *2.A Política Fiscal Anticíclica*

Segundo Keynes (1964, cap.22), situações de crise econômica são notabilizadas por reduções da demanda agregada acompanhadas de reduções da renda. Dentre as causas destas reduções é possível destacar principalmente a alta preferência pela liquidez, alta taxa de juros, queda da eficiência marginal do capital e da propensão a consumir.

Levando em conta que parte do consumo depende da renda disponível (renda menos impostos) e que parte da renda é determinada pelo nível de consumo (um dos componentes da demanda agregada), uma eventual redução do consumo (componente da demanda agregada) irá determinar uma subsequente redução da renda, *coeteris paribus*, o que irá reduzir a demanda agregada como um todo. A redução da demanda agregada acaba por agravar ainda mais os efeitos da crise pois contribui para uma cada vez menor renda e desta forma a economia recai em um sistema de retroalimentação onde a redução da demanda agregada causa a redução da renda que, por conseguinte estimula uma ainda maior redução da demanda agregada.

Para ser capaz de interromper tal ciclo vicioso se faz necessária a intervenção do Estado tomando diferentes tipos de políticas a fim de estimular a economia, elevar a renda e em fim acabar com a crise. Dentre as políticas capazes e necessárias a serem tomada pelo Estado está a Política Fiscal (PF), um conjunto de fatores capazes de estimular a renda e a demanda agregada, onde o governo atua ativamente na economia seja via gastos públicos ou tributos (KEYNES 1964, cap.22).

Os gastos públicos atuam incentivando diretamente a demanda agregada, por serem um dos fatores que a constitui. Desta forma os gastos públicos amenizam a redução da renda e, por conseguinte a redução do consumo é amenizada assim como os efeitos da crise.

Os tributos atuam de duas formas, primeiro, alteram a renda disponível que os agentes se defrontam. Em uma situação de crise, onde há uma redução de renda, a redução de impostos pode servir como um instrumento para mitigar o impacto de tal redução de renda, fazendo com que a renda disponível percebida pelos agentes sofra uma variação relativamente menor do que a real variação da renda. Desta forma a redução de impostos reduz os efeitos negativos da redução da renda sobre o consumo<sup>1</sup>. Segundo, a alíquota dos impostos, assim como a propensão a consumir, faz parte do multiplicador dos gastos autônomos com uma relação inversa, ou seja, quanto menor for a alíquota dos impostos maior será o multiplicador e, portanto, maior será o impacto da variação dos gastos autônomos sobre a renda (FROYEN 1999, cap.7).

Portanto, em situações de crise a redução de tributos amenizaria a redução de renda percebida pela população, reduzindo os impactos subsequentes do ciclo vicioso, mantendo em parte o nível de consumo, além de potencializar demais medidas governamentais assim como o aumento dos gastos públicos, através do aumento do multiplicador dos gastos autônomos, acelerando a recuperação da crise.

As políticas fiscais expansionistas em momentos de crise (e reducionistas em momentos de *boom*) são denominadas de políticas fiscais anticíclicas, com o objetivo de minimizar as flutuações dos ciclos econômicos e manter uma tendência o mais constante possível de crescimento (FROYEN 1999, cap.7).

## 2.B *Crise de 2008 e políticas anticíclicas*

A crise econômica e financeira mundial que atingiu o mundo em 2008 deu origem a um grande movimento de políticas fiscais anticíclicas em praticamente todas as grandes economias mundiais, tanto em forma de aumento dos gastos quanto como redução dos tributos (tanto indiretos quanto diretos). Tais políticas variaram significativamente entre os países em termos de tamanho e composição, refletindo diferenças nas preferências e capacidade econômica. Em sua maioria as políticas fiscais tinham como objetivo causar um forte impacto na demanda, que vinha se reduzindo rapidamente dado o cenário incerto e dada a destruição de riqueza causada pela desvalorização dos ativos (PADOAN 2009).

---

<sup>1</sup> Levando em consideração que o imposto incorre da forma  $T = t*Y$  e a renda disponível se dá da forma  $Y_d = (1-t)*Y$ , onde  $T$  = total de impostos,  $t$  = alíquota de imposto,  $Y$  = renda e  $Y_d$  = renda disponível.

Dadas as circunstâncias da crise, gastos governamentais, cortes de impostos direcionados a setores específicos e transferências de dinheiro são as medidas mais propensas a possuírem os maiores multiplicadores, enquanto cortes de impostos generalizados e subsídios, tanto para consumidores quanto para produtores são as medidas mais propensas a possuírem os menores multiplicadores (SPILIMBERGO, *et all* 2009).

A crise afetou o Brasil com uma combinação de fatores como depreciação, restrição de liquidez (redução do crédito), diminuição da demanda internacional reduzindo o grau de confiança de consumidores e produtores, e por fim uma acentuada redução da demanda doméstica e do investimento (BARBOSA 2010).

De acordo com Barbosa (2010), o governo brasileiro respondeu à crise com políticas monetárias e fiscais expansionistas. No caso das políticas fiscais, existiam políticas estruturais que já vinham sendo adotadas antes da crise que serviram para amenizar os seus impactos ou que foram ainda mais estimulados para o combate à crise, como i) expansão dos mecanismos de proteção social; ii) aumento do salário mínimo; iii) expansão do investimento público e iv) diminuição de impostos associados à nova política industrial (PAC e PDP – ambos previam cortes nos impostos direcionados às indústrias).

Já no final de 2008 o Governo Federal implementou uma série de reduções dos impostos a fim de estimular a venda e a produção. O objetivo principal de tal medida era o de evitar uma excessiva acumulação de estoque, principalmente de bens duráveis. Tais reduções de impostos consistiam na redução temporária de impostos indiretos, começando com automóveis em dezembro de 2008. Em 2009 o mesmo princípio foi estendido para eletrodomésticos da linha branca, bens de capital, insumos da produção civil e alguns alimentos (BARBOSA 2010).

É preciso notar que, para evitar que o aumento do consumo, causada pela redução dos impostos, seja apenas um deslocamento intertemporal de demanda (hipótese levantada pelo estudo do IPEA<sup>2</sup>) é preciso supor que tal redução de impostos será feita de forma permanente ou duradoura onde os agentes não conhecem a data prevista para fim da desoneração. É preciso ressaltar que para Spilimbergo *et all.* (2009), o uso de políticas de desoneração, com propósito anticíclico, que sejam elaboradas de forma notadamente transitória e que são empregadas sem aviso prévio não são recomendáveis para tal finalidade uma vez que apenas conseguirão causar um deslocamento intertemporal de demanda, isso ocorre pois os agentes são racionais e por isso tentam antecipar ao máximo as flutuações de preço, maximizando sua utilidade (diretamente

---

<sup>2</sup> IPEA – “Impactos da Redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de Automóveis”. Nota Técnica, DIMAC.

proporcional à quantidade e qualidade de bens adquiridos) e preservando sua restrição orçamentária intertemporal. Para que isto não ocorra é preciso que a política de desoneração seja anunciada antes de ser implementada e sem uma data determinada para seu fim.

Barbosa acredita que as reduções de impostos amenizaram os efeitos da crise no início de 2009 e aceleraram a recuperação do país ao final daquele ano.

Uma das críticas feitas à Política Fiscal é que esta traz um impacto negativo sobre o orçamento público, que viria a ser contrabalanceado por uma redução de gastos em outros setores ou no aumento de impostos, neutralizando, ao menos em parte, os efeitos positivos de tal política. Segundo o estudo do IPEA, citado anteriormente, o impacto da redução do IPI como política fiscal anticíclica não foi significativo sobre as contas públicas pois com a redução do IPI e com o aumento das vendas grande parte do que se deixou de arrecadar com o IPI foi arrecadado com outros tributos, mitigando o impacto da desoneração sobre as contas públicas. O estudo estima que a desoneração do IPI sobre automóveis faria com que o governo deixasse de arrecadar R\$1.817 milhões, porém, caso não tivesse havido a desoneração a arrecadação no período seria R\$1.258 milhões menor, portanto, o real impacto da desoneração foi de R\$559 milhões, cerca de 30% do valor total estimado.

Apesar de reconhecermos que a Política Fiscal sofre outras críticas na literatura e que possui riscos associados ao seu uso, estes não serão especificamente tratados.

## **2.1 Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)**

O IPI é um tributo federal (abrangência nacional), sua sistemática de cálculo segue o princípio da não cumulatividade (aplicado sobre o valor agregado do bem) e seu fato gerador é basicamente a saída do produto do estabelecimento industrial, no qual industrialização é entendida como qualquer operação que altere a natureza, o funcionamento, o acabamento, a apresentação ou a finalidade do produto (FABRETTI 2006; FRANZOI 2010).

É um imposto seletivo, em função da essencialidade do produto, como consta na Constituição Federal art.153, §3º, I. A seletividade nesse caso é ter alíquotas diferenciadas de acordo com o produto ou tipo de produto. Produtos considerados supérfluos, como bebidas, cigarros, perfumes e automóveis possuem alíquotas mais elevadas enquanto produtos considerados de primeira necessidade, como alimentícios, vestuário e calçados, possuem alíquotas mais baixas (ALVES e WILBERT 2014).

O IPI é um imposto que possui funções extrafiscais, ou seja, não possui somente a finalidade arrecadatória, dando ao governo a oportunidade de utilizá-lo para incentivar a

comercialização de determinados produtos ou desestimular a compra de outros. Portanto, a incidência do IPI em diferentes produtos varia de acordo com a situação político-econômica do Brasil com função dentro do contexto social (FRANZOI 2010).

Todas as alíquotas do IPI podem ser encontradas na Tabela de Incidência do IPI (TIPI – disponibilizada no *site* da Receita Federal).

É importante ressaltar que o IPI incide tanto sobre o produto final quanto sobre as matérias primas necessárias para sua produção. Por simplificação esta dissertação assumirá que sobre uma mesma cadeia produtiva o IPI possui apenas uma alíquota de incidência, uma alíquota efetiva, que recai sobre a receita do produtor (assim como estipulado na equação 9), assim como fizeram Cavalcanti e Silva (2010). Tal simplificação é necessária para que não seja preciso considerar a incidência do imposto em múltiplas etapas de produção e sim apenas uma vez, facilitando o entendimento da relação deste com preços e quantidades. Esta simplificação não causa perda de relevância dos resultados pois mesmo sem considera-la, os produtores das matérias primas ao sofrerem incidência do IPI, repassam uma parcela deste ao preço de seu bem, desta forma o produtor final sofrerá, indiretamente, o impacto de todas as alíquotas da cadeia produtiva, a simplificação para uma alíquota efetiva não muda o impacto causado pelo imposto sobre o produtor final, apenas facilita sua análise.

A crise financeira que eclodiu no final de 2008 motivou a adoção, em diversos países, de políticas fiscais anticíclicas. No Brasil, uma das medidas foi adotar a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) sobre os automóveis, linha branca e bens de capital, principalmente, como instrumento para promover a recuperação destes setores e da economia diante de uma queda acentuada de demanda, observada ao longo dos últimos meses de 2008 (ALVARENGA 2010).

A redução do IPI para os automóveis nacionais se deu como podemos observar abaixo.

Tabela 1: Alíquota do IPI antes e depois da redução de veículos nacionais

<b>Mês/Ano</b>	<b>Cilindradas</b>	<b>Antes da redução</b>	<b>Depois da redução</b>
Dezembro de 2008 a março de 2010	Até mil (1.0)	7%	0%
	De mil (1.0) a dois mil (2.0) álcool	11%	5,50%
	De mil (1.0) a dois mil (2.0) gasolina	13%	6,50%
	Veículos utilitários	4%	1%

Maio a dezembro de 2012	Até mil (1.0)	7%	0%
	De mil (1.0) a dois mil (2.0) álcool	11%	5,50%
	De mil (1.0) a dois mil (2.0) gasolina	13%	6,50%
	Veículos utilitários	4%	1%
2013	Até mil (1.0)	7%	2%
	De mil (1.0) a dois mil (2.0) álcool	11%	7%
	De mil (1.0) a dois mil (2.0) gasolina	13%	8%
	Veículos utilitários	4%	2%

Fonte: Alves, L. e Wilbert, M. (2014)

A primeira redução do IPI teve duração de mais de um ano e foi feita por meio do Decreto 6707/08. Começando em dezembro de 2008, tinha previsão para acabar em março de 2009, porém foi prorrogada até 31 de março de 2010. (ALVES e WILBERT 2014).

A partir de outubro de 2009 as alíquotas voltaram a subir gradativamente e em abril de 2010 o IPI voltou a ser cobrado integralmente. Contudo, diante do agravamento da crise financeira no Brasil, em maio de 2012 o IPI voltou a ser reduzido. Como podemos observar na Tabela 1 (acima), em 2013 houve um ligeiro aumento do IPI, porém ainda muito inferior ao que era anteriormente praticado (ALVES e WILBERT 2014).

A redução do IPI para eletrodomésticos de linha branca se deu inicialmente através dos decretos nº6.825 e 6.826, publicados em abril de 2009. A medida abrangeu, dentre outros, fogões de cozinha, refrigeradores, *freezers* e máquinas de lavar roupa.

A redução do IPI para bens de capital se deu através do decreto nº6.890 em junho de 2009. A redução se deu em 70 itens de bens de capital como tratores, veículos para transporte de mercadorias e válvulas industriais.

Tabela 2: Alíquota do IPI antes e depois da redução de eletrodomésticos da linha branca e outros

Mês/Ano	Produtos	Antes da redução	Depois da redução
abr/09	Fogão de cozinha	4%	0%
	Máquina de lavar	20%	10%
	Geladeira	15%	5%
	Tanquinho	10%	0%
jun/09	Móveis	5%	0%
	Laminados	15%	0%

	Luminárias e lustres	15%	5%
--	----------------------	-----	----

Fonte: Elaboração própria

Até janeiro de 2013 se mantiveram reduzidas as alíquotas dos eletrodomésticos e dos produtos citados na Tabela 2, de fevereiro a junho de 2013 as alíquotas foram gradualmente elevadas até seu nível original a partir de julho de 2013. As exceções desta regra foram para as geladeiras com eficiência energética que mantiveram alíquota reduzida, porém, superior a zero e para as máquinas de lavar cuja desoneração foi permanente.

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) as vendas internas de automóveis sofreram redução de quase 49% entre julho e novembro de 2008. Em dezembro, com a redução do IPI, teve início um processo de recuperação que fez com que as vendas no primeiro semestre de 2009 superassem aquelas do mesmo período de 2008 (IPEA/DIMAC).

Para Franzoi (2010) as vendas de automóveis novos em 2009 sofreram um aumento de 11,35% em relação ao ano de 2008. Segundo o estudo do IPEA a desoneração contribuiu com 13,4% do aumento das vendas de automóveis ao longo do primeiro semestre de 2009. Segundo Alvarenga, *et al* (2010) a redução do IPI foi responsável por 20,7% das vendas no período analisado, porém ressalta a importância do papel do crédito (o estudo do IPEA e de Alvarenga, *et al*, não apontam em qual percentual a redução do IPI gerou de aumento nas vendas de carros e sim qual o percentual, deste novo montante de vendas, foi atribuído à redução do IPI). Mesmo com resultados apontando na mesma direção o estudo do IPEA aponta que tal aumento poderia ter sido resultado de uma antecipação de compra com o temor do fim do IPI reduzido.

## 2.2 Repasse de custos a preços

Para entender como políticas de redução de impostos direcionadas a setores específicos são capazes de estimular a demanda setorial e a renda, reduzindo preços, é preciso entender como tal redução de impostos indiretos sobre a produção e, conseqüentemente, redução de custos, é capaz de reduzir os preços e impactar positivamente as vendas. Para isso precisamos de uma caracterização de como as firmas estipulam seus preços.

### 2.2.A Modelo de competição

Neste trabalho será considerado que as firmas, de cada setor da economia, operam sob o modelo de concorrência monopolística Dixit-Stiglitz (DIXIT e STIGLITZ, 1977). Este

modelo foi escolhido pois é amplamente usado e aceito pela literatura (MELITZ 2003) e por ser coerente com modelos setoriais em que empresas possuem poder de mercado, como oligopólios e monopólios, além de regras intuitivas de *mark-up* (KUPFER E HASENCLEVER 2002).

Neste modelo a formação de preço é feita através de uma regra de *mark-up*. Esta regra é elaborada como uma constante sobre o custo marginal. Diferentes modelos levam a diferentes constantes, embora todas com relação inversa à elasticidade de demanda. O *mark-up* e as elasticidades são considerados constantes dentro de cada setor (invariante com respeito ao número de firmas presentes no setor). Este modelo pode ser descrito da forma:

$$P = \left(1 - \frac{1}{|E|}\right)^{-1} \cdot W' \quad (1)$$

onde  $P$  = preço;  $E$  = elasticidade preço da demanda;  $W'$  = Custo Marginal

É importante notar que o modelo de concorrência monopolística não prevê o uso de funções de reação, desta forma a análise é feita levando em consideração a resposta do setor como um todo e não o impacto individual de cada firma, como ocorre em mercados oligopolizados. Esta simplificação é necessária para permitir a estimação com os dados disponíveis. O maior detalhamento deste modelo, permitindo funções de reação das firmas e uma maior flexibilização da demanda, é um tópico a ser elaborado em futuros trabalhos.

### 2.2.B Mecânica de repasse

Neste trabalho cada setor da indústria brasileira será considerado como uma concorrência monopolística que se defronta com uma demanda  $Q(P)$ , da forma:

$$Q_t = (R_t * P_t^{E-1}) P_t^{-E} \quad (2)$$

onde  $R_t$  = renda média mensal;  $Q_t$  = demanda do setor;  $P_t$  = índice de preços agregado;  $P_t$  = preço do setor.

Fazendo algumas operações matemáticas em (2) é possível reescrever a expressão como:

$$P_t = B_t Q_t^{-\frac{1}{E}} \quad (3)$$

e ainda,

$$P_t Q_t = B_t Q_t^{-\frac{1}{E}} * Q_t = B_t Q_t^{1-\frac{1}{E}} \quad . \quad (4)$$

sendo  $B_t = (R_t * P_t^{E-1})^{\frac{1}{E}}$ .

Com a imposição de impostos indiretos, sobre o faturamento, a função objetivo do produtor se torna:

$$\begin{aligned} \text{Max}(Q) \quad & P_t Q_t (1 - \tau) - W_t \\ \text{s. a. } Q_t = & (R_t * P_t^{E-1}) P_t^{-E} \end{aligned} \quad (5)$$

onde,  $W_t$  = custos do setor;  $W = W(Q)$ , sendo  $\tau$  a alíquota do imposto indireto.

Usando (4) podemos reescrever (5) como:

$$\text{Max}(Q) \quad (1 - \tau) B_t Q_t^{1-\frac{1}{E}} - W_t \quad (6)$$

Da C.P.O. temos que:

$$(1 - \tau) B_t \left(1 - \frac{1}{E}\right) Q_t^{-\frac{1}{E}} - W'_t = 0 \quad (7)$$

$$Q_t^{-\frac{1}{E}} = \frac{W'_t}{(1-\tau)B_t\left(1-\frac{1}{E}\right)} \quad (8)$$

$$Q_t = \left[ \frac{(1-\tau)B_t\left(1-\frac{1}{E}\right)}{W'_t} \right]^E \quad (9)$$

Substituindo (12) em (7) temos:

$$P_t = \frac{W'_t}{(1-\tau)\left(1-\frac{1}{E}\right)} \quad (10)$$

A fim de analisar o formato da curva descrito pela equação (10) e assim observar os impactos do tributo sobre o preço e a influência da elasticidade nesse impacto, é necessário calcular as derivadas primeira e segunda em relação às devidas variáveis.

$$\frac{\partial P_t}{\partial \tau} = W'_t(1 - \tau)^{-2}(1 - E^{-1})^{-1} > 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial^2 P_t}{\partial \tau \partial E} = W'_t(1 - \tau)^{-2}(1 - E^{-1})^{-2}(-E^{-2}) < 0 \quad (12)$$

A partir de (11) podemos perceber que a alíquota de impostos e o preço possuem uma relação direta, ou seja, a diminuição (aumento) da alíquota de impostos causa uma diminuição (aumento) do preço.

A partir de (12) podemos perceber que a elasticidade influi de forma inversa sobre a relação entre imposto e preços de forma que quanto menor for a elasticidade preço da demanda de um determinado setor maior será a variação dos preços uma vez que os impostos variam. Ou seja, quanto menor for a elasticidade de um setor maior será o impacto negativo sobre os preços dada uma redução da alíquota de impostos cobrado. Em setores pouco elásticos o repasse de custos (impostos) a preços é maior.

Ao mesmo tempo em que quanto menor for a elasticidade de um setor maior será o repasse aos preços dada uma redução dos tributos, é importante notar que, como podemos observar da equação (9), quanto maior for a elasticidade maior será o impacto sobre a quantidade dado uma alteração dos tributos. Como o objetivo do trabalho é investigar qual seria o setor da economia que teria maior variação de quantidade frente a variação dos tributos, *coeteris paribus*, é preciso que se faça a seguinte avaliação em cada setor:

$$\frac{Q_t''}{Q_t} = \frac{\left[ (1-\tau'')^{E_{B_t} E} \left(1 - \frac{1}{E}\right)^E \right] W'_t{}^E}{\left[ (1-\tau)^{E_{B_t} E} \left(1 - \frac{1}{E}\right)^E \right] W'_t{}^E} \quad (13)$$

onde,  $Q_t''$  = demanda do setor após redução da alíquota;  $\tau''$  = alíquota após redução.

Operando as devidas simplificações obtemos:

$$\frac{Q_t''}{Q_t} = \left[ \frac{1-\tau''}{1-\tau} \right]^E \quad (14)$$

Como temos que  $(1 - \tau'') > (1 - \tau)$ , chegamos à conclusão de que quanto maior for a elasticidade maior será a variação da quantidade após uma redução dos tributos. Portanto, é preciso analisar dentre os setores da economia qual destes possui maior elasticidade para então

afirmarmos que este seria o setor mais interessante em receber políticas de desoneração para estimular a demanda.

### 3 Metodologia empírica

#### 3.A Revisão bibliográfica

Fazendo uma revisão da bibliografia de estimações de elasticidades de demanda percebemos uma primeira grande divisão de linhas metodológica, entre estimar diretamente curvas de demanda e conseqüentemente obter estimações para as elasticidades, setorialmente, e estimar *mark-ups*, indiretamente estimando a elasticidade de demanda.

Percebemos também que a maioria dos artigos, ao menos dentre os pesquisados, se preocupam principalmente com apenas um setor ou indústria enquanto relativamente poucos artigos possuem uma abordagem mais abrangente, como as utilizadas por Shea (1993a,b) e DeSouza (2009), vistos com detalhes nas próximas seções, que desenvolveram uma única metodologia capaz de ser aplicada a diversos setores possibilitando uma visão geral da economia.

Ao se focar em um único setor ou indústria específicos o autor ganha em simplicidade, capacidade de foco e capacidade em escolher as estratégias de estimação mais apropriadas possíveis para o determinado setor, porém, perde capacidade analítica global ao não conseguir comparar os resultados obtidos para aquele setor com outros da economia.

Um artigo que possui uma abordagem abrangente, similar à Shea (1993a,b) e DeSouza (2009), com dados brasileiros é o de Lucinda e Meyer (2013). Os autores desenvolvem uma metodologia a fim de estimar o *mark-up* de diversos setores da economia brasileira com o intuito de avaliar o quão distante esta está da concorrência perfeita, assumindo um modelo de formação de preços por *mark-up*. A determinação do *mark-up* de cada setor foi realizada através da divisão da elasticidade-valor agregado do trabalho pela contribuição do mesmo insumo no valor agregado. Esta nova abordagem requer estimação da função de produção, a qual se faz por variáveis instrumentais, utilizando o método *System GMM*, onde há a estimação conjunta da equação em nível instrumentalizada pela defasagem das diferenças. Para os setores que apresentaram problemas na instrumentalização foi utilizado diferentes defasagens como instrumento. Os autores chegam a comparar os resultados obtidos por esta metodologia com outra, também utilizada, fazendo uso de variáveis instrumentais como taxa de câmbio e oferta monetária, porém afirmam que o método *System GMM* empregado retornou resultados mais robustos.

Dentre os artigos que abordam a estimação da elasticidade, ou *mark-ups*, de um único setor, alguns artigos utilizam métodos de estimação utilizando 2SLS, GMM e 3SLS (*three-steps least squares*), utilizando os instrumentos apropriados, enquanto outros utilizam métodos de estimação que visam garantir a exogeneidade da variável dependente para então poder realizar a estimação via *OLS*, como é o caso do DeSouza (2009).

Dentro destes subgrupos de artigos ainda há a divisão dos artigos que estimam a elasticidade do setor a fim de estudar características do setor, como seu grau de concentração e poder de mercado, e os artigos que estimam a elasticidade do setor a fim de avaliar o impacto de alterações de imposto sobre o consumidor.

O artigo de Goldberg (1995), que estuda o setor automobilístico americano, é um dos casos onde o autor não faz uso de métodos de estimação que necessitem instrumentos. Sua metodologia é dividida em duas etapas, primeiro é elaborada uma equação, a nível do consumidor, de compra de automóveis levando em consideração as preferências do consumidor, esta equação de demanda é modelada como uma sequência de modelos *logit* considerando a compra de carros ou outros bens quaisquer. Como esta etapa considera apenas o consumo individual o preço é considerado exógeno. Estas estimações acabam por gerar uma curva de demanda agregada, a demanda final é considerada a média ponderada da demanda de todos os agentes. A segunda etapa então prossegue com a estimação da elasticidade preço-demanda do setor automobilístico, tendo o preço como variável exógena devido à forma com que foi criada a demanda final.

Similar à metodologia aplicada por Goldberg (1995), Eozenou e Fishburn (2007) estudam a elasticidade da demanda por cigarros no Vietnã. Os autores tinham interesse em estudar os impactos de alterações de preço sobre a demanda de cigarros. Os autores elaboram um sistema de equações de demanda para levar em consideração efeitos substituição entre diferentes *commodities*. A metodologia empregada neste artigo não faz uso de variáveis instrumentais, ao invés disso utilizam uma estimação em duas etapas, primeiro há elaboração das equações e suas estimações a partir de dados individuais de cada agente, coletados através de pesquisa. A partir destes resultados os autores conseguem estimar a elasticidade da demanda, utilizando variações entre *clusters*.

Um caso onde o próprio mercado garantiu a exogeneidade da variável dependente é o encontrado em Manfrim e DaSilva (2006), que analisam a elasticidade da demanda do setor de telefonia fixo brasileiro. Os autores utilizam um modelo de cointegração para garantir estimações que retornem elasticidades de curto e longo prazo. Como neste setor, especificamente, os preços são regulados por uma agência reguladora, Anatel, não há a

preocupação da causalidade simultânea entre preços e quantidades e, portanto, os autores não precisaram se preocupar em utilizar métodos de variáveis instrumentais ou similares para eliminar tal causa de viés.

Feenstra e Levinsohn (1994) visam demonstrar como se deve estimar propriamente um modelo em oligopólio e aplicam sua metodologia no mercado de automóveis nos EUA. A fim de determinar os *mark-ups* das indústrias do mercado automobilístico os autores realizam estimações das curvas de demanda. Quando defrontado com a questão da causalidade simultânea os autores buscam uma solução que envolve elaborar hipóteses sobre o termo de erro que permita a eles implicitamente resolver tal questão, fazendo uso do estimador *nonlinear least squares*. Segundo os autores existe uma parcela do ajuste do preço do automóvel que está diretamente liada à qualidade e esta é uma parcela do preço pelo qual o consumidor não recebe algum tipo de característica compensatória. Esta parcela do preço é determinada diretamente pelos *mark-ups* de oligopólio além de efeitos fixos entre firmas que reflitam diferenças de custos. Uma vez determinada o ajuste do preço ligado à qualidade o *mark-up* passa a ser escrito apenas em termos dos parâmetros do modelo.

Alterando o foco para artigos que fazem uso de variáveis instrumentais, Berndt, Friedlaender e Chaing (1990) analisam o setor automobilístico americano, focando em três grandes empresas, a GM, a Ford e a Chrysler. Para estimar o *mark-up* destas empresas os autores utilizam um sistema de equações contendo três equações de demanda de fatores de produção, sendo eles capital, trabalho e materiais, função de demanda inversa da empresa e uma equação baseada na hipótese de maximização do lucro onde a receita marginal se iguala ao custo marginal. Desta forma cada uma das grandes empresas possui um sistema contendo 5 equações. O sistema total, contendo as 15 equações é estimado utilizando 3SLS não linear, com variáveis de controle de painel (*cross section*) tanto entre quanto intra-firmas para garantir consistência entre as equações.

Stavins (1997) estuda as elasticidades de demanda no mercado de computadores pessoais nos EUA. Sua estimação foi realizada utilizando variáveis instrumentais, fazendo uso dos métodos 2SLS e 3SLS, utilizando como instrumento os valores estimados para os preços da função de oferta das firmas. Ou seja, Stavins além de focar em elaborar uma equação de demanda para este setor e então calcular sua elasticidade, teve de elaborar uma função de oferta para então ser capaz de estimar o preço para servir de instrumento para o preço da equação de demanda.

Li, Linn e Muehlegger (2011) estudam o impacto sobre o consumo de gasolina dada uma alteração dos impostos sobre esta. Para realizar tal análise o artigo calcula a elasticidade

preço da demanda da gasolina nos EUA entre 1966 e 2008. Os autores apresentam regressões utilizando FGLS (*feasible generalized least squares*) e 2SLS, utilizando como instrumentos o preço do óleo cru. O artigo chega à conclusão que os impostos sobre gasolina são eficientes em estimular os agentes a economizarem gasolina e procurarem opções de veículos com menor consumo.

Morrison (1992) estuda firmas da indústria de transformação tanto nos EUA quanto no Japão. A autora elabora um modelo teórico de maximização de lucro dinâmico, considerando a demanda por fatores de produção, em um cenário de competição imperfeita. O modelo foi estimado utilizando 3SLS tendo como instrumento a primeira defasagem de variáveis exógenas.

Considine (1999) estuda a precificação por *mark-up* no setor de refino de petróleo. Em seu artigo o autor visa adotar uma metodologia, para estimação da elasticidade, semelhante à utilizada por Shea (1993a,b), fazendo uso de variáveis instrumentais (método GMM) relacionando o setor aos setores que este usa como insumo, principalmente, para servirem de instrumento. Indústrias relacionadas a alumínio, coque e asfalto são grandes compradores de derivados do petróleo. São usados os instrumentos com uma e duas defasagens. Segundo o autor, as estimações de *mark-up* apresentam resultados robustos frente às restrições de parâmetros e seleção de instrumentos.

Como visto existem diversas metodologias, consolidadas pela literatura, para realizar a estimação da elasticidade da demanda ou do *mark-up*. Nenhuma destas é unânime na literatura e todas, ao menos dentro do escopo do artigo, demonstram certa adequação à equação elaborada e robustez nos resultados. Percebemos que a metodologia aplicada por Shea (1993a,b), muito embora tenha sido elaborada para a estimação de elasticidades em curvas de oferta, também fora empregada na estimação de elasticidades de demanda, via *mark-up*.

Como o objetivo deste trabalho é estudar o impacto de desonerações sobre diversos setores, passando pela elasticidade, a metodologia proposta por Shea (1993a,b) para obter instrumentos é a mais prática uma vez que ela proporciona instrumentos selecionados para cada setor individualmente. Além disso, o uso desta metodologia, aplicada à estimação de elasticidade de demanda no Brasil é inédita.

### 3.B Modelo de estimação por variáveis instrumentais

Para cada setor da economia brasileira, a 2 dígitos, foi aplicado, individualmente, o seguinte modelo de estimação:

$$Q_t = \alpha + \beta P_t + \delta Y_t + \varepsilon_t \quad (15)$$

Onde,  $Q$  = quantidade;  $P$  = preço;  $Y$  = renda média mensal;  $\mathcal{E}$  = erro.

A renda média mensal serve como uma variável de controle, um fator determinante pois atua como a restrição orçamentária de cada indivíduo e determina a equação como de demanda. Como quantidade e preço são variáveis presentes tanto em equações de oferta quanto equações de demanda são as outras variáveis presentes na equação que ajudam a especificá-la como de oferta ou de demanda, por isso a importância da presença da renda como variável explicativa.

No modelo de Shea (1993a), a equação de oferta foi construída de forma análoga, substituindo a variável renda por um vetor de custos de produção, dentre eles salários e energia.

O uso de variáveis instrumentais é necessário neste modelo devido à simultaneidade entre quantidade demandada e preço, o que iria gerar estimativas inconsistentes via OLS (*ordinary least squares*). Shea (1993a,b) afirma que o viés desta regressão é para baixo em valor absoluto uma vez que a similaridade entre as curvas de oferta e demanda pode causar certa confusão dos dados fazendo com que o coeficiente estimado seja mais próximo de zero, em valor absoluto<sup>3</sup>.

Para resolver tal problema serão aplicados os métodos GMM (*generalized method of moments*) e 2SLS (*two-steps least squares* - WOOLDRIGE 2010 e CAMERON, TRIVEDI 2005). Por não ter apresentado diferenças nos resultados da estimação quando comparados os métodos GMM e 2SLS, e validadas as hipóteses de ausência de autocorrelação e heterocedasticidade, o segundo será apresentado por simplicidade.

Para que a estimação seja consistente ao usar o GMM e o 2SLS é preciso que o instrumento selecionado seja válido e forte (WOOLDRIGE 2010). Seja  $Z$  a matriz de instrumentos selecionados. É preciso que,

$$E(Z_t P_t) \neq 0 \quad E(Z_t \varepsilon_t) = 0$$

ou seja, os instrumentos podem ser correlacionados com as outras variáveis explicativas, porém, não podem ser correlacionadas com o erro do modelo. Outra exigência do modelo é que os instrumentos devem ser correlacionados com a variável que será instrumentalizada, no caso, o preço. É importante ressaltar que tal correlação não pode ser elevada a ponto de carregar o problema de simultaneidade nem ser baixa demais pois desta forma ainda teríamos inconsistência nos coeficientes estimados (WOOLDRIGE 2010 e CAMERON, TRIVEDI

---

<sup>3</sup>  $Q^S = a + b * P \quad Q^D = c - d * P \quad Q^S = Q^D \quad Q = \frac{a+c}{2} + \frac{b-d}{2} P$

Para isto é preciso garantir que  $\frac{b-d}{2} < b$  e  $\frac{b-d}{2} < d$ , como  $b$  e  $d$  possuem valores positivos, por estarmos tratando apenas de bens comuns, é fácil garantir tais desigualdades.

2005). Cada setor da economia irá necessitar de ao menos um instrumento válido para realizar a estimação pois existe apenas uma variável considerada endógena, o preço. A renda foi considerada exógena neste modelo pois nenhum setor apresenta uma participação maior do que 3% de toda a economia e, portanto, variações setoriais não são capazes de afetar a renda média mensal de forma significativa a ponto de torna-la endógena. Dada a concentração espacial da produção e desconcentração espacial do consumo de produtos industriais, e a relativamente pequena participação da indústria no valor adicionado, esta hipótese parece razoável.

A metodologia para determinar os instrumentos válidos e fortes a serem utilizados, fazendo uso da Tabela de Recursos e Usos para determinação dos insumos como instrumentos, foi utilizada por Shea (1993a, b) para a estimação de curvas de oferta nos EUA entre 1966 e 1988.

A partir da Tabela de Recursos e Usos do IBGE de 2005, já com as agregações necessárias, foi possível estabelecer uma relação de compra e venda entre os setores para a produção de seus respectivos bens (insumos). Cada setor terá como instrumento índices de preços dos insumos de sua produção. Para que o insumo seja considerado como um instrumento válido e forte é preciso que ele cumpra dois pré-requisitos (SHEA 1993a,b): i) o insumo deve representar uma parcela significativa do custo total de produção daquele bem; ii) o bem deve representar uma parcela não significativa do total de demanda do insumo.

O primeiro pré-requisito é necessário para que possamos garantir que alterações no preço ou quantidade do insumo irão causar impacto no preço daquele bem e, portanto, terá o nível mínimo de correlação necessário para garantir robustez à estimação. Para que tal exigência fosse atendida foi exigido que o insumo representasse ao menos 11% do custo total daquele bem;

O segundo pré-requisito é necessário para que possamos garantir que variações de preço ou demanda do bem não afetem o insumo, é uma forma de tentar garantir que o instrumento não irá carregar os mesmos problemas de simultaneidade. Para que tal exigência fosse atendida foi exigido que o bem representasse ao máximo 20% da demanda total do insumo.

Em seu artigo Shea (1993a,b) exigiu que o insumo representasse ao menos 15% do custo total do bem relacionado (primeiro pré-requisito). Exigiu-se também que o bem representasse ao máximo um valor tão grande quanto a terça parte do primeiro pré-requisito da demanda total do insumo. Ou seja, no limite, para um instrumento ser aceito seria necessário que o insumo representasse ao menos 15% do custo total daquele bem e que aquele bem representasse ao máximo 5% da demanda total do insumo.

Os referentes valores (11% e 20%) foram utilizados neste trabalho tendo em vista a quantidade limitada de setores e os pesos de cada um nos demais. O primeiro pré-requisito, necessário para garantir a correlação entre variável instrumental e variável endógena, foi tido como prioridade e o nível de 11% foi definido em detrimento do 15% do Shea por permitir que um número maior de setores pudesse ser estimado. O segundo pré-requisito, necessário para garantir que o instrumento não carregue o viés da variável endógena, foi elaborado tendo em vista os setores que haviam sido qualificados pelo primeiro pré-requisito e os pesos relativos dos setores nos demais, visando garantir uma quantidade mínima de setores com instrumentos para serem estimados. Quaisquer problemas de estimação que possam advir destes relaxamentos das exigências de instrumentos serão expostos com os testes de especificação, tratados com detalhamento na seção 3. Estimações.

Mesmo utilizando estes valores de exigência é importante notar que, primeiro, nem todos os setores da economia irão apresentar insumos capazes de atender ambos os pré-requisitos e, portanto, estes setores não terão instrumentos válidos disponíveis e não terão suas elasticidades estimadas neste trabalho.

Segundo, de acordo com Shea (1993a,b) o segundo pré-requisito necessário para que o instrumento seja considerado válido, a necessidade de o bem não representar uma parcela significativa do total de demanda do insumo, não é suficiente para garantir que há perfeita exogeneidade. É possível que choques de demanda ou de preço de um produto “A” alterem sua composição de demanda por insumos e é possível que tal alteração tenha impactos nos preços e quantidades praticados dos respectivos insumos de “A”, conseqüentemente afetando os preços (ou quantidades) do produto “A”, ou seja, o viés continua a existir, porém, com um mecanismo de transmissão passando pelos insumos. Portanto, a estimação com este tipo de instrumento não é livre, a princípio, de viés uma vez que não é possível garantir que o insumo não sofrerá flutuações de preço e quantidade quando o seu bem relacionado tiver oscilações destas variáveis. Ainda assim, segundo este autor é possível supor que tal impacto (viés) será tão menor quão menor for a parcela do bem no total de demanda do insumo. De qualquer forma, em modelos sobreidentificados, testes de especificação irão avaliar a validade dos instrumentos.

A seguir segue, na Tabela 3, a referência de quais setores utilizam quais outros setores como instrumentos:

Tabela 3: Setores e respectivos instrumentos

<b>Setores</b>	<b>Instrumentos</b>
Minerais Metálicos	Derivados do petróleo e álcool; Máquinas e equipamentos
Minerais não-Metálicos	Derivados do petróleo e álcool; Artigos da borracha e plástico; Máquinas e equipamentos
Têxteis	Produtos Químicos
Couro e calçados	Alimentos e Bebidas; Produtos Químicos
Celulose e produtos de papel	Produtos Químicos
Artigos de borracha e plástico	Produtos Químicos
Produtos minerais não-Metálicos	Produtos Químicos; Minerais não-Metálicos; Derivados do petróleo e álcool
Metalurgia Básica	Produtos Químicos
Produtos de metal	Produtos Químicos; Metalurgia Básica
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Produtos Químicos; Metalurgia Básica; Produtos de metal
Máquinas e equipamentos	Produtos de metal
Veículos Automotores	Metalurgia Básica
Outros equipamentos de transporte	Metalurgia Básica
Móveis e produtos das indústrias diversas	Produtos Químicos; Metalurgia Básica

Fonte: elaboração própria

É importante notar que esta metodologia estima as elasticidades como constantes ao longo do tempo pois como a elasticidade analisada é de preço-demanda do lado do consumidor, foi considerado que uma alteração dos custos de produção não afetaria tal elasticidade. Portanto, embora a alíquota do IPI tenha sido diversas vezes alterada dentro do período analisado não se

considera que esta tenha um impacto sobre a elasticidade preço-demanda, esta é parte formadora do preço.

### 3.C Modelo de estimação por *mark-up*

Outra metodologia presente na literatura de estimações de elasticidades (e *mark-up*) é a utilizada por DeSouza (2009). Este trabalho elabora estimações dos *mark-ups* dos setores selecionados e então calcula a elasticidade destes setores através dos *mark-ups* estimados.

A estimação é feita em setores sob a hipótese de concorrência monopolística (assim como a exposta na seção acima), fazendo uso de controles para variações de preços não observadas. O autor enfatiza o fato de que por tratar de setores com diferenciação de produto (concorrência monopolística) há heterogeneidade de preços não observada e, portanto, esta precisa ser tratada pois caso contrário os resultados das estimativas por MQ geram estimativas espúrias, onde os *mark-ups* convergem para o valor um independentemente do real valor da razão entre preços e custos e do poder de mercado exercido pelas firmas.

Para realizar tal controle sobre heterogeneidade de preços é preciso elaborar o modelo de forma a obter os preços como uma função paramétrica das variáveis observáveis.

O autor considera que as firmas se deparam com uma função de produção da forma:

$$Q_{it} = F(X_{it}^1, X_{it}^2, X_{it}^3, W_{it}) \quad (1^*)$$

onde,  $X$  representa os fatores de produção,  $X^1$  = capital;  $X^2$  = trabalho,  $X^3$  = insumos intermediários,  $W$  = termo que indexa produtividade (TFP).

Aplicando o log diferencial na equação (1\*) chega-se à equação:

$$dq_{it} = \sum_{j=1}^3 \left( \frac{f_j X_{it}^j}{Q_{it}} dx_{it}^j \right) + f_w dw_{it} \quad (2^*)$$

onde,  $d$  = diferencial,  $w$  = log do termo que indexa produtividade (TFP),  $x$  = log dos fatores de produção,  $j$  = índice dos diferentes fatores de produção,  $f$  = diferencial de  $F$ .

Assim como neste trabalho o autor considera que a formação do *mark-up* se dá através da equação (1), para cada setor, e as firmas se deparam com uma demanda nos moldes da equação (2), reescrita aqui da forma apresentada em seu artigo,

$$Q_{it} = \left(\frac{P_{it}}{P_t}\right)^{-E} \frac{R_t}{P_t} \quad (3^*)$$

Aplicando o log diferencial na equação (3\*) chega-se à equação:

$$dq_{it} = -E(dp_{it} - dp_t) + (dr_t - dp_t) \quad (4^*)$$

onde,  $p$  = log do preço,  $q$  = log da quantidade,  $r$  = log da receita.

Combinando à equação (4\*) a função de produção baseada na receita (5\*) e a equação de identidade da receita (6\*), chega-se à equação final (7\*):

$$dq_{it} = \mu \sum_j \alpha_{ijt} dx_{it}^j + dw_{it} \quad (5^*)$$

$$dr_{it} - dp_t \equiv dq_{it} + dp_{it} - dp_t \quad (6^*)$$

$$dr_{it} - dp_t - \sum_j \alpha_{ijt} dx_{it}^j = \frac{1}{E}(dr_t - dp_t) \quad (7^*)$$

onde,  $\mu = E/(E-1)$ ,  $\alpha_{ijt}$  = parcela da receita do fator de produção  $j$  para a firma  $i$ .

Este modelo considera que todos os fatores de produção são variáveis, inclusive o capital. O autor considera que a equação (7\*) é como este modelo deveria ser corretamente especificado, com o controle de variações de preços não observadas.

Uma diferença metodológica aplicada por DeSouza (2009) em relação à utilizada por Shea (1993a,b) é que o *mark-up* (e a elasticidade) é estimado diretamente a partir de um modelo pelo lado da firma, ou seja, associando receita e custos, através da função de produção. Outra diferença é que o modelo de DeSouza (2009) utiliza microdados em forma de dados em painel, enquanto que a metodologia proposta por Shea (1993a,b) pode ser empregada com dados de séries de tempo apenas.

Como o lado direito da equação (7\*) é exógeno, em relação a uma firma individual, o modelo é estimado via *OLS*. É possível garantir a exogeneidade pois ambas variáveis,  $dr_t$  e  $dp_t$ , são determinadas setorialmente e não a nível da empresa.

### 3.D Dados e setores do modelo por variáveis instrumentais

Para a estimação das elasticidades preço-demanda foi usado como base as informações contidas na Tabela de Recursos e Usos (TRU) de 2005 (este ano foi utilizado pois foi o último

ano de publicação da Matriz Insumo Produto), e os dados do índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA). Os diversos bens (linhas) e setores (colunas) dispostos na TRU tiveram de sofrer agregações para se adequar aos dados do IPA. Foram utilizados apenas os bens e setores correspondentes aos setores industriais, descartando assim as atividades da agropecuária uma vez que estes não sofrem incidência do IPI. As agregações foram realizadas levando em consideração o peso de cada bem no setor (proporção do valor produzido de cada bem em relação ao valor total produzido do setor) e o número índice de quantidade de cada bem. As devidas agregações encontram-se no Anexo.

As agregações resultaram nos setores da economia descritos na Tabela 4 abaixo:

Tabela 4: Setores da economia brasileira considerados

Minerais Metálicos	Produtos Químicos
Minerais não-Metálicos	Artigos de borracha e plástico
Derivados do petróleo e álcool	Produtos mineiras não-Metálicos
Alimentos e Bebidas	Metalurgia Básica
Produtos do fumo	Produtos de metal
Têxteis	Materiais elétricos e de comunicação
Artigos do vestuário	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
Couro e calçados	Máquinas e equipamentos
Produtos de madeira	Veículos Automotores
Celulose e produtos de papel	Outros equipamentos de transporte
Móveis e produtos das indústrias diversas	----

Fonte: elaboração própria

Todos os dados são mensais entre março de 2002 e dezembro de 2013 e não são ajustados sazonalmente (Shea 1993a). Todos os dados foram transformados em logaritmo pois desta forma o resultado da estimação já representa a elasticidade.

Os dados, e as necessárias compatibilizações de diferentes metodologias de agrupamento dos setores, referentes à quantidade demandada de cada setor foram obtidos através da PIM (Pesquisa Industrial Mensal) e da PIA (Pesquisa Industrial Anual) disponibilizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Os dados referentes aos preços de cada setor foram obtidos através do IPA disponibilizados pelo IBRE-FGV (Instituto Brasileiro de Economia e Fundação Getúlio Vargas). Os dados referentes à renda

média mensal foram obtidos através da PME (Pesquisa Mensal do Emprego) disponibilizados pelo IBGE.

### 3.E Encadeamentos

Outra variável que deve ser levada em consideração pelo formulador de política ao determinar qual setor seria o mais propício a receber desonerações a fim de estimular a demanda é o grau de encadeamento daquele setor.

O grau de encadeamento de um setor é dividido em duas categorias, o *backward linkage* (BL) e o *forward linkage* (FL). O *backward linkage* de um setor representa o quanto este setor consegue influenciar os setores que este utiliza como insumo, uma vez que há variações de sua demanda. Ou seja, um setor ‘A’ utiliza como insumo produtos originários do setor ‘B’, uma vez que a demanda do setor ‘A’ aumenta este passará a demandar mais insumos do setor ‘B’, desta forma, um aumento da demanda de ‘A’ acaba acarretando um também aumento da demanda de ‘B’. O aumento da demanda de ‘B’ vai depender da participação relativa deste setor para a produção do setor ‘A’. Portanto, quanto maior for o *backward linkage* de um setor maior será seu impacto sobre a demanda dos outros setores que este utiliza como insumo (FEIJÓ e RAMOS 2013). Esta forma de encadeamento é chamada de encadeamento para trás.

O *forward linkage* de um setor representa o quanto este setor consegue influenciar os setores que o utilizam como insumo, uma vez que há variações de sua demanda. Ou seja, neste caso o setor ‘B’, utilizado como insumo pelo setor ‘A’, ao ter sua demanda aumentada, consegue gerar economias externas que garantem ganhos para o setor ‘A’. Um aumento da produtividade do setor ‘B’ gera um ganho potencial de produtividade sobre o setor ‘A’. O quanto será ganho pelo setor ‘A’ dado um aumento da demanda do setor ‘B’ vai depender da participação relativa deste setor para a produção do setor ‘A’. Portanto, quanto maior for o *forward linkage* de um setor maior será seu impacto sobre a produtividade dos outros setores que o utilizam como insumo (FEIJÓ e RAMOS 2013). Esta forma de encadeamento é chamada de encadeamento para frente.

“Analisando a matriz insumo-produto, os *backward linkages* podem ser interpretados como o impacto do aumento unitário na demanda final da atividade sobre a produção na economia como um todo. Os *forward linkages* por sua vez podem ser interpretados como o aumento na produção da atividade quando há um aumento unitário na demanda final de todos os setores da economia” (TEIXEIRA, PIRES, ROCHA 2012).

Como é possível perceber o grau de encadeamento possui um papel importante para elevar a demanda agregada, o que é de interesse do formulador de política anticíclica em

situações de crise. Portanto, é possível que mesmo setores que não possuam as maiores elasticidades (em módulo), possam possuir um alto grau de encadeamento (para frente e/ou para trás) capaz de justificar sua escolha para ser alvo de tal política.

Com o intuito de aprimorar a capacidade assertiva de apontar um ou mais setores como os mais indicados a receberem políticas anticíclicas de desoneração à produção é preciso analisar os setores tendo em vista tanto sua elasticidade quanto seu grau de encadeamento.

Para tal, foi utilizado a Matriz Insumo-Produto de 2005, matriz de Leontief. Desta matriz foi utilizada a metodologia presente em Teixeira, Pires, Rocha (2012) e em Feijó e Ramos (2013) para calcular o BL e o FL de cada setor considerado neste trabalho. O cálculo do BL e do FL se dão da seguinte forma,  $BL_j = \sum_i z_{ij}$  e  $FL_i = \sum_j z_{ij}$ , onde,  $z_{ij}$  = elemento da linha  $i$  e coluna  $j$  da matriz de Leontief.

Esta tabela apresenta uma agregação setorial diferente da utilizada neste trabalho, apresentando, além dos setores industriais com diferente agregação, setores agropecuários e de serviços. Foram calculados o BLs e FLs de todos os setores, sem alterar a agregação original da matriz, após isso foi feita uma agregação nos setores correspondentes aos utilizados neste trabalho usando como ponderação os pesos relativos de cada um dos setores da matriz em referência aos setores utilizados neste trabalho. Desta forma foi possível realizar uma compatibilização entre os setores sem deixar de considerar nenhum encadeamento em nenhum setor.

A tabela contendo os valores de BL e FL dos setores considerados neste trabalho estão presentes no Anexo.

## 4 Estimações

### 4.A *Estimação de elasticidade de demanda por variáveis instrumentais*

A fim de melhor avaliar a real efetividade da metodologia de determinação de instrumentos, espelhada na apresentada por Shea (1993a,b), foi calculada a regressão de primeiro estágio para todos os setores que possuíam instrumentos aprovados, pelo menos, pelo primeiro pré-requisito, ou seja, todos os instrumentos em que este representasse ao menos 11% do custo total do setor relacionado. Além disso foi explicitado em cada setor quanto que tal instrumento representa de seu custo total, ou seja, o peso daquele instrumento para seu setor relacionado.

Tabela 5: Regressão de primeiro estágio

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Minerais Metálicos			Minerais não-Metálicos		
Renda	1.977*** (0.549)		Renda	-2.008*** (0.463)	
Derivados do petróleo e álcool	-0.222 (0.202)	0,255	Derivados do petróleo e álcool	0.0391 (0.173)	0,199
Máquinas e equipamentos	1.754*** (0.340)	0,152	Artigos de borracha e plástico	0.942*** (0.291)	0,118
Constante	-11.71*** (3.895)		Máquinas e equipamentos	-1.463*** (0.326)	0,117
Observations	142		Constante	15.71*** (3.313)	
R-squared	0.956		Observations	142	
			R-squared	0.775	

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Têxteis			Artigos do vestuário		
Renda	-0.959*** (0.115)		Renda	0.286*** (0.0495)	
Produtos Químicos	0.133* (0.0755)	0,198	Têxteis	0.536*** (0.0319)	0,922
Constante	8.170*** (0.768)		Constante	0.778** (0.338)	
Observations	142		Observations	142	
R-squared	0.904		R-squared	0.976	

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Couro e calçados			Celulose e produtos de papel		
Renda	-0.772*** (0.0857)		Renda	-0.592*** (0.0871)	
Alimentos e Bebidas	-0.251*** (0.0568)	0,218	Produtos Químicos	0.404*** (0.0570)	0,180
Produtos Químicos	0.295*** (0.0626)	0,159	Constante	5.383*** (0.579)	
Constante	7.796*** (0.572)		Observations	142	
Observations	142		R-squared	0.901	
R-squared	0.863				

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Produtos Químicos			Artigos de borracha e plástico		
Renda	-0.551*** (0.146)		Renda	-1.210*** (0.0805)	
Derivados do petróleo e álcool	0.285*** (0.0885)	0,206	Produtos Químicos	0.134** (0.0526)	0,686
Constante	5.668*** (0.973)		Constante	9.227*** (0.535)	
Observations	142		Observations	142	
R-squared	0.921		R-squared	0.969	

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Produtos minerais não-metálicos			Metalurgia Básica		
Renda	-0.0262 (0.0410)		Renda	-1.971*** (0.152)	
Minerais não-Metálicos	0.217*** (0.0127)	0,147	Minerais Metálicos	0.183*** (0.0441)	0,130
Derivados do petróleo e álcool	0.0668*** (0.0243)	0,150	Minerais não-Metálicos	-0.201*** (0.0575)	0,170
Produtos Químicos	0.120*** (0.0246)	0,147	Produtos Químicos	0.761*** (0.110)	0,114
Constante	2.788*** (0.292)		Constante	10.03*** (1.014)	
Observations	142		Observations	142	
R-squared	0.993		R-squared	0.936	

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Produtos de metal			Materiais elétricos e de comunicação		
Renda	-0.342*** (0.0717)		Renda	-0.603*** (0.0950)	
Produtos Químicos	-0.145*** (0.0386)	0,144	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0.223*** (0.0398)	0,192
Metalurgia Básica	0.647*** (0.0266)	0,548	Constante	6.528*** (0.572)	
Constante	3.753*** (0.428)		Observations	142	
Observations	142		R-squared	0.965	
R-squared	0.991				

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos			Máquinas e equipamentos		
Renda	0.108 (0.152)		Renda	-0.590*** (0.0477)	
Produtos Químicos	-0.157** (0.0793)	0,149	Metalurgia Básica	0.116*** (0.0341)	0,313
Metalurgia Básica	-0.269** (0.120)	0,249	Produtos de metal	0.365*** (0.0501)	0,143
Produtos de metal	1.461*** (0.167)	0,115	Materiais elétricos e de comunicação	-0.0261 (0.0403)	0,153
Constante	-0.633 (1.047)		Constante	5.122*** (0.345)	
Observations	142		Observations	142	
R-squared	0.971		R-squared	0.993	

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor	1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Veículos Automotores			Outros equipamentos de transporte		
Renda	-0.635*** (0.0994)		Renda	-0.604*** (0.0557)	
Artigos de borracha e plástico	-0.0787 (0.0631)	0,129	Metalurgia Básica	0.226*** (0.0180)	0,173
Metalurgia Básica	0.429*** (0.0275)	0,165	Constante	6.267*** (0.320)	
Constante	5.810*** (0.678)		Observations	142	
Observations	142		R-squared	0.962	
R-squared	0.975				

1º Estágio		Peso do Instrumento no Setor
Móveis e produtos das indústrias diversas		
Renda	-0.246*** (0.0374)	
Produtos de madeira	0.456*** (0.0232)	0,213
Produtos Químicos	0.173*** (0.0152)	0,185
Constante	2.770*** (0.276)	
Observations	142	
R-squared	0.997	

Fonte: elaboração própria

Os testes de significância dos instrumentos utilizados nas regressões foram os testes F, correlação canônica e Sargan para os setores sobreidentificados, estes testes são elaborados logo após a Tabela 6 abaixo.

Analisando os resultados dessas estimações de primeiro estágio observamos que quase todas as estimações são significantes ao nível de 1% o que nos indicaria uma boa adequação dos instrumentos à variável instrumentalizada. Uma análise mais detalhada dos resultados dos testes dos instrumentos para todos os modelos de estimação segue após a Tabela 6.

Dados os resultados do primeiro estágio e partindo para as estimações das elasticidades propriamente ditas, todos os setores foram estimados por 3 modelos distintos a fim de melhor entendermos os resultados apresentados uma vez controlados os problemas de estimação.

$$Q_t = \alpha + \beta P_t + \delta Y_t + \varepsilon_t \quad (M1)$$

$$Q_t = \alpha + \beta P_t + \delta Y_t + \varepsilon_t \quad (M2)$$

$$Q_t = \alpha + \beta P_t + \delta Y_t + \eta Q_{t-1} + \varphi P_{t-1} + \varepsilon_t \quad (M3)$$

O modelo (M1) foi estimado por OLS, o modelo (M2) e (M3) por variáveis instrumentais.

O modelo (M3) faz uso de defasagens de preço e quantidades a fim de tentar corrigir autocorrelação existente em alguns setores e, portanto, permitir a validade da estimação. Shea (1993 a,b) utilizou um modelo com primeiras diferenças para corrigir problemas de cointegração e raiz unitária. Esta estratégia não foi adotada neste trabalho pois o teste de cointegração aplicado (Engle-Granger) indica que a hipótese nula de não cointegração pode ser rejeitada a 1% de significância para quase todos os setores e 5% para os demais.

Na Tabela 6 a seguir estão expostas as elasticidades estimadas de acordo com os 3 modelos propostos. Os valores para as elasticidades de longo prazo estão descritos no rodapé da tabela.

Tabela 6: Estimações por variáveis instrumentais

	Têxteis			Artigos de borracha e plástico			Metalurgia Básica		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>
P <sub>t</sub>	-0.588*** (0.164)	-0.662 (1.094)	5.880 (4.112)	-0.574*** (0.173)	-1.165 (0.836)	-1.012 (1.370)	0.00660 (0.0782)	-0.0639 (0.158)	1.274* (0.675)
P <sub>t-1</sub>			-6.810 (5.211)			-0.625 (1.406)			-1.660** (0.692)
Renda	-1.360*** (0.255)	-1.440 (1.192)	-1.926 (2.113)	-0.803*** (0.267)	-1.588 (1.120)	-2.221*** (0.768)	-0.369 (0.242)	-0.546 (0.420)	-1.224*** (0.348)
Q <sub>t-1</sub>			0.483** (0.219)			0.366*** (0.111)			0.661*** (0.0871)
Constante	13.45*** (1.742)	14.14 (10.19)	15.22 (17.17)	10.69*** (1.898)	16.81* (8.682)	20.05*** (6.146)	6.252*** (1.386)	7.357*** (2.557)	8.746*** (2.171)
Observations	142	142	141	142	142	141	142	142	141
R-squared	0.441	0.440	0.302	0.318	0.261	0.229	0.156	0.151	0.445
NonAutoCorr-p		0.0000	0.3728		0.0000	0.0395		0.0000	0.0849
Sargan-p									
F-p		0.0806	0.6634		0.0117	0.0981		0.0000	0.237
CanonCorr-p		0.0774	0.1789		0.0113	0.0000		0.0000	0.0000
Egranger-stat	-6.800			-6.599			-4.213		
	$(\beta + \phi)/(1 - \eta) = -1,799$			$(\beta + \phi)/(1 - \eta) = -2,582***$			$(\beta + \phi)/(1 - \eta) = -1,138**$		
	Minerais Metálicos			Minerais não-Metálicos			Couro e calçados		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>
P <sub>t</sub>	0.102 (0.0759)	0.375* (0.193)	-0.901 (0.977)	0.202*** (0.0590)	-0.0591 (0.113)	0.498 (0.578)	0.445* (0.255)	0.405 (0.604)	5.471 (4.164)
P <sub>t-1</sub>			0.771 (0.927)			-0.577 (0.579)			-4.234 (3.695)
Renda	-0.862*** (0.219)	-0.743*** (0.239)	-0.263 (0.177)	0.880*** (0.151)	0.599*** (0.188)	0.146 (0.240)	0.507 (0.336)	0.468 (0.625)	1.046* (0.609)
Q <sub>t-1</sub>			0.850*** (0.0755)			0.497*** (0.0932)			0.424*** (0.0916)
Constante	7.954*** (1.093)	6.309*** (1.551)	2.405** (1.096)	-0.385 (0.833)	2.043* (1.237)	1.947 (1.252)	0.405 (2.493)	0.761 (5.454)	-7.605 (5.553)
Observations	142	142	141	142	142	141	142	142	141
R-squared	0.626	0.591	0.789	0.769	0.736	0.791	0.473	0.473	0.505
NonAutoCorr-p		0.0000	0.7513		0.0000	0.2251		0.0000	0.0408
Sargan-p		0.7869	0.9381		0.0452	0.2348		0.467	0.2858
F-p		0.0000	0.8965		0.0000	0.8335		0.0000	0.8463
CanonCorr-p		0.0000	0.4872		0.0000	0.0000		0.0000	0.0196
Egranger-stat	-3.811			-6.784			-6.710		
	$(\beta + \phi)/(1 - \eta) = -0,867$			$(\beta + \phi)/(1 - \eta) = -0,157$			$(\beta + \phi)/(1 - \eta) = 2,147**$		

	Produtos de metal			Máquinas, aparelhos e materiais elétricos			Máquinas e equipamentos		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>
P <sub>t</sub>	-0.200 (0.128)	0.0802 (0.141)	0.906 (0.820)	0.543*** (0.0937)	0.530*** (0.114)	1.360* (0.797)	0.451 (0.318)	0.226 (0.353)	-4.339** (2.157)
P <sub>t-1</sub>			-0.910 (0.807)			-1.080 (0.801)			4.007* (2.048)
Renda	-0.276 (0.282)	0.238 (0.302)	-0.0429 (0.242)	0.248 (0.223)	0.226 (0.249)	0.122 (0.220)	0.0543 (0.533)	-0.288 (0.580)	-0.431 (0.409)
Q <sub>t-1</sub>			0.579*** (0.0731)			0.577*** (0.0783)			0.793*** (0.0633)
Constante	6.648*** (1.774)	3.104 (1.924)	2.111 (1.588)	1.040 (1.346)	1.194 (1.557)	0.137 (1.306)	2.279 (3.741)	4.820 (4.114)	4.397 (2.926)
Observations	142	142	141	142	142	141	142	142	141
R-squared	0.305	0.281	0.537	0.724	0.724	0.791	0.484	0.482	0.735
NonAutoCorr-p		0.0000	0.2483		0.0000	0.8008		0.0000	0.7676
Sargan-p		0.6607	0.0010		0.0000	0.0062			
F-p		0.0000	0.0017		0.0000	0.6929		0.0000	0.0635
CanonCorr-p		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000
Egranger-stat	-5.749			-5.981			-4.384		
	$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = -0,009$			$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = 0,662***$			$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = -1,603$		
	Veículos Automotores			Outros equipamentos de transporte			Móveis e produtos das indústrias diversas		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>
P <sub>t</sub>	0.960*** (0.281)	0.980*** (0.343)	4.720 (3.477)	-0.00797 (0.406)	1.987*** (0.580)	0.126 (2.131)	-0.763** (0.367)	-0.656 (0.454)	-1.028 (1.759)
P <sub>t-1</sub>			-4.204 (3.267)			0.871 (2.109)			0.575 (1.774)
Renda	0.457 (0.522)	0.489 (0.608)	0.170 (0.559)	0.253 (0.527)	2.589*** (0.721)	1.386** (0.588)	-0.209 (0.408)	-0.102 (0.486)	-0.150 (0.423)
Q <sub>t-1</sub>			0.518*** (0.0918)			0.470*** (0.0805)			0.501*** (0.0765)
Constante	-1.937 (3.507)	-2.166 (4.187)	-0.978 (3.894)	3.205 (4.113)	-16.37*** (5.796)	-8.472* (4.635)	8.827*** (3.372)	7.867* (4.124)	4.937 (3.611)
Observations	142	142	141	142	142	141	142	142	141
R-squared	0.650	0.650	0.742	0.862	0.838	0.882	0.449	0.449	0.585
NonAutoCorr-p		0.0000	0.9213		0.0000	0.0358		0.0000	0.1845
Sargan-p								0.5847	0.1265
F-p		0.0000	0.1603		0.0000	0.0101		0.0000	0.0041
CanonCorr-p		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000
Egranger-stat	-5.938			-6.809			-6.852		
	$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = 1,071*$			$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = 1,881**$			$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = -0,908$		

	Celulose e produtos de papel			Produtos Químicos			Produtos minerais não-metálicos		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
	$Q_t$	$Q_t$	$Q_t$	$Q_t$	$Q_t$	$Q_t$	$Q_t$	$Q_t$	$Q_t$
$P_t$	-0.0316 (0.0653)	0.0522 (0.125)	1.192* (0.608)	-0.0851 (0.122)	-0.224 (0.320)	0.570 (1.506)	-0.0889 (0.145)	0.00112 (0.162)	1.403 (1.173)
$P_{t-1}$			-1.205* (0.633)			-0.815 (1.510)			-1.552 (1.198)
Renda	-0.485*** (0.0888)	-0.405*** (0.135)	-0.642*** (0.203)	-0.163 (0.187)	-0.286 (0.321)	-0.284 (0.293)	0.218* (0.116)	0.258** (0.120)	-0.0317 (0.126)
$Q_{t-1}$			0.0216 (0.0907)			0.622*** (0.0902)			0.457*** (0.0858)
Constante	6.857*** (0.643)	6.120*** (1.138)	7.386*** (1.616)	5.631*** (1.242)	6.801** (2.784)	4.071* (2.383)	3.907*** (1.036)	3.326*** (1.135)	3.245*** (1.175)
Observations	142	142	141	142	142	141	142	142	141
R-squared	0.850	0.848	0.847	0.447	0.442	0.683	0.797	0.796	0.856
NonAutoCorr-p		0.2518	0.3381		0.0000	0.3716		0.0000	0.0865
Sargan-p					0.0000	0.0000		0.3612	0.1833
F-p		0.0000	0.1515		0.0000	0.4457		0.0000	0.2217
CanonCorr-p		0.0000	0.0000		0.0000	0.0049		0.0000	0.0000
Egranger-stat	-10.767			-5.409			-6.548		
	$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = -0,013$			$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = -0,648$			$(\beta + \varphi)/(1 - \eta) = -0,274$		

Fonte: elaboração própria; M1 e M2  $Q_t = \alpha + \beta P_t + \delta Y_t + \varepsilon_t$ ;

M3  $Q_t = \alpha + \beta P_t + \delta Y_t + \eta Q_{t-1} + \varphi P_{t-1} + \varepsilon_t$

$(\beta + \varphi)/(1 - \eta)$  representa a elasticidade de longo prazo

Os testes realizados para cada um dos setores são:

- i) NonAutoCorr-p: corresponde ao p-valor encontrado referente ao teste de autocorrelação Cumby-Huizinga que possui como H0 a não autocorrelação de ordem 1.
- ii) Sargan-p: corresponde ao p-valor encontrado referente ao teste de Sargan que possui como H0 a correta especificação do modelo em relação aos instrumentos utilizados.
- iii) F-p: corresponde ao p-valor encontrado referente ao teste F Angrist-Pischke dos instrumentos excluídos do primeiro estágio, a fim de averiguar a significância dos instrumentos. H0 implica instrumentos fracos.
- iv) CanonCorr-p: corresponde ao p-valor encontrado referente ao teste de correlações canônicas para identificar subidentificação dos instrumentos, testar a condição de posto. H0 implica a não aprovação da condição de posto.
- v) Egranger-stat: corresponde ao valor encontrado na estatística do teste Engle-Granger sobre cointegração para fim de comparação com os valores críticos pré-determinados do teste.

O uso de variáveis instrumentais (M2) foi eficiente para reduzir o viés apresentado pelo modelo (M1) que estimava via *OLS*. Este modelo apresenta, no geral, bons resultados para os

testes F dos instrumentos excluídos e correlações canônicas, apresentando p-valores baixos capazes de rejeitar a hipótese nula. Já o teste de Sargan teve bons resultados para alguns setores e ruins para outros, apresentando p-valores não capazes de rejeitar  $H_0$  e p-valores capazes de rejeitá-la, respectivamente. Porém, os resultados destes testes podem estar contaminados pela autocorrelação indicada pelo teste apropriado, onde os setores não apresentam p-valores capazes de rejeitar  $H_0$ .

O modelo (M3), que faz uso de variáveis instrumentais e defasagens, foi eficiente em eliminar a autocorrelação presente em diversos setores e reduziu ainda mais o viés apresentado pelo modelo (M1). Os testes de qualidade dos instrumentos aplicados apresentaram resultados piores do que os resultados apresentados para o M2, deixando de apresentar p-valores baixos para diversos setores no tocante aos testes F dos instrumentos excluídos e correlações canônicas. O efeito sobre o teste Sargan não foi tão grande. Os resultados destes testes para este modelo são mais confiáveis já que este foi capaz de eliminar a autocorrelação.

Os resultados das estimações apontam que os setores ‘Artigos de borracha e plástico’, ‘Metalurgia Básica’, ‘Maquinas e equipamentos’ e ‘Têxteis’ seriam os setores mais indicados a receberem estímulos tributários à produção uma vez que estes possuem, relativamente, as maiores elasticidades (em módulo) e conseqüentemente causariam um maior impacto à demanda, causado por tal estímulo (desoneração), *coeteris paribus*.

Enquanto os setores ‘Minerais não-Metálicos’, ‘Celulose e produtos de papel’ e ‘Produtos de metal’, que possuem uma elasticidade negativa, porém pequena (em módulo) relativamente a outros setores, e setores que foram estimados com uma elasticidade positiva, como ‘Veículos Automotores’, ‘Outros equipamentos de transporte’, ‘Máquinas, aparelhos e materiais elétricos’ e ‘Couro e calçados’, seriam os setores menos atrativos a receberem políticas de anticíclicas de desoneração, uma vez que, relativamente estes setores teriam um impacto mais fraco sobre a demanda, pouco sendo capazes de estimulá-la e portanto, tendo baixa capacidade de cumprir o objetivo da política, *coeteris paribus*.

Como vimos anteriormente, no Brasil, dentro do período analisado, o foco das desonerações se deu sobre eletrodomésticos da linha branca (setor ‘Máquinas, aparelhos e materiais elétricos’), bens de capital (setor ‘Máquinas e equipamentos’) e automóveis (setor ‘Veículos Automotores’). Observamos então que salvo as desonerações direcionadas aos bens de capital, as desonerações sobre eletrodomésticos da linha branca e automóveis não estão relacionadas a setores com as maiores elasticidades (em módulo) e, portanto, não seriam os setores mais indicados a estimular a demanda e a renda (já que teriam uma baixa variação de sua demanda setorial).

#### 4.B Estimação de elasticidade de demanda por estimativas de *mark-up*

Este trabalho apresenta estimações inéditas, não publicadas, cordialmente cedidas por Eduardo Pontual Ribeiro, seguindo a metodologia elaborada por DeSouza (2009), apresentada no capítulo anterior. Estas estimações dizem respeito ao *mark-up* de setores a 3 dígitos na classificação CNAE 1.0, apenas da indústria de transformação, excluindo a indústria extrativa mineral, no Brasil. A base de dados utilizada é a PIA entre os anos 1997 e 2008.

A fim de garantir que todas as estimações, realizadas por ambas metodologias apresentadas, variáveis instrumentais e *mark-up*, sejam apresentados da mesma forma foi feita a transformação dos *mark-ups* em elasticidades, seguindo a equação (5). No Anexo estão dispostas as relações entre os setores CNAE 1.0 e a TRU para comparação entre os resultados, além de estar explicitado cada setor em relação ao seu código.

Estas estimações foram cedidas a fim de aprimorar a capacidade de análise setorial, garantindo um contraponto às estimações realizadas neste trabalho onde nem todos os setores foram aprovados pelos testes de especificação.

Tabela 7: Estimções por *mark-up*

CNAE 1.0 3Dig	Elasticidades	CNAE 1.0 3Dig	Elasticidades	CNAE 1.0 3Dig	Elasticidades
152	-1,958** (0,114)	234	-3,131 (0,053)	295	-1,855*** (0,066)
153	-2,544* (0,144)	243	-3,619 (0,129)	296	-1,865** (0,172)
154	-2,970*** (0,035)	244	-1,603** (0,134)	297	-1,065*** (0,068)
156	-2,808** (0,060)	245	-1,255*** (0,110)	298	-2,380** (0,116)
157	6,410 (0,094)	247	-1,861** (0,132)	301	-2,66 (0,165)
158	-2,844** (0,061)	248	-1,969* (0,238)	302	-2,101** (0,151)
159	-2,537** (0,093)	249	-1,297** (0,186)	311	-2,167*** (0,049)
160	-2,628* (0,154)	251	-1,838*** (0,062)	313	-3,646 (0,166)
171	-1,602* (0,238)	252	-2,306** (0,065)	314	-2,915 (0,200)
172	-3,437* (0,143)	262	-2,072** (0,094)	315	-1,928** (0,110)
175	-2,762** (0,118)	263	-1,695** (0,106)	316	-3,580* (0,102)
176	-1,918***	264	-1,845***	319	-1,349**

	(0,064)		(0,057)		(0,182)
177	5,232	269	-2,024*	321	-1,972**
	(0,113)		(0,169)		(0,144)
181	-2,093**	272	-2,922**	322	-2,976**
	(0,104)		(0,091)		(0,069)
192	-2,464	273	-2,853**	331	-3,450*
	(0,224)		(0,115)		(0,102)
201	-1,559***	274	-3,166**	332	-1,709**
	(0,056)		(0,099)		(0,171)
202	-2,280***	275	-1,843***	333	-1,348***
	(0,059)		(0,059)		(0,105)
211	-2,622*	281	-2,800**	334	-1,699**
	(0,143)		(0,060)		(0,195)
212	-1,560**	282	-1,959**	335	-2,019**
	(0,179)		(0,093)		(0,123)
213	-2,531**	283	-1,883***	341	-1,875**
	(0,078)		(0,062)		(0,164)
214	-2,073**	284	-1,800**	344	-3,367**
	(0,093)		(0,132)		(0,075)
221	-1,294**	289	-2,297***	352	-2,137**
	(0,129)		(0,057)		(0,141)
222	-1,869**	291	-2,237**	353	-2,053
	(0,137)		(0,116)		(0,276)
223	-1,580**	293	-3,471**	361	-2,748**
	(0,205)		(0,061)		(0,059)
232	-2,755**	294	-2,259**	369	-1,579***
	(0,087)		(0,084)		(0,077)

Fonte: Estimacões cedidas por Eduardo Pontual Ribeiro.

Os resultados das estimacões apontam que os setores Têxteis' (172), 'Metalurgia Básica' (274), 'Máquinas e equipamentos' (293), 'Máquinas, aparelhos e materiais elétricos' (316), 'Materiais elétricos e de comunicacão' (331) e 'Veículos Automotores' (344) seriam os setores mais indicados a receberem estímulo tributários à produçãõ uma vez que estes possuem, relativamente, as maiores elasticidades (em módulo) e consequentemente causariam um maior impacto à demanda, causado por tal estímulo (desoneraçãõ), *coeteris paribus*.

Diversos setores apresentam elasticidades em torno da média (-2,287), porém, alguns se destacam negativamente com as elasticidades mais baixas, sendo eles 'Produtos Químicos' (245 e 249) e 'Máquinas e equipamentos' (297), estes seriam os setores menos atrativos a receberem políticas de anticíclicas de desoneraçãõ, uma vez que, relativamente estes setores teriam um impacto mais fraco sobre a demanda, pouco sendo capazes de estimulá-la e portanto, tendo baixa capacidade de cumprir o objetivo da política, *coeteris paribus*.

Tabela 8: Setores CNAE 1.0 3 dígitos

<b>CNAE 1.0 3dig</b>	<b>Setor</b>
172	Fiação
245	Fabricação de produtos farmacêuticos
249	Fabricação de produtos e preparados químicos diversos
274	Metalurgia dos metais não-ferrosos
293	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais
297	Fabricação de armas, munições e equipamentos militares
316	Fabricação de material elétrico para veículos - exceto baterias
331	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos
344	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados CNAE 1.0.

Como vimos anteriormente, no Brasil, dentro do período analisado, o foco das desonerações se deu sobre eletrodomésticos da linha branca (setor ‘Máquinas, aparelhos e materiais elétricos’), bens de capital (setor ‘Máquinas e equipamentos’) e automóveis (setor ‘Veículos Automotores’). É importante notar que embora tenham sido determinados setores com influência sobre automóveis, como o ‘Fabricação de material elétrico para veículos - exceto baterias’ (316) e o ‘Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores’ (344), o setor específico para a fabricação de automóveis (341) possui uma elasticidade inferior à média (em módulo), o que indica que a produção de automóveis não é a mais indicada a receber políticas de desoneração do IPI pois não seria o setor com maior resposta a este tipo de política, segundo essa metodologia. Já os outros setores que receberam desonerações dentro do período analisado estão compatíveis com os resultados expostos.

Levando em consideração as elasticidades estimadas por variáveis instrumentais e as expostas na Tabela 7, estimadas por *mark-up*, percebemos algumas diferenças entre os principais setores selecionados.

Os setores ‘Máquinas e equipamentos’, ‘Metalurgia básica’ e ‘Têxteis’ foram selecionados por ambas as metodologias como setores atraentes para este tipo de política dada sua elasticidade. O setor ‘Artigos de borracha e plástico’ foi considerado como atraente apenas

pela metodologia de variáveis instrumentais, apresentando uma elasticidade dentro da média para seus setores na metodologia de estimação por *mark-up*.

Os setores ‘Máquinas, aparelhos e materiais elétricos’ e ‘Veículos automotores’ apresentaram resultados não atraentes em suas elasticidades para receberem as políticas de desoneração pela metodologia de variáveis instrumentais, porém apresentaram resultados atraentes pela metodologia de estimação por *mark-up*.

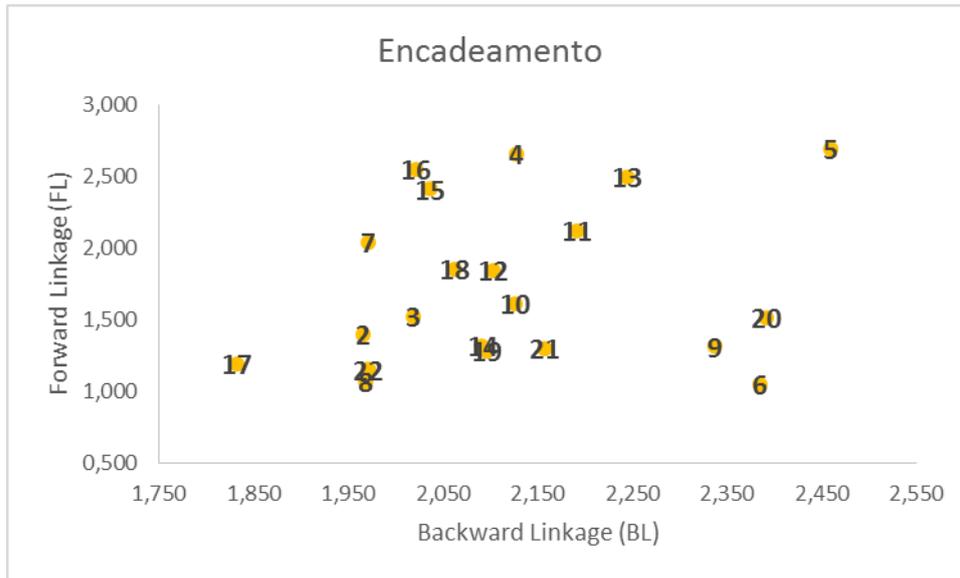
Os outros setores citados não apresentam resultados de destaque positivo em nenhuma das duas metodologias, não sendo relevantes à política de desoneração.

#### *4.C Encadeamentos setoriais e elasticidades*

Levando em consideração a importância do encadeamento para a determinação do setor mais atrativo a receber políticas de desoneração anticíclicas é necessário considerar principalmente os setores que apresentam as duas seguintes características. Primeiro, maior elasticidade, uma vez que esta variável garante que as reduções de custos geradas por desoneração de impostos indiretos direcionados à produção serão repassados para os preços e garantirão um aumento da demanda. Segundo, um maior grau de encadeamento, tanto para frente quanto para trás, uma vez que esta variável garante que as variações de demanda do setor, causadas pela desoneração, causarem outras elevações de demanda por toda a economia, potencializando o efeito da desoneração.

A seguir encontra-se o gráfico do grau de encadeamento dos setores (FL e BL – Gráfico 1) e os gráficos relacionando as elasticidades de longo prazo, obtidas pela estimação via variáveis instrumentais seguindo o modelo M3, com o encadeamento (Elasticidade e FL, e Elasticidade e BL – Gráficos 2 e 3).

Gráfico 1: Encadeamento

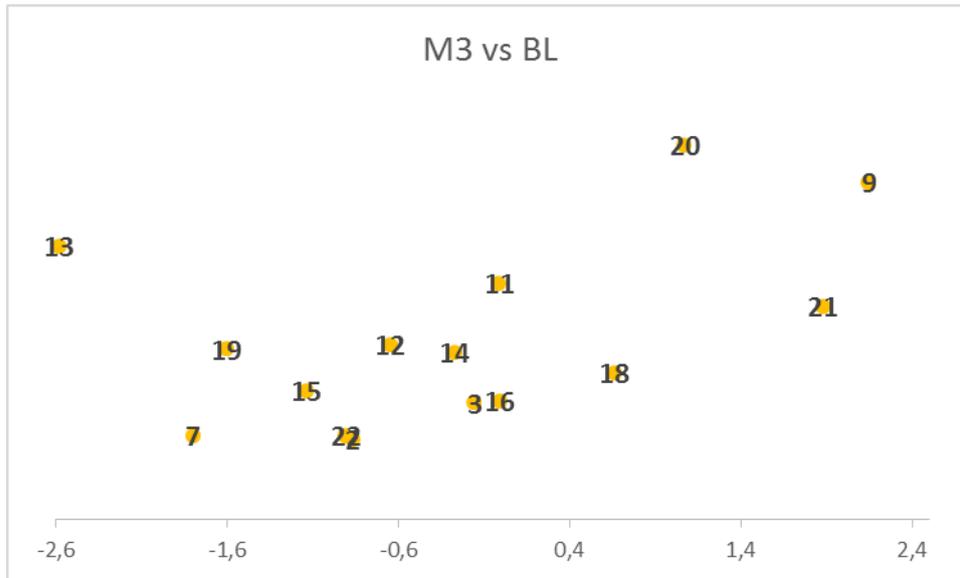


Fonte: Elaboração própria. Dados IBGE MIP 2005;

Nota: 2 – Minerais metálicos; 3 – Minerais não-Metálicos; 4 – Derivados do petróleo e álcool; 5 – Alimentos e Bebidas; 6 – Produtos do fumo; 7 – Têxteis; 8 – Artigos do vestuário; 9 – Couro e calçados; 10 – Produtos de madeira; 11 – Celulose e produtos de papel; 12 – Produtos Químicos; 13 – Artigos de borracha e plástico; 14 – Produtos minerais não-Metálicos; 15 – Metalurgia Básica; 16 – Produtos de metal; 17 – Materiais elétricos e de comunicação; 18 – Máquinas, aparelhos e materiais elétricos; 19 – Máquinas e equipamentos; 20 – Veículos Automotores; 21 – Outros equipamentos de transporte; 22 – Móveis e produtos das indústrias diversas.

De acordo com o Gráfico 1 podemos perceber que os setores que possuem a maior combinação de encadeamentos, BL e FL, são os setores de ‘Derivados do petróleo e álcool’ (nº4), ‘Alimentos e Bebidas’ (nº5), ‘Têxteis’ (nº7), ‘Celulose e artigos de papel’ (nº11), ‘Artigos de borracha e plástico’ (nº13), ‘Metalurgia Básica’ (nº15) e ‘Produtos de Metal’ (nº16). Todos estes setores possuem um valor para a soma dos encadeamentos (BL mais FL) superior a quatro, enquanto os outros setores não citados possuem um valor inferior. Ou seja, os setores citados são os que possuem maior combinação de encadeamentos, possuindo um forte encadeamento para frente, para trás, ou um valor médio em ambos.

É interessante notar que dentre os setores mais incentivados durante a política de desoneração ocorrida no Brasil, durante o período analisado por este trabalho, os setores ‘Máquinas, aparelhos e materiais elétricos’ (nº18) e ‘Máquinas e equipamentos’ (nº19) possuem encadeamentos relativamente baixos, quando considerados ambos os encadeamentos simultaneamente. O setor ‘Veículos Automotores’ (nº20) apresenta um elevado grau de encadeamento para trás mas um grau muito baixo de encadeamento para frente o que acaba o prejudicando na comparação agregada.

Gráfico 2: Elasticidades e *Backward Linkage*

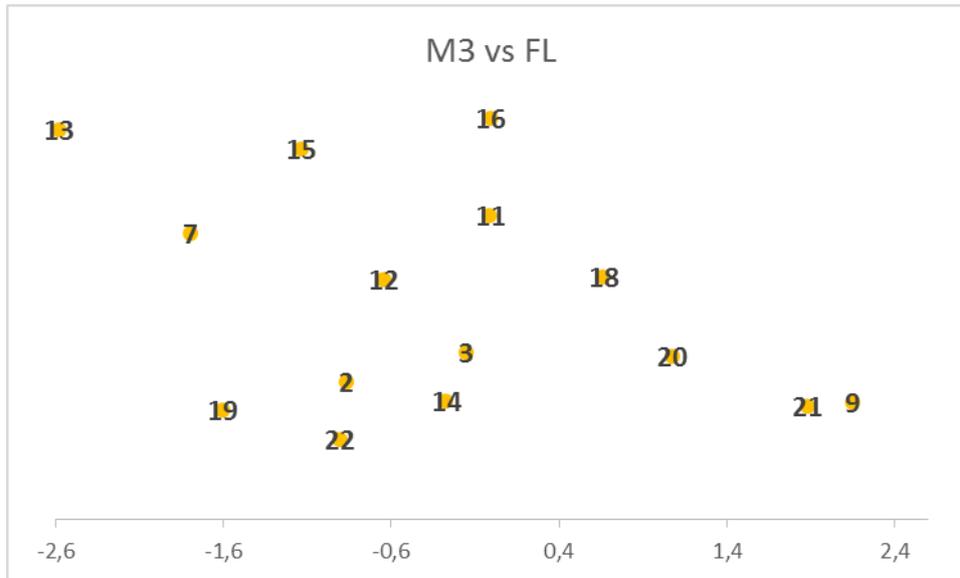
Fonte: Elaboração própria. Dados IBGE MIP 2005;

Nota: 2 – Minerais metálicos; 3 – Minerais não-Metálicos; 4 – Derivados do petróleo e álcool; 5 – Alimentos e Bebidas; 7 – Têxteis; 8 – Artigos do vestuário; 9 – Couro e calçados; 10 – Produtos de madeira; 11 – Celulose e produtos de papel; 12 – Produtos Químicos; 13 – Artigos de borracha e plástico; 14 – Produtos minerais não-Metálicos; 15 – Metalurgia Básica; 16 – Produtos de metal; 18 – Máquinas, aparelhos e materiais elétricos; 19 – Máquinas e equipamentos; 20 – Veículos Automotores; 21 – Outros equipamentos de transporte; 22 – Móveis e produtos das indústrias diversas. M3 ver Tabela 6.

Combinando as elasticidades estimadas (através do modelo M3) e o encadeamento para trás (Gráfico 2) percebemos que os setores que apresentam os resultados mais atrativos em cada variável, ou seja, mais negativo na abcissa (elasticidade) e mais positivo na ordenada (BL), são os ‘Têxteis’ (nº7), ‘Artigos de borracha e plástico’ (nº13), ‘Metalurgia Básica’ (nº15) e ‘Máquinas e Equipamentos’ (nº19).

Além destes, dentre os setores que haviam apresentado uma boa combinação dos encadeamentos no Gráfico 1, os setores ‘Derivados do petróleo e álcool’ (nº4) e ‘Alimentos e Bebidas’ (nº5) não foram estimados por falta de instrumentos, e o setor ‘Produtos de Metal’ (nº16) possui uma relativamente baixo encadeamento para trás e baixa elasticidade, não configurando como um setor em destaque.

Vale ressaltar que dentre os setores mais incentivados durante a política de desoneração ocorrida no Brasil, durante o período analisado por este trabalho, os setores ‘Máquinas, aparelhos e materiais elétricos’ (nº18) e ‘Veículos Automotores’ (nº20) não apresentam bons resultados neste gráfico. A exceção, se tratando do Gráfico 2, é o setor ‘Máquinas e Equipamentos’ (nº19), que apresentou um bom resultado.

Gráfico 3: Elasticidades e *Forward Linkage*

Fonte: Elaboração própria. Dados IBGE MIP 2005;

Nota: 2 – Minerais metálicos; 3 – Minerais não-Metálicos; 4 – Derivados do petróleo e álcool; 5 – Alimentos e Bebidas; 7 – Têxteis; 8 – Artigos do vestuário; 9 – Couro e calçados; 10 – Produtos de madeira; 11 – Celulose e produtos de papel; 12 – Produtos Químicos; 13 – Artigos de borracha e plástico; 14 – Produtos minerais não-Metálicos; 15 – Metalurgia Básica; 16 – Produtos de metal; 18 – Máquinas, aparelhos e materiais elétricos; 19 – Máquinas e equipamentos; 20 – Veículos Automotores; 21 – Outros equipamentos de transporte; 22 – Móveis e produtos das indústrias diversas. M3 ver Tabela 6.

No Gráfico 3 novamente os setores ‘Têxteis’ (nº7), ‘Artigos de borracha e plástico’ (nº13), ‘Metalurgia Básica’ (nº15) e ‘Máquinas e Equipamentos’ (nº19) são os que possuem posição de maior destaque, com as maiores elasticidades e maior encadeamento para frente. Os setores ‘Máquinas, aparelhos e materiais elétricos’ (nº18) e ‘Veículos Automotores’ (nº20) continuam com uma posição de baixo destaque frente aos outros setores no gráfico.

Tendo em vista as duas características necessárias a um setor para podermos indicá-lo como um setor atraente a políticas anticíclicas de desoneração podemos afirmar que os setores mais relevantes são os setores ‘Têxteis’, ‘Artigos de borracha e plástico’, ‘Metalurgia Básica’ e ‘Máquinas e Equipamentos’. Embora o setor ‘Máquinas e Equipamentos’ não tenha sido apontado como um setor com elevada combinação dos graus de encadeamento no Gráfico 1, este setor apresentou uma boa combinação dos graus de encadeamento, em separado, com sua elasticidade, já os outros setores mencionados apresentaram tanto elevadas combinações de encadeamentos quanto combinações destes com suas elasticidades.

Portanto, fazendo uma comparação com os setores selecionados pela política de desoneração no Brasil dentro do período considerado, apenas o setor ‘Máquinas e Equipamentos’ possui variáveis que justificam sua escolha, dentro do arcabouço teórico e dos critérios objetivos determinados por este trabalho.

## 5 Comentários Finais

Como foi visto pelo trabalho, situações de crise econômica são notabilizadas por reduções da demanda agregada acompanhadas de reduções de renda (KEYNES 1964, cap.22). Uma das formas de se combater os efeitos de crise e evitar seu agravamento se dá através da intervenção do Estado com diversos tipos de políticas. Neste trabalho o foco se deu sobre a Política Fiscal (PF). As PFs podem ser realizadas via aumento dos gastos públicos ou redução dos impostos, ambas as vias possuem como objetivo o estímulo à demanda agregada, minimizando um dos efeitos da crise.

Este trabalho lidou diretamente com PFs da forma de redução dos tributos. A redução dos tributos tem a capacidade de impactar a demanda agregada de duas formas, primeiro, alteram a renda disponível que os agentes se defrontam, e portanto, mitiga o impacto da redução da renda sofrida pelos agentes. Segundo, a alíquota dos impostos faz parte do multiplicador dos gastos autônomos com uma relação inversa, ou seja, quanto menor for a alíquota dos impostos maior será o multiplicador e, portanto, maior será o impacto da variação dos gastos autônomos sobre a renda (FROYEN 1999, cap.7).

Este tipo de Política Fiscal tributária, fazendo uso em especial do IPI, foi utilizada no Brasil durante a crise de 2008, quando este teve uma grande redução de demanda agregada. A redução do IPI no Brasil foi direcionada principalmente para veículos automotores, eletrodomésticos da linha branca e bens de capital. O objetivo principal de tal medida era o de evitar uma excessiva acumulação de estoque, principalmente de bens duráveis, devido à redução do consumo (BARBOSA 2010).

Segundo Barbosa 2010 as reduções de impostos amenizaram os efeitos da crise no início de 2009 e aceleraram a recuperação do país ao final daquele ano. As reduções de impostos, através da redução dos preços, incentivaram as vendas dos produtos contemplados e amenizou os efeitos de redução da demanda agregada devido à crise.

O mecanismo de repasse, dos custos ao preço, se dá através do modelo de concorrência estipulado como hipótese em que os produtores formam seus preços seguindo uma regra de *mark-up* explicitada e enxergam curvas de demanda típicas de concorrência monopolística Dixit-Stiglitz (DIXIT e STIGLITZ, 1977). Ao considerarmos que os preços são formados por uma regra de *mark-up* sobre os custos fica claro perceber que variações de custos causam variações de preços. Porém, para ser feita uma análise sobre as diferentes magnitudes com que o preço de cada setor sofreria de variação frente a reduções dos preços é preciso conhecer a elasticidade preço-demanda de cada setor.

Elaborando este modelo de competição chegamos à conclusão que quanto maior for a elasticidade da demanda de um setor maior será o impacto sobre a demanda deste dada uma redução da alíquota sobre o produtor. Ou seja, a partir desta análise pudemos perceber que um dos fatores objetivos, que foram tratados neste trabalho, para definir quais os setores mais atrativos a receber políticas fiscais anticíclicas de desoneração em períodos de crise, iria depender diretamente de quão maior (em módulo) fosse a elasticidade dos respectivos setores.

Tendo definido um dos fatores objetivos analisamos mais de perto o funcionamento do IPI e sua utilização na crise de 2008. Esta análise nos mostrou que o IPI é um imposto que, além da finalidade arrecadatória, possui a exata finalidade de estimular ou desestimular a compra de determinados bens, a partir da variação de sua alíquota sobre o produtor, impactando diretamente no preço cobrado por este (FRANZOI 2010). Desta forma garantimos que o IPI é o exemplo de imposto mais apropriado para nossa análise já que foi desenhado para possuir o exato propósito de instrumento fiscal que este trabalho discute.

Para definir quais os setores mais atrativos a receber políticas fiscais anticíclicas de desoneração em períodos de crise o trabalho se propôs a estimar as elasticidades de setores da economia brasileira. Duas diferentes metodologias foram empregadas, utilizando como base os artigos de Shea(1993a,b) e DeSouza (2009), de forma complementar com diferentes agregações.

O artigo do Shea propunha uma metodologia de estimação por série de tempo, fazendo uso da TRU para definir quais setores utilizavam outros setores com o instrumento e dessa forma determinando parte da estrutura de custo de cada setor. A proposta de obtenção de instrumentos então se dá sobre os insumos que cada setor utiliza para sua produção, o instrumento ótimo é considerado como um insumo que possua um elevado peso na estrutura de custo do setor relacionado, ou seja, o setor demanda muito deste insumo para produção, e ao mesmo tempo é necessário que o setor não possua um elevado peso na demanda total do insumo, ou seja, de todos os setores que um insumo específico é fornecido é preciso que relativamente pouco seja fornecido para o setor relacionado, estas restrições são necessárias para que seja possível determinar um instrumento forte e exógeno. Para a primeira restrição foi exigido que o insumo representasse ao menos 11% do custo total do setor e que o setor não representasse mais de 20% da demanda total do insumo.

Uma vez determinados os insumos a metodologia segue para a estimação da elasticidade preço da demanda via *GMM* e *2SLS*. Embora esta metodologia tenha sido elaborada para estimar elasticidades de oferta essa também é capaz de estimar elasticidades de oferta assim como feito por Considini (1999).

O artigo do DeSouza propunha uma metodologia de estimação fazendo uso de microdados em forma de painel. O autor reconhece problema adicional no uso de microdados para estimação da função de produção, o uso de receita ao invés de produção física e o uso de deflatores setoriais, ao invés de deflatores específicos para cada empresa. Manipulando a função de produção, DeSouza identifica a medida de *mark-up* sem o uso de variáveis instrumentais.

A metodologia proposta por DeSouza retornou resultados mais robustos do que os obtidos através da metodologia proposta por Shea uma vez que se obteve apenas poucos instrumentos fortes para poucos setores.

Além das elasticidades dos setores o encadeamento de cada setor é uma variável fundamental para a determinação dos setores a fim de receberem políticas anticíclicas de desoneração para estimular o aumento das vendas. O encadeamento foi considerado uma variável chave pois é um fator que explicita o tamanho do impacto da variação de produção de um setor sobre os demais da cadeia produtiva, seja para frente (*forward linkage*) ou para trás (*backward linkage*), segundo Feijó e Ramos 2013. Com a redução dos impostos de produção sobre um bem, a redução dos seus preços, o aumento da demanda e conseqüentemente o aumento da produção, o encadeamento se torna uma variável chave pois desta forma o setor seria capaz de não somente estimular sua demanda setorial, mas também a demanda de outros setores, possuindo um impacto ainda maior sobre a demanda.

Após as estimações e as análises dos resultados foi possível perceber que quatro setores em específico possuíam maior destaque quando combinados suas elasticidades e seus graus de encadeamento, sendo eles os setores ‘Têxteis’, ‘Artigos de borracha e plástico’, ‘Metalurgia Básica’ e ‘Máquinas e Equipamentos’. Estes seriam os setores que teriam um maior impacto sobre as vendas frente a reduções dos tributos direcionados ao produtor e, portanto, deveriam ser os setores priorizados para receber políticas anticíclicas desta forma em períodos de crise.

Comparando estes resultados com os setores mais influenciados no Brasil durante a crise de 2008, percebemos que apenas o setor ‘Máquinas e Equipamentos’ foi elegido por este trabalho como um setor atrativo, utilizando os fatores objetivos aqui determinados, e foi utilizado como fonte de estímulo à demanda agregada após receber incentivos de desoneração do IPI.

Em estudos futuros espera-se superar dois problemas presentes neste trabalho. Primeiro, espera-se o desenvolvimento do trabalho fazendo uso de equilíbrio geral e não apenas parcial como foi realizado, elevando assim a capacidade analítica e calculando impactos sobre a economia como um todo frente a variações de alguns devidos setores. Segundo, espera-se o incremento da análise com informações sobre o valor agregado relacionado a cada setor para

assim, juntamente com as elasticidades e encadeamentos, conseguir indicar de forma ainda mais apurada quais seriam os setores mais atrativos para receberem políticas de desoneração com o objetivo de estimular a demanda agregada. É importante notar que uma vez não considerando o valor agregado setorial a análise da elasticidade e encadeamento não nos indica, necessariamente, qual setor teria o maior efeito sobre a demanda agregada, mas sim sobre a receita.

## 6 Bibliografia

AGUIAR, M. (2009). – “O impacto causado pela redução do IPI na arrecadação do ICMS no Brasil”. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CAEN.

ALVARENGA, G., *et al.* (2010) – “Políticas anticíclicas na indústria automobilística: Uma análise de cointegração dos impactos da redução IPI sobre as vendas de veículos”. Texto para Discussão, IPEA, No.1512.

ALVES, L. & WILBERT, M. (2014) – “Redução do Imposto sobre Produto Industrializado e a Venda de Automóveis”. XI Congresso USP, Novas Perspectivas na Pesquisa Contábil, São Paulo, Julho.

ANDERSON, S., PALMA, A., KREIDER, B. (2001) – “Tax incidence in differentiated product oligopoly”. *Journal of Public Economics* 81, pp. 173-192.

ASSUNÇÃO, M. – “Incentivos Fiscais em Tempos de Crise: Impactos Econômicos e Reflexos Financeiros”. *Revista da PGFN*.

BARBOSA, N. (2010) – “Latin America: Counter-Cyclical Policy in Brazil: 2008-09”. *Journal of Globalization and Development*, Vol.1, Issue 1, Article 13.

BERARDI, N., SEVESTRE, P., TEPAUT, M., VIGNERON, A. (2012) – “The Impact of ‘Soda Tax’ on Prices. Evidence from French Micro Data”. Banque de France Working Paper no.415.

BERNDS, E., FRIEDLAENDER, A., CHAING, J. (1990) – “Interdependent Pricing and Markup Behavior: An Empirical Analysis of GM, Ford and Chrysler”. NBER Working Paper no.3396.

BORGH, R. (2013) – “Crise Econômica Internacional e Política Brasileira de Incentivos Tributários: uma Avaliação a partir dos Setores-Chave”. *Econômica*, Niterói, v.15, n.2, pp.111-138.

BROWN, C.V., & JACKSON, P.M. (1990) – “Public Sector Economics”. 4ª Edição. Editora Blackwell.

CAMERON, A., TRIVEDI, P. (2005). – “Microeconometrics: Methods and Applications”. Cambridge University Press.

CASSIOLATO, J. (2003) – “Políticas de desenvolvimento industrial para o Brasil: Lições da experiência internacional”. *Econômica*, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.317-324.

CAVALCANTI, M., SILVA, N. (2010) – “Impactos de políticas de desoneração do setor produtivo: uma avaliação a partir de um modelo de gerações superpostas”. *Estudos Econômicos*, vol.40 no.4 São Paulo.

CONSIDINE, T. (2001) – “Markup pricing in petroleum refining: A multiproduct framework”. *International Journal of Industrial Organization*, vol 19, pp.1499-1526.

DeSOUZA, S. (2009) – “Estimating Mark-ups From Plant-Level Data”. *The Journal of Industrial Economics*, vol.LVII, no.2.

DIXIT, A., STIGLITZ, J. (1977) – “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity”. *The American Economic Review*. Vol.67, No.3, pp.297-308.

EOZENO, P., FISHBURN, B. (2007) – “Price Elasticity Estimates for Cigarette Demand in Vietnam”. Depocen Working Paper no.2009/05.

FEENSTRA, R., LEVINSOHN, J. (1992) – “Estimating Markups and Market Conduct with Multidimensional Product Attributes”. *Review of Economic Studies*, vol.62, pp.19-52.

FEIJÓ, C., RAMOS, R. (2013) – “Contabilidade Social”. Elsevier Editora, 4ª ed.

FERREIRA, P., HAMDAN, G. (2003). – “Política industrial no Brasil: Ineficaz e regressiva”. *Econômica*, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.305-316.

FRABRETTI, L. (2006) – “Contabilidade Tributária”. Editora Atlas. 10ª edição.

FRANZOI, F. (2010) – “O Impacto da Redução do IPI dos Veículos Automotores, em Virtude da Crise Financeira”. UNIDAVI, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

FROYEN, R.T. (1999) – “Macroeconomia”. Traduzido de *Macroeconomics*. 5ª Edição. Editora Saraiva.

FULLERTON, D., METCALF, G. (2002) – “Tax Incidence”. Working Paper 8829. National Bureau of Economic Research.

GAGNON, E., LOPEZ-SALIDO, D. (2015) – “Small Price Responses to Large Demand Shocks”. Society for Economic Dynamics Working Paper no.1480.

GOLDBERG, P. (1995) – “Product Differentiation and Oligopoly in International Markets: The Case of the U.S. Automobile Industry”. *Econometrica*, vol.63, no.4, pp.891-951.

IPEA – “Impactos da Redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de Automóveis”. Nota Técnica, DIMAC.

- JAMETTI, M., REDONDA, A., SEM, A. (2013) – “The Power to Pass on Taxes – A Test for Tax Shifting based on Observables”. CESifo Working Paper no.4265
- KENKEL, D. (2005) – “Are Alcohol Tax Hikes Fully Passed Through to Prices? Evidence from Alaska”. *American Economic Review*, vol. 95, no. 2, pp. 273-277.
- KEYNES, J.M. (1964) – “Teoria Geral do Emprego, do Juro e do Dinheiro”. Traduzida de *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Editora Fundo de Cultura.
- KRUGMAN, O.R. (1989) – “Industrial organization and international trade”. In: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. (Eds.). *Handbook of industrial organization*. New York: Elsevier.
- KUMAR, P., KUMAR, A., PARAPPURATHU, S., RAJU, S. (2011) – “Estimation of Demand Elasticity for Food Commodities in India”. *Agricultural Economics Research Review*, vol.24, pp.1-14.
- KUPFER, D., HASENCLEVER, L. (2002) – “Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil”. Editora Campus.
- LI, S., LINN, J., MUEHLEGGGER, E. (2011) – “Gasoline Taxes and Consumer Behavior”. *American Economic Journal: Economic Policy* vol.6, no.4, pp.302-342.
- LUCINDA, C., MEYER, L. (2013) – “Quão Imperfeita é a Competição na Indústria Brasileira? Estimativas de Mark Up Setorial entre 1996 e 2007”. *Estudos Econômicos*, São Paulo, vol. 43, n.4, pp.687-710.
- MANFRIM, G., DaSILVA, S. (2006) – “Estimating demand elasticities of fixed telephony in Brazil”. MPRA Paper no.1978.
- MAS-COLELL, A., WHINSTON, M., GREEN, J. (1995) – “Microeconomic Theory”. Oxford University Press. New York.
- MELITZ, M. (2003) – “The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity”. *Econometrica*, Vol.71, no. 6, pp.1695-1725.
- MELLO, B. (2010) – “O papel da redução do IPI no combate aos efeitos da crise econômica mundial no Brasil”. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIII, n.82.
- MORRISON, C. (1992) – “Markups in U.S. and Japanese Manufacturing: A Short-Run Econometric Analysis”. *Journal of Business & Economic Statistics*, vol.10, no.1, pp.51-63.
- PADOAN, P. (2009) – “Fiscal Policy in the Crisis: Impact, Sustainability, and Long-Term Implications”. ADBI Working Paper Series No. 178.
- PELTZMAN, S. (2000) – “Prices Rise Faster than They Fall”. *The Journal of Political Economy*. Vol. 108, No. 3, pp. 466-502.

PINHEIRO, A., *et al.* (2008) – “Pro- and Anti-Market Reforms in Democratic Brazil”. In: *Growing Pains in Latin America – Na Economic Framework as Applied to Brazil, Colombia, Costa Rica, Mexico and Peru*, edited by ROJAS-SUAREZ, L., Center for Global Development, Washington, D.C..

POLITI, R., MATTOS, E. – “Incidência e Assimetria na Transmissão de Impostos Indiretos: Uma análise em Painel de Dados com os Bens da Cesta Básica”. FGV São Paulo.

PORSSE, A., MADRUGA, F. (2015) – “Impactos Econômicos e Distributivos de Políticas Tributárias Anticíclicas: análise da desoneração do IPI no Brasil”. ANPEC.

RECEITA FEDERAL (TIPI) – <http://idg.receita.fazenda.gov.br/acesso-rapido/tributos/ipi>. Acessado em 28/01/2016 às 16:00.

SAEZ, E. (2001) – “Using Elasticities to Derive Optimal Income Tax Rates”. *Review of Economic Studies*, 68, pp. 205-229.

SHEA, J. (1993a). – “Do Supply Curves Slope Up?”. *The Quarterly Journal of Economics*, vol 108, No. 1, pp. 1-32.

SHEA, J. (1993b). – “The Input-Output Approach to Instrument Selection”, *Journal of Business & Economics Statistics*, vol 11, No.2, pp. 145-155.

SIQUEIRA, R., NOGUEIRA, J., SOUZA, E. (2001) – “A Incidência Final dos Impostos Indiretos no Brasil: Efeitos da Tributação de Insumos”. *Revista Brasileira de Economia*, Vol.55, no.4, Rio de Janeiro.

SPIILIMBERGO, A., *et all.* (2009) – “Fiscal Policy for the Crisis”. Centre for Economic Policy Research. Discussion Paper No. 7130.

STAVINS, J. (1997) – “Estimating Demand Elasticities in a Differentiated Product Industry: The Personal Computer Market”. *Journal of Economics and Business*, vol.49, pp.347-367.

STIGLITZ, J. (1999) – “Economics of the public sector”. W.W. Norton & Company. New York. USA.

TEIXEIRA, L., PIRES, L., ROCHA, F. (2012) – “Houve Redução do Impacto da Indústria na Economia Brasileira no período 1996-2007? Uma análise das Matrizes Insumo Produto”. ANPEC – Área 8.

VARIAN, H.R. (1992) – “Microeconomic Analysis”. 3ª Edição. Norton & Company.

WEYL, E., FABINGER, M. (2013). – “Pass-Through as an Economic Tool: Principles of Incidence under Imperfect Competition”. *Journal of Political Economy*. Vol. 121 no. 3 pp.528-583.

WOOLDRIGE, J. (2010). – “Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data”.  
The MIT Press.

## 7 Anexo

### *A1. Agregações IPA-TRU (linha da TRU)*

<b>Bens TRU</b>	<b>Setores Agregados</b>
Minério de ferro	Minerais metálicos
Carvão mineral	Minerais não-metálicos
Minerais metálicos não-ferrosos	
Minerais não-metálicos	
Abate e preparação de produtos de carne	Alimentos e Bebidas
Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	
Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	
Pescado industrializado	
Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	
Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	
Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	
Óleo de soja refinado	
Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	
Produtos do laticínio e sorvetes	
Arroz beneficiado e produtos derivados	
Farinha de trigo e derivados	
Farinha de mandioca e outros	
Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	
Produtos das usinas e do refino de açúcar	
Café torrado e moído	
Café solúvel	
Outros produtos alimentares	
Bebidas	
Produtos do fumo	
Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação	Têxteis
Tecelagem	
Fabricação outros produtos Têxteis	Artigos do vestuário
Artigos do vestuário e acessórios	
Preparação do couro e fabricação de artefatos - exclusive calçados	Couro e calçados
Fabricação de calçados	
Produtos de madeira - exclusive móveis	Produtos de madeira
Celulose e outras pastas para fabricação de papel	Celulose e produtos de papel
Papel e papelão, embalagens e artefatos	
Gás liquefeito de petróleo	Derivados do petróleo e Álcool
Gasolina automotiva	
Gasoálcool	
Óleo combustível	

Óleo diesel	
Outros produtos do refino de petróleo e coque	
Álcool	
Produtos químicos inorgânicos	Produtos químicos
Produtos químicos orgânicos	
Fabricação de resina e elastômeros	
Produtos farmacêuticos	
Defensivos agrícolas	
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	
Produtos e preparados químicos diversos	
Artigos de borracha	
Artigos de plástico	
Cimento	Produtos minerais não-metálicos
Outros produtos de minerais não-metálicos	
Gusa e ferro-ligas	Metalurgia básica
Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	
Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	
Fundidos de aço	
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento	Produtos de metal
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	Máquinas e equipamentos
Eletrodomésticos	
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	Materiais elétricos e de comunicação
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	
Automóveis, camionetas e utilitários	Veículos Automotores
Caminhões e ônibus	
Peças e acessórios para veículos automotores	
Outros equipamentos de transporte	Outros equipamentos de transporte
Móveis e produtos das indústrias diversas	Móveis e produtos das indústrias diversas

*A2. Agregações IPA-TRU (coluna da TRU)*

<b>Setor TRU</b>	<b>Setor Agregados</b>
Minério de ferro	Minerais metálicos
Outros da indústria extrativa	Minerais não-metálicos
Alimentos e bebidas	Alimentos e bebidas
Produtos do fumo	Produtos do fumo
Têxteis	Têxteis
Artigos do vestuário e acessórios	Artigos do vestuário
Artefatos de couro e calçados	Couros e Calçados

Produtos de madeira - exclusive móveis	Produtos de madeira
Celulose e produtos de papel	Celulose e produtos de papel
Refino de petróleo e coque	Derivados do petróleo e álcool
Álcool	
Produtos químicos	Produtos químicos
Fabricação de resina e elastômeros	
Produtos farmacêuticos	
Defensivos agrícolas	
Perfumaria, higiene e limpeza	
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	
Produtos e preparados químicos diversos	
Artigos de borracha e plástico	Artigos de borracha e plástico
Cimento	Produtos minerais não-metálicos
Outros produtos minerais não-metálicos	
Fabricação de aço e derivados	Metalurgia básica
Metalurgia de materiais não-ferrosos	
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	Produtos de metal
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	Máquinas e equipamentos
Elerodomésticos	
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
Material eletrônico e equipamentos de comunicação	Materiais elétricos e de comunicação
Aparelhos e instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	
Automóveis, caminhonetas e utilitários	Veículos automotores
Caminhões e ônibus	
Peças e acessórios para veículos automotores	
Outros equipamentos de transporte	Outros equipamentos de transporte
Móveis e produtos das indústrias diversas	Móveis e produtos das indústrias diversas

*A3. Relação entre os setores dadas as diferentes metodologias*

<b>CNAE 1.0 3Dig</b>	<b>TRU</b>	<b>CNAE 1.0 3Dig</b>	<b>TRU</b>
151	Alimentos e Bebidas	269	Produtos minerais não-Metálicos
152		272	Metalurgia Básica
153		273	
154		274	

155		275	
156		281	Produtos de metal
157		282	
158		283	
159		284	
160	Produtos do fumo	289	
171	Têxteis	291	Máquinas e equipamentos
172		292	
173		293	
174		294	
175		295	
176		296	
177		297	
181	Artigos do Vestuário e Acessórios	298	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
182		301	
191	Couro e calçados	302	
192		311	
193		312	
201	Produtos de madeira	313	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
202		314	
211	Celulose e produtos de papel	315	
212		316	
213		319	
214		321	
221	Não há	322	Materiais elétricos e de comunicação
222		323	
223		331	
232	Derivados do petróleo e álcool	332	
234		333	
243	Produtos Químicos	334	Veículos Automotores
244		335	
245		341	
246		342	

247		343	
248		344	
249		351	
251	Artigos de borracha e plástico	352	Outros equipamentos de transporte
252		353	
261	Produtos mineiras não-Metálicos	359	
262		361	Não há
263		369	
264		----	----

#### A4. Setores CNAE 1.0 3 dígitos

<b>CNAE 1.0</b>	<b>SETOR</b>
151	ABATE E PREPARAÇÃO DE PRODUTOS DE CARNE E DE PESCADO
152	PROCESSAMENTO, PRESERVAÇÃO E PRODUÇÃO DE CONSERVAS DE FRUTAS E LEGUMES
153	PRODUÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS E ANIMAIS
154	LATICÍNIOS
155	MOAGEM, PRODUTOS AMILÁCEOS E DE RAÇÕES BALANCEADAS PARA ANIMAIS
156	REFINO DE AÇÚCAR
157	TORREFAÇÃO E MOAGEM DE CAFÉ
158	OUTROS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
159	BEBIDAS
160	PRODUTOS DO FUMO
171	BENEFICIAMENTO DE FIBRAS TÊXTEIS NATURAIS
172	FIAÇÃO
173	TECELAGEM - INCLUSIVE FIAÇÃO E TECELAGEM
174	ARTEFATOS TÊXTEIS, INCLUINDO TECELAGEM
175	ACABAMENTO EM FIOS, TECIDOS E ARTIGOS TÊXTEIS, PARA TERCEIROS
176	ARTEFATOS TÊXTEIS A PARTIR DE TECIDOS - EXCETO VESTUÁRIO - E DE OUTROS ARTIGOS TÊXTEIS
177	TECIDOS E ARTIGOS DE MALHA
181	CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO
182	ACESSÓRIOS DO VESTUÁRIO E DE SEGURANÇA PROFISSIONAL - EXCETO CALÇADOS
191	CURTIMENTO E OUTRAS PREPARAÇÕES DE COURO
192	ARTIGOS PARA VIAGEM E DE ARTEFATOS DIVERSOS DE COURO
193	CALÇADOS
201	DESDOBRAMENTO DE MADEIRA
202	PRODUTOS DE MADEIRA, CORTIÇA E MATERIAL TRANÇADO - EXCETO MÓVEIS
211	CELULOSE E OUTRAS PASTAS PARA A PAPEL
212	PAPEL, PAPELÃO LISO, CARTOLINA E CARTÃO
213	EMBALAGENS DE PAPEL OU PAPELÃ
214	ARTEFATOS DIVERSOS DE PAPEL, PAPELÃO, CARTOLINA E CARTÃO
221	EDIÇÃO; EDIÇÃO E IMPRESSÃO
222	IMPRESSÃO E SERVIÇOS CONEXOS PARA TERCEIROS
223	REPRODUÇÃO DE MATERIAIS GRAVADOS
232	PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO
234	PRODUÇÃO DE ÁLCOOL

243	RESINAS E ELASTÔMEROS
244	FIBRAS, FIOS, CABOS E FILAMENTOS CONTÍNUOS ARTIFICIAIS E SINTÉTICOS
245	PRODUTOS FARMACÊUTICOS
246	DEFENSIVOS AGRÍCOLAS
247	SABÕES, DETERGENTES, PRODUTOS DE LIMPEZA E ARTIGOS DE PERFUMARIA
248	TINTAS, VERNIZES, ESMALTES, LACAS E PRODUTOS AFINS
249	PRODUTOS E PREPARADOS QUÍMICOS DIVERSOS
251	ARTIGOS DE BORRACHA
252	PRODUTOS DE MATERIAL PLÁSTICO
261	VIDRO E DE PRODUTOS DO VIDRO
262	CIMENTO
263	ARTEFATOS DE CONCRETO, CIMENTO, FIBROCIMENTO, GESSO E ESTUQUE
264	PRODUTOS CERÂMICOS
269	APARELHAMENTO DE PEDRAS E CAL E DE OUTROS PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
272	SIDERURGIA
273	TUBOS - EXCETO EM SIDERÚRGICAS
274	METALURGIA DOS METAIS NÃO-FERROSOS
275	FUNDIÇÃO
281	ESTRUTURAS METÁLICAS E OBRAS DE CALDEIRARIA PESADA
282	TANQUES, CALDEIRAS E RESERVATÓRIOS METÁLICOS
283	FORJARIA, ESTAMPARIA, METALURGIA DO PÓ E SERVIÇOS DE TRATAMENTO DE METAIS
284	ARTIGOS DE CUTELARIA, DE SERRALHERIA E FERRAMENTAS MANUAIS
289	PRODUTOS DIVERSOS DE METAL
291	MOTORES, BOMBAS, COMPRESSORES E EQUIPAMENTOS DE TRANSMISSÃO
292	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL
293	TRATORES E DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA A AGRICULTURA
294	MÁQUINAS-FERRAMENTA
295	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USOS NA EXTRAÇÃO MINERAL E CONSTRUÇÃO
296	OUTRAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO ESPECÍFICO
297	ARMAS, MUNIÇÕES E EQUIPAMENTOS MILITARES
298	ELETRODOMÉSTICOS
301	MÁQUINAS PARA ESCRITÓRIO
302	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS PARA PROCESSAMENTO DE DADOS
311	GERADORES, TRANSFORMADORES E MOTORES ELÉTRICOS
312	EQUIPAMENTOS PARA DISTRIBUIÇÃO E CONTROLE DE ENERGIA ELÉTRICA
313	FIOS, CABOS E CONDUTORES ELÉTRICOS ISOLADOS
314	PILHAS, BATERIAS E ACUMULADORES ELÉTRICOS
315	LÂMPADAS E EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO
316	MATERIAL ELÉTRICO PARA VEÍCULOS - EXCETO BATERIAS
319	OUTROS EQUIPAMENTOS E APARELHOS ELÉTRICOS
321	MATERIAL ELETRÔNICO BÁSICO
322	APARELHOS E EQUIPAMENTOS DE TELEFONIA
323	APARELHOS RECEPTORES DE RÁDIO E TELEVISÃO
331	APARELHOS E INSTRUMENTOS PARA USOS MÉDICOHOSPITALARES
332	APARELHOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA, TESTE E CONTROLE
333	MÁQUINAS, APARELHOS E EQUIPAMENTOS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS
334	APARELHOS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS ÓPTICOS, FOTOGRÁFICOS E CINEMATOGRÁFICOS
335	CRONÔMETROS E RELÓGIOS
341	AUTOMÓVEIS, CAMIONETAS E UTILITÁRIOS
342	CAMINHÕES E ÔNIBUS
343	CABINES, CARROCERIAS E REBOQUES
344	PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES

351	CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO DE EMBARCAÇÕES
352	CONSTRUÇÃO, MONTAGEM E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS FERROVIÁRIOS
353	CONSTRUÇÃO, MONTAGEM E REPARAÇÃO DE AERONAVES
359	OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE
361	ARTIGOS DO MOBILIÁRIO
369	PRODUTOS DIVERSOS

#### A5. Encadeamentos

SETORES	Backward Linkage (BL)	Forward Linkage (FL)
Minerais metálicos	1,965	1,399
Minerais não-Metálicos	2,018	1,523
Derivados do petróleo e álcool	2,127	2,650
Alimentos e Bebidas	2,459	2,692
Produtos do fumo	2,385	1,051
Têxteis	1,971	2,040
Artigos do vestuário	1,968	1,070
Couro e calçados	2,337	1,311
Produtos de madeira	2,126	1,609
Celulose e produtos de papel	2,191	2,119
Produtos Químicos	2,103	1,840
Artigos de borracha e plástico	2,244	2,491
Produtos mineiras não-Metálicos	2,091	1,316
Metalurgia Básica	2,036	2,408
Produtos de metal	2,021	2,542
Materiais elétricos e de comunicação	1,832	1,192
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,062	1,851
Máquinas e equipamentos	2,096	1,277
Veículos Automotores	2,391	1,510
Outros equipamentos de transporte	2,157	1,294
Móveis e produtos das indústrias diversas	1,970	1,150