

# Efeitos da Política de Redução do IPI sobre o mercado de automóveis novos

Claudio Ribeiro de Lucinda \*      Luan Michel Soares Pereira †

21 de julho de 2017

## Resumo

O objetivo do presente estudo será avaliar o efeito da diminuição do IPI sobre automóveis novos de 2008 a 2013 na demanda, oferta e no bem estar dos agentes. Para avaliarmos tais efeitos, foi utilizado o modelo logit aninhado combinado com uma estrutura de competição oligopolista pressupondo equilíbrio do tipo Nash-Bertrand. Os efeitos da simulação em que se compara um cenário em que as alíquotas do IPI são mantidas no nível de 2008 com o cenário com as mudanças observadas indicam que o excedente econômico (e todos seus componentes) aumentaram com a redução de alíquotas. Ou seja, há espaço para reduções de impostos com aumento da arrecadação do governo. **Palavras-chave:** Política Tributária. Produtos Diferenciados. Demanda por Automóveis.

## Abstract

This paper aims at analyze the effects of IPI reduction on the Brazilian new car market from 2008 to 2012, considering demand, supply and consumer welfare. It was used the nested logit demand model for aggregate data combined with a supply side considering a Nash-Bertrand pricing equilibrium. The simulation effects of comparing a scenario with no IPI changes in the period with another in which there were changes indicate the economic surplus has increased with this policy. That is, there is space for a welfare increase tax reduction in the Brazilian new car market. **Keywords:** Tax Policy. Differentiated Products. Auto Demand.

**JEL Codes:** H20, H32, L11

**ÁREA 5 - ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO**

---

\*Professor Associado, Universidade de São Paulo, FEA-RP. E-mail:claudiolucinda@usp.br

†Universidade de São Paulo, FEA-RP. E-mail: luanmichel94@hotmail.com

# 1 Introdução

O presente artigo tem por objetivo avaliar os efeitos sobre o mercado de automóveis novos decorrente da política de redução do IPI no período entre 2008 e 2013. Presumivelmente em resposta à crise de 2008, o governo brasileiro implantou uma sequência de políticas visando evitar que alguns setores sofressem redução de produção e vendas, sendo repetida em 2012. Neste mesmo ano também ocorreu a modificação do acordo automotivo Brasil/México, e em 2013 foi implantado o INOVAR-AUTO.

Sendo assim, o principal escopo deste trabalho será dimensionar as mudanças na demanda por automóveis novos em resposta a tais alterações do IPI. Serão calculados os excedentes do consumidor, produtor e a arrecadação do governo. Será empregado o modelo logit aninhado de demanda, pioneiramente introduzido por McFadden et al. (1973) e estendido para dados de mercado por Berry (1994) e Berry, Levinsohn e Pakes (1995), para descrever o comportamento do consumidor. Para analisarmos o lado da oferta, é suposta a hipótese de equilíbrio Nash-Bertrand nos preços. Duas simulações de tributação são apuradas para se saber como seria a reação de consumidores, produtores e governo em duas realidades não-paralelas de tributação. A primeira considera que o IPI variou normalmente. Já a segunda assume que o IPI permaneceu constante em todo o período e não houve nenhum tipo de modificação da alíquota.

Existe uma intensa discussão sobre qual seria a melhor forma de se avaliar políticas públicas; alguns autores como Angrist e Pischke (2010) anunciaram o início de uma “Revolução de Credibilidade em Economia”, baseada em RCT’s (*Randomized Control Trials*), já utilizados nas ciências médicas. Mesmo que os RTC tenham os seus méritos, nem todas as políticas públicas podem ser avaliadas com o uso destas técnicas. Nevo e Whinston (2010) apontaram que em Organização Industrial empírica algumas vezes o foco é em validade externa, e um modelo estrutural seria mais adequado. Esta é a linha do presente artigo.

O presente artigo se relaciona com uma literatura que busca avaliar os efeitos de reformas tributárias em indústrias com produtos diferenciados. Um artigo mais antigo sobre o tema é o de Fershtman, Gandal e Markovich (1999), sobre reforma tributária e os seus efeitos no mercado israelense. Outra publicação relacionada é Verboven (2002), falando sobre incidência tributária no mercado europeu de automóveis. Uma vez que estamos trabalhando com dados de um dos grandes mercados emergentes, acreditamos que as conclusões aqui extraídas podem ter interesse mais amplo. No Brasil, tanto DeSouza et al. (2010) quanto Fiuza (2002) já trabalharam com este assunto, ainda que para períodos anteriores – o primeiro na primeira década do século XXI e o segundo nos anos 90.

Para tanto, o artigo está organizado em quatro seções, sendo que a primeira delas é a presente introdução. Na segunda, é apresentado em detalhes a política de desoneração de impostos para o setor automotivo. A terceira seção detalha o arcabouço conceitual, descreve os dados, simulações e os resultados. A quarta seção conclui.

## 2 A Política de Redução do IPI 2008-2013

Em dezembro de 2008 foi anunciado pelo governo a política de redução e isenção do IPI sobre o setor automotivo, confirmada pela Medida Provisória de nº 451 e regulamentada no Decreto de nº 6.687/08. No caso do IPI incidente sobre os automóveis novos a política de redução da alíquota teria previsão para voltar aos níveis anteriores em março de 2009. Contudo, em duas ocasiões o governo optou por adiar este retorno. No dia 30 de março de 2009, o governo prorrogou por mais três meses a redução do IPI, promulgando o Decreto de nº 6.809/09, ao qual teria vigência até 31 de junho de 2009. O segundo foi para 30 de setembro de 2009. A partir dessa data as alíquotas seriam gradualmente reestabelecidas até janeiro de 2010.

A alíquota do IPI para carros de até 1000 cc subiria paulatinamente em ciclos mensais, passando de 0% para 1,5%, em outubro, para 3% em novembro, e assim sucessivamente até atingir 7% em janeiro de 2010. As alíquotas de carros com entre 1000 até 2000 cc seguiriam o mesmo aumento progressivo mensal até retornar ao patamar inicial de 13% para os veículos à gasolina e de 11% para os veículos *flex fuel* (carros que funcionam tanto a álcool quanto à gasolina).

Para os veículos *flex fuel*, a política se alterou novamente em novembro de 2009, com a alíquota de 3% mantida até abril de 2010 para carros até 1000cc. A alíquota dos carros flex de mais de 1000 cc até 2000 cc se sustentaria no mesmo percentual de 7,5% (percentual vigente no mês de novembro de 2009, conforme previsão de aumento progressivo) até abril de 2010. Após essa data todas as alíquotas voltariam aos seus percentuais antigos de antes de 2008, e continuariam nesse percentual até a segunda desoneração em 2012.

Em maio de 2012, já no mandato da então presidente Dilma Rousseff, uma política similar de redução do IPI automotivo foi implementada novamente. o Decreto de nº 7.725/12, que implementou a política, foi promulgado em 21 de maio de 2012, com previsão de término de vigência em 31 de agosto. O argumento para a redução da alíquota era o mesmo de 2008: mitigar os efeitos negativos da crise internacional que ainda persistiam na economia doméstica.

Assim como em 2008, esse prazo não se manteve, ampliado novamente em duas ocasiões:

- a) A primeira foi em 31 de agosto de 2012, com nova data para término remarcado para 31 de outubro do mesmo ano; e
- b) A segunda ocorreu no mesmo 31 outubro, sendo agora o encerramento adiado para a data de 31 de dezembro de 2012.

Em 2013, a alíquota para os veículos de até 1000 cc subiu de 0% para 2%. Para os veículos flex da categoria de mais de 1000 cc até 2000 cc a alíquota passou de 5,5% para 7%. Já os veículos à gasolina com a mesma capacidade a alíquota passou de 6,5% para 8%. Estas taxas deveriam voltar ao patamar original em julho de 2013. Mas, adiando novamente, o governo em abril de 2013 decretou que as taxas ficariam nestes percentuais até dezembro de 2013.

Já as alíquotas do IPI para veículos com capacidade maior que 2000 cc movidos a álcool/flex fuel ou gasolina foram 18% e 25%, respectivamente. A taxa sobre esta categoria de veículo acompanha este percentual desde 2004. A Tabela 1 tenta sintetizar todas estas mudanças.

Tabela 1 – IPI incidente sobre automóveis e comerciais leves

Mês/Ano	Decreto	Alíquota de IPI por combustível e cilindrada				
		Comerciais Leves	Até 1000 cc Gasolina	Até 1000 cc Flex Fuel	+ de 1000 cc até 2000 cc Gasolina	+ de 1000 cc até 2000 cc Flex Fuel
2004 a 2008	Sem política de redução do IPI	8%	7%	7%	13%	11%
Dez/2008	Instauração do Decreto de nº 6.687/08	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Mar/2009	Instauração do Decreto de nº 6.809/09	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Jun/2009	Prorrogação do Decreto de nº 6.809/09	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Set/2009	Fim do Decreto de nº 6.809/09	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Dez/2009	Aumento gradual das alíquotas	1%	5%	3%	11%	7,5%
Jan/2010	Prorrogação do IPI para carros flex	4%	7%	3%	13%	7,5%
Abr/2010	Fim da redução e isenção do IPI	4%	7%	7%	13%	11%
Mai/2012	Instauração do Decreto de nº 7.725/12	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Ago/2012	Prorrogação do Decreto de nº 7.725/12	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Out/2012	Prorrogação do Decreto de nº 7.725/12	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Dez/2012	Fim do Decreto de nº 7.725/12	1%	0%	0%	6,5%	5,5%
Jan/2013	Aumento gradual das alíquotas	2%	2%	2%	8%	7%
Jan/2014	Instauração do Decreto de nº 8.168/13	3%	3%	3%	10%	9%
Jan/2015	Fim da redução e isenção do IPI	8%	7%	7%	13%	11%

Fonte: Diário Oficial da União e anuário ANFAVEA (2016). Elaboração própria.

A alíquota do IPI para os carros importados acompanhou o mesmo percentual dos automóveis fabricados no Brasil (eram tributadas igualmente aos automóveis nacionais) até o final de 2011. O Decreto de nº 7.567/11 de 15/09/2011 alterou as alíquotas significativamente, majorando em até 30% o valor do IPI para carros importados de países com os quais o Brasil não tivesse acordo comercial, afetando carros de passeio, ônibus, caminhões, comerciais leves e máquinas agrícolas.

Para as montadoras com pelo menos uma fábrica no Brasil e para as empresas importadoras, algumas regras deveriam ser atendidas para que suas importações não tivessem o IPI majorado. Os seguintes critérios foram estabelecidos: (1) os fabricantes deverão reverter 0,5% da receita bruta das vendas em atividades de desenvolvimento tecnológico no território brasileiro; e (2) montadoras que fizessem investimentos em tecnologia, fazendo uso de pelo menos 65% de componentes regionais do Brasil estariam isentos do aumento.

O governo concedeu um prazo inicial de 60 dias para que as empresas apresentassem um pacote de medidas que se ajustassem aos 65% dos componentes regionais exigidos na produção para se adequar as normas de isenção do aumento do IPI, conforme já mencionado, sendo reduzido depois para 45 dias.

Todavia, o STF (*Superior Tribunal Federal*) alegou que o prazo de 60 ou 45

dias era curto demais para o Decreto começar a vigorar e, sendo assim, suspendeu o aumento do IPI para carros importados até que se completasse 90 dias após a emissão do Decreto. Segundo o STF, a Emenda Constitucional 042, de 19 de dezembro de 2003, que dá 90 dias de prazo para entrada em vigor de qualquer alteração na alíquota do IPI não estava sendo respeitada. Sendo assim, a ação julgada pelo tribunal atribuiu sendo inconstitucional a mudança na alíquota, reconhecendo que esta não respeitou o "princípio da anterioridade nonagesimal", previsto na Constituição Federal, que exige um prazo de 90 dias para alterações tributárias de qualquer natureza. A nova cobrança somente teria validade a partir de 15/12/2011.

Tal política, a princípio, seria válida até o final de dezembro de 2012. Só que a implementação do programa INOVAR-AUTO e da segunda desoneração do IPI modificou novamente a estratégia do governo. A nova redução de maio de 2012 teria fim em 31 de agosto, também protelada até dezembro de 2012. A partir de janeiro de 2013 as alíquotas seriam reestabelecidas de forma gradual, mas ainda permaneceriam em um patamar mais baixo do que o aumento de dezembro de 2011. A alíquota para os carros com mais de 2000 cc a álcool ou gasolina, importados fora do Mercosul/México, também teve aumento de 30 pontos percentuais. Para os veículos nesta categoria produzidos no Brasil não houve alteração de IPI, mas para os importados sim. OAs alíquotas que já eram altas para esta categoria ficaram ainda maiores. Carros de mais de 2000 cc movidos à gasolina o IPI passou de 25% para 55%. Aqueles abastecidos com o combustível flex a alíquota saiu de 18% para um percentual de 48%.

O que podemos observar a partir desta descrição é que o período entre 2008 e 2013 foi pontuado por uma série de voltas e reviravoltas no que diz respeito à política de alteração do IPI para carros novos. Para que possamos entender os efeitos que todas estas alterações possuem no mercado de automóveis, precisamos de um arcabouço teórico consistente para a análise da demanda por veículos. Isso será discutido na seção a seguir.

### 3 Modelo Proposto

A análise da política será feita a partir da proposição de um modelo de demanda combinado com um comportamento das firmas (assumido Nash-Bertrand). Do lado da demanda, será utilizado o modelo logit aninhado proposto em Berry (1994). A imposição de uma estrutura de correlação entre as partes aleatórias da utilidade dos diferentes produtos em um mercado em particular elimina o conhecido problema de Independência de Alternativas Irrelevantes, já mencionado em McFadden et al. (1973) e McFadden (1978). O segundo ponto, enfatizado em uma literatura mais moderna, aponta a combinação de maior facilidade computacional em relação às alternativas<sup>1</sup> e a possibilidade de capturar heterogeneidades entre os consumidores que não estão especificadas. Um exemplo desta literatura é Grigolon e Verboven (2014). Por essas razões, optou-se por esta metodologia no presente trabalho.

Sendo assim, partiremos da função de utilidade indireta do indivíduo  $i$  na

---

<sup>1</sup> Mais especificamente, o Modelo de Coeficientes Aleatórios de Berry, Levinsohn e Pakes (1995).

escolha da alternativa  $j$  na forma:

$$U_{ij}(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d, \varepsilon_{ij}) = -\alpha_i p_j + \beta_i x_j + \xi_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Em que:

- $p_j$  é o preço do bem  $j$ ;
- $x_j$  é o vetor das características observadas da alternativa  $j$ ;
- $\xi_j$  representa as características não observadas da alternativa  $j$ . Econometricamente, esse termo é essencial porque ele dá a base estatística para a estimação e para a estratégia de identificação dos coeficientes;
- $\varepsilon_{ij}$  é o componente aleatório da utilidade que permite que escrevamos o modelo com base nos *shares*. Assume-se que os  $\varepsilon_{ij}$  são correlacionados dentro de cada ninho, com coeficiente de correlação dado por  $\rho$ ;
- $\alpha_i$  e  $\beta_i$  são os vetores dos parâmetros da demanda  $\theta_d$ , que medem a sensibilidade dos preços e das características observadas em relação aos atributos dos produtos.

No logit aninhado há  $G + 1$  alternativas mutuamente excludentes, em que  $g = 1, 2, \dots, G$ . Para definir analiticamente o *share* de mercado do bem  $j$ , parti-se da mesma hipótese inicial dos modelos de escolha discreta, em que o individuo  $i$  escolherá a alternativa que lhe dará o maior nível de utilidade. Fazendo derivações já comuns na literatura, bem externo e *shares* intragrupos chegamos na seguinte função demanda a ser estimada:

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = -\alpha p_j + \beta x_j + \sigma \ln(s_{j|g}) + \xi_j \quad (2)$$

Em que  $s_{j|g}$  que é a participação bem  $j$  no grupo  $g$ . Para podermos avaliar os efeitos sobre o mercado de todas as alterações mencionadas no início do artigo, precisamos caracterizar melhor a estrutura de custos das empresas e o comportamento das mesmas. Com isso é possível obter os custos marginais de cada produto e, conseqüentemente, os *markups* das empresas. Neste sentido, suporemos que as empresas competem à lá Nash-Bertrand e são multiprodutos - ou seja, levam em consideração os preços de outros modelos da mesma empresa em sua decisão de precificação para um modelo em particular.

Para tanto, define-se uma estrutura de mercado oligopolista comportando um conjunto de empresas multi-produtos  $F = (f_1, f_2, \dots, F)$  em que estas produzem uma gama de produtos  $J$  diferenciados, em que  $j = 1, 2, 3, \dots, J$ . A demanda pelo produto  $j$  é dada por  $q_j = M \cdot s_j(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d)$ , em que  $M$  é o mercado potencial e  $s_j(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d)$  é o *share* de mercado de  $j$ . Cada empresa multi-produto  $f$  produz um conjunto  $\mathfrak{S}_f$  de produtos diferenciados com  $j \in \mathfrak{S}_f$ . Assume-se que as firmas multi-produtos do conjunto  $F$  tem informação completa da função demanda dos consumidores e são fixadoras de preços determinando um preço  $p_j, \forall j \in \mathfrak{S}_f$ .

Como existem  $J$  produtos no mercado, as condições de primeira ordem para a maximização de lucros implicam em um sistema contendo  $J$  equações. Para representar o sistema em notação matricial utiliza-se  $\Theta$  como uma matriz  $J \times J$  que indica quais produtos são produzidos por uma mesma empresa. Se o elemento genérico  $\theta_{jk} = 1$ , então os produtos  $j$  e  $k$  são produzidos pela mesma firma, e se a matriz for  $\theta_{jk} = 0$ , caso contrário:

$$\Theta_{jk} = \begin{cases} 1, & \text{se } \exists f : (j, k) \subseteq \mathfrak{S}_f \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Em que  $\Delta_{jk} = -\frac{\partial Q_k}{\partial p_j}$  como sendo a matriz Jacobiana das derivadas preço cruzadas.

Para facilitar as notações agrupamos a CPO para os  $J$  modelos de carros que foram produzidos e reescrevendo o sistema de equações das CPO em notação matricial:

$$\mathbf{s}(\mathbf{x}, \mathbf{p}, \xi, \theta) - (\Delta' \bullet \Theta)[\mathbf{p}(\mathbf{1} - \tau) - \mathbf{CMg}] = 0 \quad (3)$$

Em que  $\bullet$  denota um operador de multiplicação matricial elemento por elemento nas matrizes e o termo sobrescrito na matriz Jacobiana de elasticidades cruzadas indica transposição. Definindo  $\Omega_{jk} = \Delta'_{jk} \Theta_{jk}$  e rearranjando a equação acima e isolando para os preços de mercado é obtida a condição descrita no início desta seção de que o preço será igual ao custo marginal acrescido de um *markup*. A equação acima pode ser invertida de duas formas para obter informações importantes mais adiante. A primeira delas é para obter o vetor de  $\mathbf{CMg}$ , enquanto a segunda pode ser usada para se encontrar um novo vetor de preços em resposta a alterações nas condições de mercado – no nosso caso, as alíquotas de impostos. Esse vetor de equações não tem solução analítica fechada, devido à sua forma não-linear. Por isso os códigos que resolvem este sistema de equações geralmente utilizam métodos numéricos para tanto.

A formulação de escolha discreta também permite que tenhamos uma forma funcional explícita para o bem-estar dos consumidores. Trajtenberg (1989), Fershtman, Gandal e Markovich (1999), Petrin (2001), Nevo (2003) e DeSouza et al. (2010) são trabalhos que avaliam os ganhos de bem estar utilizando modelos de escolha discreta. A variação no excedente do consumidor em duas situações distintas,  $t$  e  $t - 1$  poderá ser escrito segundo formulação de Small e Rosen (1981):

$$\Delta Ex_c = \frac{M}{\alpha} \left[ \left( \ln \sum_{j=1}^n e^{\frac{v_j^t}{\rho}} \right)^\rho - \left( \ln \sum_{j=1}^n e^{\frac{v_j^{t-1}}{\rho}} \right)^\rho \right] \quad (4)$$

$$V_j^t = -\alpha p_j + \beta x_j + \xi_j \quad (5)$$

Em que estas notações e os significados das expressões são as mesmas definidas nas derivações da função demanda e oferta. O excedente do produtor é dado pela

expressão 6, que representa o lucro de todas as firmas. O excedente do governo  $Ex_g$  é descrito pela trajetória da arrecadação tributária, conforme expressão 7. Por último, o peso morto é calculado como a diferença dos excedentes.

$$Ex_p = [p_j(1 - \tau) - CMg_j] \cdot q_j \quad (6)$$

$$Ex_g = \sum_t \tau_t \cdot p_j \cdot q_j \quad (7)$$

$$PesoMorto = Ex_c + Ex_p + Ex_g \quad (8)$$

A seguir, será exposto como estas magnitudes foram calculadas a partir das estimações de parâmetros relevantes.

### 3.1 Base de dados

Disposmos de duas bases de dados dos diversos tipos de automóveis novos comercializados no Brasil entre os anos de 2004 a 2014<sup>2</sup>. A primeira base é a de volume, que contém às informações das quantidades de veículos vendidos no país, desagregadas por regiões, sub-regiões e cidades. A outra base é a de preços, pormenorizada por uma grande variedade de especificações de cada modelo de automóvel. A base contém somente as informações dos automóveis de passeio, excluindo por tabela os comerciais leves, veículos pesados (caminhões e ônibus) e tratores. As quantidades vendidas são provenientes de importação e produção nacional, desagregadas mensalmente, de janeiro de 2008 a maio de 2013.

A outra base consiste das informações de precificação anual de cada modelo de automóvel, bem como uma grande quantidade de características de todo veículo presente na base. Relativo aos preços, para um mesmo modelo várias versões estão disponíveis, de modo que seu preço muda quanto mais sofisticada for a versão. Dessa maneira podemos ter preços diferentes para o mesmo modelo durante um determinado ano. Os dados foram cedidos pela mesma empresa da base de volume. Ao todo estão disponíveis 11.223 observações dos automóveis novos comercializados no Brasil, contidos num horizonte temporal que vai do ano de 2004 a 2014.

A base de preços e características possui uma riqueza de informações muito maior que a base de volume. Além de possuir os mesmos dados da base de volume, exceto as quantidades de veículos vendidas e as regiões de vendas, uma série de atributos e informações adicionais relevantes estão presentes. Por exemplo, podemos distinguir os carros fabricados de acordo com a sua origem (país de fabricação). Além disso, há também a desagregação padrão do segmento em que veículo se encontra: (1) Carros grandes; (2) Médios; (2) Luxo; (3) Esportivo; (4) MPV (*Multi Purpose*

<sup>2</sup> Estas informações nos foram fornecidas por uma empresa de inteligência de mercado que, por razões de confidencialidade, não podemos divulgar



*Vehicle*); (5) Pequeno; (6) Perua (grande, luxo e média); (7) Popular; e (8) SUV (*Sport Utility Vehicle*).

Os tipos de combustíveis que são abastecidos pelos automóveis na base são: (1) CNG (*Compressed Natural Gás*); (2) Diesel; (3) Elétrico; (4) Gasolina; (5) Gasolina.premium; (6) Álcool; e (7) Flex Fuel. Nas informações relativas aos atributos podemos diferenciar os itens que são vendidos no carro de acordo com pacotes de vendas do tipo: (1) série; (2) opcionais; (3) adquiridos por meio de pacotes ou caso o veículo não possua o atributo. Caso um atributo de um automóvel, por exemplo ar-condicionado, for de série a célula aparecerá preenchida com a sigla "std" (*standard*). Já se o item for opcional conterà a sigla "opção"[xxx] e o seu tipo. Por outro lado se puder ser adquirido por meio de planos a variável será "pacotes"[xxx] e o tipo de pacote. Por último, se a característica não estiver presente no modelo do automóvel a sigla "nd" será reportada.

As características disponíveis são desmembradas nas suas mais diversas variantes. As classes dos atributos estão divididas por: (i) itens de Sofisticação (itens de luxo, entretenimento, mídia e conforto); (ii) Segurança (sistemas anti-furto e contra-acidentes); (iii) Desempenho (diversas variantes do motor como a capacidade do motor em hp, consumo de combustível e controle de poluentes); e (iv) Dimensional como uma *proxy* do espaço interno (tamanho, largura, altura e distância entre os eixos dianteiros e traseiros).

Na literatura o mercado potencial é constituído com base na quantidade de domicílios em um país ou no número de pessoas que porventura são potenciais compradores de um determinado produto. Considerou-se o mercado potencial como sendo 20% do número de domicílios de cada município, calculado pelo Censo Demográfico 2010. Diferentemente de Verboven (1996) e Berry, Levinsohn e Pakes (1995), acreditamos que no Brasil o mercado potencial para automóveis novos é menor do que na Europa, em virtude das restrições elevadas de renda. Enquanto que na Europa a população tem um alto poder aquisitivo bem distribuído, no Brasil com certeza a proporção é menor e mais heterogênea.

Posteriormente, retiramos da base de volume os dados com informações dos carros que apareciam de modo duplicado, concatenado por modelo, ano, marca, tipo de transmissão, tipo de carroceria e tipo de combustível. Adotando este mecanismo foi possível unirmos a base de volume inclusa o mercado potencial com a base de especificações e precificações, cujo procedimento de exclusão dos carros duplicados foi o mesmo adotado na base de volume. Como nem todos os modelos contidos na base de volume encontraram par na base de preços e especificações, infelizmente algumas observações foram perdidas. Após aglutinada as bases, retiramos todos os automóveis que tiveram os quadrantes das quantidades vendidas iguais a zero. Este último procedimento foi implementado com o objetivo de reduzir o custo computacional na preparação da base.

Os atributos escolhidos oriundos da base de especificações foram as *dummies* dos itens de segurança e de sofisticação. Por outro lado, as características contínuas contêm o desempenho do motor do automóvel em hp, à dimensão do veículo, seu peso bruto e a carga suportável (capacidade de carga em kg). Nas especificações binárias

consideramos somente os itens de série do veículo, de forma que: a *dummy* assumirá valor "1" se o automóvel possuir um determinado atributo como sendo de série; caso contrário se o item puder ser adquirido opcionalmente, por meios de pacotes ou não possuir a característica a *dummy* assumirá valor "0". Os atributos utilizados foram:

- Potência do motor medido em cavalos de potência, variando de automóveis com 47 a 740 cavalos;
- Variáveis de dimensão do automóvel em metros: altura, comprimento, largura, distância entre os eixos traseiros e dianteiros;
- Peso bruto e carga suportável do veículo medido em quilogramas;
- Tipo de tração: Nas quatro rodas (4x4) o valor é "um" e "zero" se for apenas num par de rodas (dianteiras ou traseiras);
- Tipo de transmissão (câmbio): Automático assume valor "um" e Manual será "zero";
- Piloto: Automático assumirá o valor de "um" e Manual será "zero";
- Ar condicionado: Para carros que possui o aparelho o valor da *dummy* é "um" e "zero" caso contrário;
- Tipo de direção: Hidráulica será "um" e "zero" caso contrário;
- EBD: Carros que possuem freios do tipo EBD que inclui a tecnologia ABS a *dummy* será "um", caso o veículo não possua o item o valor é "zero";
- Travamento central: Para veículos que possuem o item de segurança contendo travas o valor da variável binária é "um" e "zero" se não possuir;
- Acabamento de luxo: Automóveis que contém revestimentos sofisticados com material de alto padrão no painel, nas portas, no câmbio e no espaço interno a *dummy* será "um", do contrário o valor é "zero";
- Computador de bordo: Será "um" se o item estiver presente e "zero" se estiver ausente;
- Tipo de material da roda: Assumirá valor "um" se a roda for fabricada com material de liga leve e "zero" para rodas do tipo cromada ou de ferro;
- Aparelho de som: Será notado "um" caso esteja presente no carro, e "zero" se o automóvel não possuir o item;
- Vidros elétricos: Denota-se "um" caso tenha a especificação elétrica, e "zero" caso contrário.

Os preços mensais dos modelos foram expressos em Reais de maio de 2013, último mês presente na base, usando o IPCA-IBGE. Paralelamente, tivemos o cuidado de retirar as marcas que tinham *shares* extremamente baixos, ao qual ocupavam uma fatia de quase 0% do mercado. Em paralelo com as estatísticas de vendas da Abeifa e com os dados da nossa amostra, excluímos as marcas que não apresentavam vendas de, pelo menos 1000 unidades, em todo o período coberto pelos dados. As marcas retiradas foram: Aston Martin; Bentley; Ferrari; Jaguar; Lamborghini; Lexus; Mahindra; Maserati; Rolls-Royce; Dodge; Lifan; Ssangyong e Porsche. Automóveis com formato de carroceria contendo baixa participação no *share* total também foram excluídos, sejam: carrocerias do tipo conversível e micro-carro.

Retiramos também dados dos automóveis movidos a CNG, Diesel<sup>3</sup>, Gasolina premium e Elétrico. Com isso, restaram ao todo, aproximadamente 814.304 mil observações de veículos à gasolina e álcool/Flex Fuel, distribuídas no novo formato "long", de janeiro de 2008 a maio de 2013. As estatísticas descritivas da amostra estão expostas na tabela 2

---

<sup>3</sup> No Brasil, é proibida a circulação de carros de passeios que são movidos a diesel. É o único país do mundo com esse embargo. Tal impedimento foi decretado na Portaria nº 346, de 10 de novembro de 1976. Somente caminhões, ônibus, picapes com capacidade de carga superior a 1.000 kg e utilitários com tração 4x4 e reduzida (onde se incluem as picapes médias, SUVs e crossovers) podem usar esses motores. Por isso estes veículos não tem benefício de redução do IPI.

Tabela 2 – Quadro descritivo dos modelos de carros importados e nacionais

Origem do Veículo	Tipos de Combustíveis	Tipos de Carrocerias	Capacidade do motor Medida em cilindradas	Tipos de Segmentos	Macro-regiões de vendas
<b>Importada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasolina: 70%</li> <li>Álcool/Flex Fuel: 30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPV/Perua: 10,21%</li> <li>SUV: 30,36%</li> <li>Coupê: 0,01%</li> <li>Hatch: 27,85%</li> <li>Sedan: 30,07%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Até 1000 cc: 1,42%</li> <li>Mais de 1000 até 2000 cc: 67,02%</li> <li>Mais de 2000 cc: 31,54%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carro pequeno: 11,82%</li> <li>Carro médio: 33,48%</li> <li>Carro grande: 4,39%</li> <li>Carro de luxo: 8,46%</li> <li>Carro popular: 2,86%</li> <li>Esportivo: 2,41%</li> <li>MPV/Perua: 6,71%</li> <li>SUV: 30,37%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sudeste: 47,39%</li> <li>Sul: 26,72%</li> <li>Nordeste: 14,01%</li> <li>Centro-Oeste: 7,86%</li> <li>Norte: 4,44%</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasolina: 10%</li> <li>Álcool/Flex Fuel: 90%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPV/Perua: 17,65%</li> <li>SUV: 8,66%</li> <li>Coupê: 0,01%</li> <li>Hatch: 42,74%</li> <li>Sedan: 30,89%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Até 1000 cc: 27,32%</li> <li>Mais de 1000 até 2000 cc: 67,16%</li> <li>Mais de 2000 cc: 5,50%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carro pequeno: 50,79%</li> <li>Carro médio: 20,60%</li> <li>Carro grande: 0,0%</li> <li>Carro de luxo: 0,01%</li> <li>Carro popular: 7,95%</li> <li>Esportivo: 0,01%</li> <li>MPV/Perua: 11,81%</li> <li>SUV: 8,66%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sudeste: 45,34%</li> <li>Sul: 23,31%</li> <li>Nordeste: 18,61%</li> <li>Centro-Oeste: 6,5%</li> <li>Norte: 6,22%</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

Nota: A carroceria e o segmento MPV/Perua são agregados das seguintes categorias: MPV; Mini MPV; Perua e Perua de luxo.

Os tipos de segmentos mais vendidos são concentrados nos "carros Pequenos" e "Médios", quando analisamos os nacionais. Alternativamente, há uma certa predominância dos "Carros médios" e dos "SUV" nos importados, ainda que a distribuição para os importados nos outros segmentos seja muita mais heterogênea do que nos carros nacionais.

Quando observamos as vendas por região, como já era esperado, o sudeste é o maior centro de vendas do Brasil, independente da origem do automóvel. Logo depois vêm a região sulista, seguida dos estados do nordeste. Por último, as regiões centro-oeste e norte tem pouca participação nacional se comparada as outras macro-regiões.

Consideramos as empresas levando em conta o nome da "marca". No Brasil operam conglomerados como PSA e FCA, cujas empresas atuam em conjunto produzindo e comercializando. Para este trabalho, não levaremos em conta a existência de conglomerados e avaliaremos os efeitos observando as marcas. A participação de mercado por marcas no período como um todo é apresentada na tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição das empresas

<b>Empresas</b>	<b>Vendas</b>	<b>Participação</b>	<b>Modelos</b>
Audi	7.065	0,87%	45
BMW	11.539	1,42%	34
Cherry	10.376	1,27%	7
Chevrolet	126.193	15,50%	35
Chrysler	2.904	0,36%	8
Citroen	42.710	5,24%	25
Fiat	152.410	18,72%	37
Ford	86.526	10,63%	20
Honda	14.971	1,84%	10
Hyundai	36.568	4,49%	19
JAC	5.508	0,68%	6
Jeep	3.177	0,39%	8
Kia	27.949	3,43%	22
Land Rover	4.216	0,52%	10
Mercedes	9.859	1,21%	40
Mini	1.838	0,23%	5
Mitsubishi	12.421	1,53%	14
Nissan	22.476	2,76%	14
Peugeot	36.314	4,46%	34
Renault	60.816	7,47%	25
Subaru	2.148	0,26%	13
Suzuki	1.870	0,23%	2
Toyota	22.132	2,72%	14
Volkswagen	106.865	13,12%	31
Volvo	5.443	0,67%	20

Fonte: Elaboração própria.

A partir dessa amostra de dados, iremos realizar nossa estimativa de demanda na seção seguinte.

## 4 Estimação

Berry (1994) apresentando resultados de simulações de Monte Carlo conclui que métodos que ignoram a correlação positiva entre preços, quantidades e características não observadas causarão vieses nas estimativas, levando a conclusões equivocadas dos parâmetros da demanda e oferta.

A presença do termo  $\xi$  na demanda induz o problema econométrico de preços endógenos. A intuição subjacente é que o econometrista, diferente dos consumidores e das firmas, não tem acesso e não observam todas as características relevantes do produto. Algumas características, como reputação, qualidade do produto, prestígio da marca e estilo são observadas por firmas e consumidores, mas não observadas pelo analista. Estas mesmas características não observadas  $\xi$  estão inerentemente ligadas à determinação dos preços  $p$  por parte das firmas e na escolha do produto por parte dos consumidores. Portanto,  $p$  e  $\xi$  são determinados simultaneamente e estimar o coeficiente desta variável por MQO gera estimativas viesadas e inconsistentes.

Outro fonte de endogeneidade da equação de demanda é dada pela variável dependente da participação de mercado  $s_j$  com as participações de mercado intra-grupos  $s_{j|g}$ . A especificação Nash-Bertrand faz com que todas as fatias de mercado sejam determinadas simultaneamente em equilíbrio com a variável endógena  $p$ .

Para corrigir a endogeneidade é usada variáveis instrumentais. Desejamos encontrar um conjunto de instrumentos formado pelo vetor  $\vec{Z} = (z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$  que segundo Wooldridge (2010) esteja correlacionado com os regressores endógenos do lado da demanda e das relações de oferta [ $Cov(p_j, Z) \neq 0$ ,  $Cov(s_{j|g}, Z) \neq 0$ , e que não esteja correlacionado com os termos estocásticos da demanda e da oferta [ $Cov(\xi, Z) = 0$  e  $Cov(\phi, Z) = 0$ ].

Os instrumentos comprovados serem ótimos satisfazendo os pressupostos expostos são sugeridos por Berry, Levinsohn e Pakes (1995). Os autores impõe a condição de exogeneidade das características observadas dos produtos da demanda e da oferta,  $E[\xi|X, \psi] = 0$ . Os instrumentos BLP para o preço  $p$  e para o share condicional  $s_{j|g}$ :

- (i) As próprias características do produto  $j$ ;
- (ii) Soma das características dos outros  $k$  produtos produzidos pela mesma firma, em que  $\mathfrak{S}_f \subseteq f$ , com  $f \in F$  e;
- (iii) Soma das características dos produtos produzidos pelas outras firmas  $F$ , em que  $\mathfrak{S}_f \in F$ .

Bresnahan, Stern e Trajtenberg (1996) acrescentam que além da soma dos produtos, igual nos instrumentos BLP (ii) e (iii), deve-se incluir a média das características destes produtos. Os autores sugerem mais três instrumentos: (1) o número de modelos de um grupo no mercado em que o produto  $j$  se encontra; (2) o número de modelos vendidos pela mesma firma que produz o produto  $j$ ; e (3) o número de modelos vendidos pela mesma empresa que produz  $j$  no mesmo segmento em que  $j$  se encontra. Estes são conhecidos como instrumentos BST.

O procedimento de análise segue Huse e Salvo (2006) em duas etapas. Na primeira etapa, calcularemos o lado da demanda estimando os parâmetros desconhecidos  $\alpha, \beta$  e  $\sigma$ , utilizando os instrumentos ótimos (que podem conter variáveis do lado da oferta) adequados para corrigir a endogeneidade. De posse dos parâmetros da demanda podemos calcular as elasticidades próprias e cruzadas. Num segundo momento, utilizaremos os resultados da demanda no sistema de Condições de Primeira Ordem, para obtermos e os custos marginais implícitos com a equação ???. Com os parâmetros e as elasticidades da demanda e da oferta em mãos é possível simular novos equilíbrios de mercado, calculando medidas de bem estar. As estimações e simulações foram realizadas no programa STATA 13 com o pacote RCL.

Do ponto de vista de aninhamento das alternativas, vamos assumir um processo de escolha em um nível (considerando apenas a carroceria como ninho). E em termos dos regressores, incluímos as seguintes:

Acrescentamos as características dos automóveis levando em conta variáveis *dummies* e contínuas. Nas *dummies* as características foram escolhidas com base nos itens de série do veículo, sendo que a *dummy* assumirá valor "um" se o item do veículo for de série, e "zero" caso o automóvel não possua o item ou caso o item puder ser adquirido de forma opcional ou por meio de pacotes oferecidos pela marca. Sendo assim, foram obedecidos os seguintes critérios para as variáveis contínuas e *dummies*, respectivamente:

- (i) **Variáveis contínuas:** •  $\ln Tamanho^4$  é uma *proxy* do espaço interno do carro (essa variável foi produzida pela interação das variáveis de distância entre os eixos dianteiros e traseiros em metros com a largura do veículo em metros); •  $\ln Potência$  é a covariada que exprime potência do motor medido em HP (*Horse power*); e •  $\ln Carga$  é o peso bruto em quilogramas do próprio veículo, mais a carga total que o veículo suporta.
- (ii) **Variáveis binárias:** • *Transmissão* é uma *dummy* que indica que tipo de transmissão compõe o veículo, se o câmbio é automático assume valor "um" e manual será "zero"; • *Computer* é uma *dummy* que assume valor "um" para o veículo que possui computador de bordo, e "zero" caso contrário; • *Tração* é também uma *dummy* que indica valor "um" se a tração do veículo é nas quatro rodas (4x4), e "zero" se for apenas em duas rodas (dianteira ou traseira); • *Piloto* é a variável que descreve se o carro possui ou não possui piloto automático; • *Roda* é uma *dummy* que indica qual o tipo de material que é formado pela roda, assumirá valor "um" se a roda for de liga leve, e "zero" se for de outro material, como cromada ou de ferro; • *Direção* se há direção do carro é hidráulica ou não; • *EBD (Electronic Brake Distribution)* assume valor "um" quando o automóvel possui freios do tipo EBD (um sistema de gerenciamento de pressão nos freios dos automóveis, que atua em conjunto com os freios tipo *ABS (Anti-lock Breaking System)*) e "zero" caso contrário; • *Ar condicionado* indica se o carro contém ou não contém o aparelho refrigerador; • *Aca de luxo* representa *dummy* que indica se o carro "possui" ou "não possui" acabamento de luxo no câmbio, nas portas, no painel e no espaço central interno; e por último • *Travacentral* para veículos que possui equipamento de travamento central anti-furto o valor assumido é "um" e "zero" caso não possua.

Colocamos também *dummies* de origem combinadas com variáveis de capacidade do motor em cc: Até 1000 cc/nacional ou importada; Mais de 1000 até 2000 cc/nacional ou importada; e Mais de 2000 cc/nacional ou importada. Por último, relacionamos variáveis de tempo com as variáveis combinadas de origem e capacidade do motor. As variáveis temporais são os meses exatos em que o IPI foi modificado. A primeira alteração engloba os meses de dezembro de 2008 até março de 2010. A segunda modificação data de dezembro de 2011 a maio de 2013.

O modelo é estimado por meio do método GMM em dois estágios. A endogeneidade dos preços e das fatias de mercado são corrigidas usando uma combinação dos instrumentos ótimos BLP e BST. Os instrumentos BLP empregados foram a soma das características dos produtos produzidos pela mesma firma e a soma das características dos produtos produzidos pelas firmas concorrentes. Os outros instrumentos usados, os BST, são na verdade uma

---

<sup>4</sup>  $\ln$  é o logaritmo natural

complementação destes BLP, só que é mais restrito ao somar as características dos produtos produzidos pela mesma firma e pelas rivais dentro dos grupos análogos. Somado a estes, é adicionado o número de modelos produzidos pela mesma firma no mercado e aqueles localizados dentro de um determinado grupo, como uma medida do grau de concorrência das empresas.

Erros padrões robustos baixos, estatísticas de testes altas e intervalos de confiança pequenos demonstram a elevada precisão das estimativas. Contudo, apenas o modelo *single-nested-logit* obedece os critérios exigidos da RUM,  $0 \leq \sigma \leq 1$ . No modelo em dois níveis o sigma 1 apresenta coeficiente negativo, indicando que o modelo não está inserido no arcabouço RUM. Este mesmo resultado foi encontrado por Verboven (1996) na estimação de um modelo Two-level. Por último, como exercício comparativo, o valor encontrado do nosso sigma é diferente do estimado por Fiuza (2001). Enquanto este encontrou sigmas próximos a "um" na década de 1990, nós constatamos sigmas médios e baixos. Os coeficientes das fatias de mercado do nosso modelo se aproxima mais aos estudos europeus e americanos na década de 1990.

Tabela 4 – Resultados do modelo de demanda

Variáveis	Coefficientes
Preços de Maio/2013	-0,00003*** (2.41e-07)
Sigma 1	0,22271*** (0.00146)
Uncentered R2	0,9827
Number of obs	663.154
Global Statistics F	9.937
Kleibergen-Paap rk LM statistic	4.9e+04
Cragg-Donald Wald F statistic	1.347
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	1.246
Overidentification test (Hansen J statistic)	5.0e+04

Fonte: Elaboração própria. \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

Nota: Erros padrões robustos entre parênteses

A elasticidade-preço média implícita neste modelo é de 2,70. O passo seguinte consiste em estimar dois cenários alternativos para avaliar as relações implícitas do lado da oferta. A nossa proposta consiste em comparar e apurar duas realidades não-paralelas de tributação. A primeira é a que considera a variação real do IPI sobre os automóveis novos. Na segunda, iremos supor, que no período de janeiro de 2008 a maio de 2013 não houve qualquer modificação de natureza tributária.

Para realizar as simulações dos cenários é feito o cálculo de um novo preço simulado. Tomando a equação em 3 projeta-se um novo vetor de preços para o caso em que o IPI será constante por todo o período desde 2008. Descreveremos está nova variável utilizando o mesmo custo marginal gerado anteriormente, o manteremos fixo na equação de preços. Na estrutura de impostos assumiremos que a alíquota de IPI é constante e, dessa maneira, será possível gerar um novo vetor de preços hipotéticos via simulação. Estes novos preços de equilíbrio serão então empregados para calcular os novos *shares* de mercado. Com o novo vetor de preços e *shares* projetados temos disponíveis todas as variáveis e partiremos para os cálculos.

No quadro 5 estão os preços médios, os *markups* e o índice de Lerner. Os *markups* foram definidos pela dedução do *CMg* e dos impostos. Nas duas conjecturas o índice de Lerner *markup preço-custo* é maior para as empresas melhores ranqueadas por vendas. Este resultado é consistente com a literatura brasileira, que mostra margens cada vez maiores associadas as empresas que comercializam automóveis mais baratos em escala. Fiat, Volkswagen, Chevrolet e Ford enquadram-se nesta estrutura, uma vez que nos seus leques de fabricação e comercialização, a grande maioria, são formados por automóveis populares, médios e de pequeno porte, que são os mais demandados e preferidos pelos consumidores brasileiros, como apontam os recentes levantamentos de mercado da revista Quatro Rodas.

Tal comportamento é sondado por Fiuza (2001) na década de 1990 e que é bem consistente e aplicável para explicar a margem no período de 2008 a 2013. No Brasil, os carros mais baratos auferem maior margem em decorrência do menor custo para ser produzido e da carga de impostos menor, o que implica uma fatia mais elevada sobre a margem em escala. Já os carros maiores auferem lucros absolutos por unidade produzidas mais altas, ou seja, a diferença do preço final menos os encargos e o *CMg* é maior que a de veículos menores, porém o custo de produção por cada unidade adicional é muito mais elevado, o que torna a margem da relação *markup preço-custo* muito menor quando comparada aos veículos com preços menores. A análise torna-se mais consistente quando avaliamos por categorias, ao qual deixa mais claro a visualização da diferença de *markup preço-custo*, já que os carros com menores cilindradas (formados pela segmentação mais baixa) embutem preços bem menores quando confrontados veículos maiores.

Tabela 5 – Preços médios, markups e margem markup-preço por empresa – Empresas com fábricas no Brasil

Preços e markups em R\$ de maio de 2013						
Empresas	Cenário IPI Variando			Cenário IPI Constante		
	Preço	Markup	Índice de Lerner	Preço	Markup	Índice de Lerner
Chevrolet	45.182	12.252	0,379	44.956	12.788	0,381
Citroen	61.208	6.851	0,154	61.226	6.952	0,153
Fiat	42.659	16.558	0,443	42.868	16.050	0,428
Ford	41.547	13.718	0,407	41.535	13.632	0,398
Honda	86.850	10.410	0,132	87.428	9.797	0,124
Nissan	45.667	15.342	0,373	46.023	14.671	0,354
Peugeot	50.199	8.972	0,225	50.179	9.091	0,225
Renault	45.080	12.561	0,344	44.983	12.888	0,344
Toyota	81.185	8.582	0,131	80.945	9.573	0,134
Volkswagen	46.530	12.974	0,391	46.293	13.201	0,384

Fonte: Elaboração própria. Nota: \* + de 2000 cc/Imp foram calculados somente a partir de janeiro de 2011.

Averiguamos se está hipótese é verdadeira. Visualizando a tabela 5 nota-se que os *markups* com IPI variando foram menores que para o IPI constante. Mas, será que os lucros também foram maiores? A tabela 6 é um complemento da tabela 5. Deduzido os custos marginais e o total de impostos verifica-se que os lucros são bem maiores no primeiro cenário em razão da grande quantidade adicional vendida que compensou a queda dos *markups* Também é ratificada a hipótese de lucros maiores está fortemente correlacionada a relação *markup preço-custo*.

Num cenário com IPI variando, a soma de todos os lucros foi bem maior que a soma dos lucros com o IPI constante. A diferença é bem significativa em R\$ 10,584 bilhões. Se excluíssemos as importadoras que apresentaram lucros negativos, a soma total dos



lucros seria maior. Por exemplo, num cenário com IPI variando o lucro total seria R\$ 61,273 bilhões, contra R\$ 48,323 bilhões com o IPI constante, e agora a discrepância dos lucros auferidos seria de cerca de R\$ 12,95 bilhões. Uma disparidade de lucro maior em 22% se comparado com a diferença de lucros inclusa todas as empresas.

Por outro lado, os lucros totais das empresas importadoras, apesar de algumas possuírem um volume razoável de vendas, são negativos, indicando grandes prejuízos no período de 2008 a 2013. No cenário com o IPI variando as perdas acumulam R\$ 4,48 bilhões e no segundo cenário ela cai bastante, mas ainda é alta, R\$ 2,12 bilhões, representando uma diminuição acentuada no rombo em 111%.

Fiat de longe é a empresa que possui o maior lucro. A segunda vem a Volkswagen, mas com um lucro bem abaixo da primeira em cerca de R\$ 3,44 bilhões. Contudo, o lucro por unidade vendida da Volkswagen fica a frente da Fiat, R\$ 15.028 mil contra R\$ 14.685 mil, respectivamente. Entre as quatro primeiras por vendas, a Volkswagen é a que apresentou a melhor relação lucro/unidade vendida.

Em relação a tributação, verifica-se que no caso com o IPI variando ela é maior em cerca de R\$ 1 bilhão quando confrontada a alíquota constante. A quantidade vendida é uma parte da explicação para este comportamento. Como é notável, a quantidade vendida aumenta acentuadamente quando o IPI varia. Logo, maior quantidade de veículos vendidos implica em maior nível de arrecadação, ainda que o IPI tenha se reduzido para certas categorias. Enfatizamos também que a alíquota não foi zerada totalmente, para categorias acima de 1000 cc ocorreram descontos e não isenções. Outro fator é que o IPI não apenas se reduziu, aumentou em 30% em 2011 para importados.

Tabela 6 – Comparativos de tributos e lucros totais de empresas por cenários

Marca	Tributação e Lucro total em R\$ Bi. Quantidade em Mil unidades					
	Cenário IPI variando			Cenário IPI constante		
	Tributos	Quantidade	Lucro Total	Tributos	Quantidade	Lucro Total
<b>Chevrolet</b>	1,445	1.047.631	10,699	1,382	833.340	8,435
<b>Citroen</b>	1,129	193.759	1,608	1,122	143.753	1,195
<b>Fiat</b>	1,612	1.212.020	17,799	1,700	969.982	13,743
<b>Ford</b>	0,978	632.031	8,661	0,979	509.994	6,865
<b>Honda</b>	0,330	69.154	0,621	0,342	49.950	0,396
<b>Nissan</b>	0,203	106.983	1,380	0,217	83.140	1,057
<b>Peugeot</b>	0,465	154.652	0,910	0,462	123.716	0,675
<b>Renault</b>	0,715	403.206	3,764	0,691	307.129	2,847
<b>Toyota</b>	0,437	133.669	1,250	0,417	102.985	0,928
<b>Volkswagen</b>	1,728	955.165	14,355	1,683	768.090	11,972

Fonte: Elaboração própria. Nota:\* + de 2000 cc/Imp foram calculados somente a partir de janeiro de 2011.

Para calcular os níveis de bem estar é feita a dedução simples dos excedentes gerados com o IPI variando dos excedentes num cenário com IPI constante. O quadro 7 abaixo, resume a evolução anual dos excedentes gerados.

A evolução anual dos excedentes é bem plausível com os resultados na demanda e oferta. Por exemplo, nos anos das reduções do IPI tivemos uma melhora considerável nos excedentes dos consumidores. Os resultados da tabela 7 indicam que o programa de redução de IPI levou a um aumento nos lucros das empresas, acompanhado de um aumento no excedente do consumidor e da arrecadação do governo. Todos estes aspectos indicariam que os níveis existentes de impostos no período eram sub-ótimos do próprio ponto de vista do governo. Ainda que os resultados aqui apresentados não indiquem qual seria a melhor

Tabela 7 – Evolução dos excedentes

Valores em Bilhões de R\$				
Ano	Ex-Consumidor	Ex-Produtor	Ex-Governo	Excedente Total
2008	-0,947	1,406	-0,050	0,509
2009	4,716	2,395	-0,876	7,950
2010	0,591	1,858	-0,099	2,548
2011	0,776	2,189	-	2,965
2012	6,597	1,896	1,314	7,179
2013	5,907	0,601	0,589	5,919
<b>Total</b>	<b>17,640</b>	<b>10,345</b>	<b>0,878</b>	<b>27,070</b>

Fonte: Elaboração própria.

forma de se reduzir o IPI, uma conclusão fica clara – menores impostos implicam em maior excedente econômico.

## 5 Conclusões

Os produtores tiveram bons resultados na primeira redução do IPI em 2009/2010. Nestes anos os seus excedentes, representados pela evolução do lucro bruto absoluto geral, são maiores. Em 2012, ano da segunda redução, o resultado não foi igual a primeira queda. O excedente aumentou, mas a taxas inferiores. Isto é explicado pelo aumento do IPI em dezembro de 2011 para os importados. Grande parte dos valores das vendas foi convertida para pagar os impostos adicionais o que implicou redução do lucro.

O total da arrecadação é positivo para o governo. O saldo total se dá muito pela inversão da arrecadação a partir de 2012. Nos anos posteriores houve perda de arrecadação no caso do IPI variando em relação ao IPI constante.

No resultado global todos ganharam com a queda do IPI. Entretanto, estes ganhos potencialmente poderiam ter sido muito maiores caso as empresas repassassem o valor efetivo da diminuição do IPI aos preços finais. O excedente do consumidor fatalmente seria maior, pois os preços médios seriam menores. A quantidade vendida poderia ser maior visto que os preços seriam remanejados para baixo, o que teoricamente poderia alavancar a capacidade de lucros das empresas em escala. Com o comércio aumentando, e mesmo que o IPI tenha reduzido, a arrecadação tenderia a aumentar em escala.

## Referências

- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J.-S. The credibility revolution in empirical economics: How better research design is taking the con out of econometrics. *The Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, v. 24, n. 2, p. 3–30, 2010. 2
- BERRY, S.; LEVINSOHN, J.; PAKES, A. Automobile prices in market equilibrium. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 841–890, 1995. 2, 5, 9, 13
- BERRY, S. T. Estimating discrete-choice models of product differentiation. *The RAND Journal of Economics*, JSTOR, p. 242–262, 1994. 2, 5, 12

- BRESNAHAN, F. ocompetition and collusion in the american auto industry: The 1995 price war. *V Journal of Industrial Economics*, v. 35, 1987.
- BRESNAHAN, T. F.; STERN, S.; TRAJTENBERG, M. *Market segmentation and the sources of rents from innovation: Personal computers in the late 1980's*. [S.l.], 1996. 13
- DESOUZA, S. A. et al. A tributação nas vendas de automóveis no brasil: quem paga a maior parte da conta? *Revista Economia*, v. 11, n. 3, p. 559–596, 2010. 2, 7
- FERSHTMAN, C.; GANDAL, N.; MARKOVICH, S. Estimating the effect of tax reform in differentiated product oligopolistic markets. *Journal of Public Economics*, Elsevier, v. 74, n. 2, p. 151–170, 1999. 2, 7
- FIUZA, E. P. Automobile demand and supply in brazil: effects of tax rebates and trade liberalization on markups in the 1990s. *Ipea, Documento de Trabalho n<sup>o</sup>*, v. 916, 2002.
- FIUZA, E. P. S. *Três ensaios sobre diferenciação de produto*. Tese (Doutorado), 2001. 15, 16
- FIUZA, E. P. S. *AUTOMOBILE DEMAND AND SUPPLY IN BRAZIL : EFFECTS OF TAX REBATES AND TRADE LIBERALIZATION ON PRICE-MARGINAL COST MARKUPS IN THE 1990s* \*. 2002. 2
- GRIGOLON, L.; VERBOVEN, F. Nested Logit or Random Coefficients Logit? A Comparison of Alternative Discrete Choice Models of Product Differentiation. *Review of Economics and Statistics*, v. 96, n. 5, p. 916–935, dec 2014. ISSN 0034-6535. 5
- HUSE, C.; SALVO, A. Estimação e identificação de demanda e de oferta. *Métodos quantitativos em defesa da concorrência e regulação econômica*, 2006. 13
- MCFADDEN, D. Modeling the choice of residential location. *Transportation Research Record*, n. 673, 1978. 5
- MCFADDEN, D. et al. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. Institute of Urban and Regional Development, University of California, 1973. 2, 5
- NEVO, A. New products, quality changes, and welfare measures computed from estimated demand systems. *Review of Economics and statistics*, MIT Press, v. 85, n. 2, p. 266–275, 2003. 7
- NEVO, A.; WHINSTON, M. D. Taking the Dogma out of Econometrics: Structural Modeling and Credible Inference. *Journal of Economic Perspectives*, v. 24, n. 2, p. 69–82, 2010. ISSN 0895-3309. Disponível em: <<http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.24.2.69>>. 2
- PETRIN, A. *Quantifying the benefits of new products: The case of the minivan*. [S.l.], 2001. 7
- REISS, P. C.; WOLAK, F. A. Structural econometric modeling: Rationales and examples from industrial organization. *Handbook of econometrics*, Elsevier, v. 6, p. 4277–4415, 2007.
- SMALL, K. A.; ROSEN, H. S. Applied welfare economics with discrete choice models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 105–130, 1981. 7

TRAJTENBERG, M. The welfare analysis of product innovations, with an application to computed tomography scanners. *The journal of political economy*, JSTOR, p. 444–479, 1989. 7

VERBOVEN, F. International price discrimination in the european car market. *The RAND Journal of Economics*, JSTOR, p. 240–268, 1996. 9, 15

VERBOVEN, F. Quality-based price discrimination and tax incidence: evidence from gasoline and diesel cars. *RAND Journal of Economics*, v. 33, n. 2, p. 275–297, 2002. ISSN 0741-6261. 2

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. [S.l.]: MIT press, 2010. 13