Universidade de São Paulo
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de
Ribeirão Preto
Departamento de Economia
Programa de Pós-graduação em Economia
Área: Economia Aplicada

Luan Michel Soares Pereira

**Análises de bem estar da variação do IPI sobre
automóveis novos: uma abordagem de
apreçamento hedônico em escolha discreta**

Versão corrigida. A original encontra-se disponível na FEA-RP/USP

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Ribeiro de Lucinda

Ribeirão Preto

2017

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de
Ribeirão Preto

Prof. Dr. Renato Leite Marcondes
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Sérgio Naruhiko Sakurai
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada

Luan Michel Soares Pereira

**Análises de bem estar da variação do IPI sobre
automóveis novos: uma abordagem de apreçamento
hedônico em escolha discreta**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Área de Concentração: Economia Aplicada, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

Universidade de São Paulo – USP

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Ribeiro de Lucinda

Ribeirão Preto

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta pesquisa, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte do mesmo.

Ficha Catalográfica

Luan Michel Soares Pereira

Análises de bem estar da variação do IPI sobre automóveis novos: uma abordagem de apreçamento hedônico em escolha discreta – Ribeirão Preto, 2017

138 p. : il.; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Ribeiro de Lucinda

Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA/USP – Campus Ribeirão Preto; Departamento de Economia

Programa de Pós-Graduação em Economia; Área de Concentração: Economia Aplicada, 2017.

1. Preços hedônicos. 2. Escolha discreta. 3. Logit aninhado. 4. Relações implícitas da oferta. 5. Medidas de bem estar.

I. Orientador: Prof. Dr. Livre-Docente Cláudio Ribeiro de Lucinda.

II. Universidade de São Paulo – USP – Campus Ribeirão Preto.

III. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. IV.

Análises de bem estar da variação do IPI sobre automóveis novos: uma abordagem de apreçamento hedônico em escolha discreta

Luan Michel Soares Pereira

Análises de bem estar da variação do IPI sobre automóveis novos: uma abordagem de apreçamento hedônico em escolha discreta

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Área de Concentração: Economia Aplicada, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

Trabalho Aprovado. Ribeirão Preto, em 17 de julho de 2017.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Sergio Naruhiko Sakurai
Universidade de São Paulo - FEA-RP/USP
Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade

Prof. Dr. Leonardo Bandeira Rezende
Pontifícia Universidade Católica - PUC/RJ
Departamento de Economia

**Prof. Dr. André Garcia de Oliveira
Trindade**
Fundação Getulio Vargas - EPGE/RJ
Escola Brasileira de Economia e Finanças

Ribeirão Preto
2017

Agradecimentos

Nada nesta vida acontece sem o aval do “cara lá de cima”. Nada é por acaso. Foram muitos obstáculos ao longo da vida até chegar aqui. Muitas frustrações e decepções. Algumas escolhas muito erradas. Quase abandono dos estudos na adolescência. Infância humilde no Rio de Janeiro. Perda do pai quando ainda era um garoto de três anos pela violência de graça que é perpetrada no Rio de Janeiro e no Brasil. E muitas outras...

Acredito que todas estas dificuldades são testes que passamos ao longo da nossa vida. Quando vencidas melhores pessoas nos tornamos. Agradeço a Deus por ter as colocadas no meu caminho. Hoje percebo mais do que nunca que elas me moldaram como ser humano e sem elas não teria a visão e percepção que tenho do mundo e das pessoas. É na adversidade que aprendemos a dar valor ao que realmente importa nesta vida.

Contudo, não teria alcançado nada se não fosse pela minha família. Gente humilde, gente pobre, que traz o trabalho na veia. Foram eles que me ensinaram a lutar para alcançar os meus objetivos. Foram eles que ensinaram a vontade de vencer e dar a volta por cima. Agradeço a cada membro da minha família. Aos meus tios por terem me dado à oportunidade e o prazer de trabalhar com vocês desde pequeno. Vocês contribuíram muito para à minha formação como homem de caráter. Em muitos momentos fizeram até papel de pai. Agradeço às minhas tias. Todas elas trabalhadoras. Nunca deixam a “peteca” cair. Estão sempre vencendo as dificuldades que a vida impõe. Mas, estão sempre lá, não desanimam, e são com certeza fonte de inspiração.

À minha mãe, Rosilane Pereira Soares, e minha avó, Lindalva, não tenho nem palavras para agradecer estas duas pessoas. Fizeram papéis simultâneos de pai e mãe em todo o momento da minha vida. Na medida do possível, sempre fizeram o melhor para mim e pelos meus primos. Sem elas, não teria conseguido nada!

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram positivamente na minha vida pessoal e acadêmica. Ao meu amigo de infância Marlon, que me ajuda sempre quando o procuro, agradeço muito por ter me incentivado a estudar no momento da minha vida em que não sabia se valia a pena. Aliás, eu nem conhecia o estudo direito. Ao meu amigo da graduação de UERJ, João Ricardo, o “John”, mestre na UFRJ, que mesmo de longe do Rio me ajudou bastante no meu mestrado e nesta dissertação.

Agradeço ao “povão” da pensão da Jô, minha estadia predileta em Ribeirão Preto. Ali foi a família que encontrei em São Paulo, onde fui muito bem acolhido por todos os moradores que residem nessa pensão maravilhosa. Muita coisa boa foi vivida ali. Agradeço muita a Jô, uma pessoa que tem o coração gigante. Foi minha segunda mãe em São Paulo.

Não poderia deixar de agradecer ao meu amigo Jucá. Foi um dos maiores incentivadores para eu ir para Ribeirão Preto. Nunca esquecerei das viagens de carro que fizemos do Rio para Ribeirão, além de muitas outras histórias marcantes. Chegamos lá sem conhecer nada. Não tínhamos noção nenhuma do que a gente estava fazendo ali e o que estava por vir. Até conhecermos a pensão da Jô e tudo se acerta. Foi o meu maior parceiro enquanto estive em Ribeirão Preto! Agradeço e dedico um pedaço desta dissertação a você cara! Tamo junto!

Na FEA, agradeço por ter conhecido uma pessoa amiga muito especial, a Denize. Já perdi a conta do quanto de vezes a Denize já me ajudou no mestrado e as milhares de vezes em que escutou meus desabafos. Foi uma das melhores amizades que fiz no mestrado, sem dúvida nenhuma, e quero carregar para vida inteira.

Por fim, agradeço ao meu orientador, Cláudio Ribeiro de Lucinda. Agradeço todo o conhecimento transmitido ao longo dessa jornada 'meio louca' e totalmente desconhecida. Aos conselhos de vida. Agradeço a paciência que o senhor teve comigo e acho que no final ganhei um amigo além de um orientador.

Resumo

PEREIRA, L. M. S. **Análises de bem estar da variação do IPI sobre automóveis novos: uma abordagem de apreçamento hedônico em escolha discreta.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, 2017.

O mercado automotivo global em 2008 sofreu uma queda drástica na produção e nas vendas após a eclosão da crise do subprime nos Estados Unidos. Em todo o mundo, políticas de fomento foram sendo implementadas sob as mais variadas formas para recuperar o setor. Presumivelmente, em resposta à crise, o governo brasileiro resolveu agir decretando a política anticíclica de redução do IPI ao mercado automobilístico em 2008, sendo está 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 objetivo do presente estudo, será avaliar o efeito da diminuição do IPI sobre o comportamento da demanda, da oferta e os efeitos líquidos sobre os agentes de mercado. O estudo se relaciona com uma literatura que busca avaliar os efeitos de reformas tributárias em indústrias com produtos diferenciados, como Fershtman, Gandal e Markovich (1999) e Verboven (2002). É empregado o modelo logit aninhado de McFadden et al. (1973) e estendido por Berry (1994), combinado com uma estrutura de competição oligopolista pressupondo equilíbrio nos preços, segundo Nevo (1998), do tipo Nash-Bertrand. Adicionalmente, é elaborado uma análise econométrica preliminar de preços hedônicos, seguindo Griliches (1961), formulado num painel de efeitos fixos que avaliará o comportamento dos preços médios dos veículos novos nos períodos de modificação do IPI. Os resultados dos modelos de apreçamento hedônico demonstram que as montadoras não remanejaram os preços médios no mesmo percentual efetivo da queda do IPI. As variações dos preços foram mais baixas do que a da alíquota. Na metodologia discreta, os resultados apontam que empresas que detém maiores poderes de mercado possuem elasticidades preço próprias baixas. Lucros mais elevados estão associados a marcas que no grosso de suas vendas comercializam automóveis de menor porte que embutem uma alta relação *markup preço-custo*. Montadoras nacionais tiveram melhor desempenho que suas contrapartes importadoras. A carga tributária altíssima é o principal vilão para o desempenho ruim dos importados. Os excedentes gerados com a modificação do IPI foram positivos para todos os agentes. Consumidores, produtores e governo ganharam com a medida. Ou seja, há espaço para reduções de impostos com aumento da arrecadação do governo.

Palavras-chave: Política anticíclica. Medidas de Bem estar. Preços hedônicos. Logit aninhado. Nash-Bertrand

Abstract

PEREIRA, L. M. S. **Analysis of welfare of the IPI variation on new cars: a hedonic pricing approach in discrete choice**. Dissertation (Master degree) - Faculty of Economics, Administration and Accounting of Ribeirão Preto - University of São Paulo, 2017.

The global automotive market in 2008 saw a sharp drop in production and sales following the outbreak of the subprime crisis in the United States. Throughout the world, development policies have been implemented in a variety of ways to recover the sector. Presumably, in response to the crisis, the Brazilian government decided to act by decreeing the anti-cyclical policy of reducing the IPI to the automobile market in 2008, and is repeated in 2012. In 2012 also occurred the modification of the automotive agreement Brazil / Mexico, and in 2013 was implanted the INOVAR-AUTO. Therefore, the objective of the present study will be to evaluate the effect of the reduction of IPI on the behavior of demand, supply and net effects on market agents. The study is related to a literature that seeks to evaluate the effects of tax reforms in industries with differentiated products, such as Fershtman, Gandal e Markovich (1999) and Verboven (2002). The nested logit model of McFadden et al. (1973) and extended by Berry (1994), combined with an oligopolistic competition structure presupposing price equilibrium, according to Nevo (1998), of the Nash-Bertrand type, is used. Additionally, a preliminary econometric analysis of hedonic prices is elaborated, following Griliches (1961), formulated in a panel of fixed effects that will evaluate the behavior of the average prices of new vehicles in the periods of modification of the IPI. The results of the hedonic pricing models show that the automakers did not change average prices in the same effective percentage of the IPI fall. Price changes were lower than the rate. In the discrete methodology, the results indicate that companies that have greater market power have lower price elasticities. Higher profits are associated with brands that in the bulk of their sales market smaller automobiles that embody a high price-cost markup ratio. National car manufacturers performed better than their importing counterparts. The very high tax burden is the main villain for the poor performance of imported. The surpluses generated with the IPI change were positive for all agents. Consumers, producers and government won with the measure. That is, there is room for tax cuts with increased government revenue.

Key-words: Anticyclical policy. Welfare measures. Hedonic prices. Nested Logit. Nash-Bertrand.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Produção e licenciamento de automóveis e comerciais leves	23
Figura 2 – Taxa de juros de operações ativas para a aquisição de veículos	38
Figura 3 – Evolução anual do preço médio por tipo de carroceria	83

Lista de tabelas

Tabela 1 – Valor da transformação industrial brasileira	21
Tabela 2 – Ranking dos players mundiais de automóveis e comerciais leves	21
Tabela 3 – Variáveis do setor automotivo na década de 2000	24
Tabela 4 – Variação dos agregados do setor automotivo por país na crise financeira	26
Tabela 5 – Principais setores que tiveram redução do IPI entre 2008 e 2009	28
Tabela 6 – IPI incidente sobre automóveis e comerciais leves	30
Tabela 7 – IPI sobre veículos de mais de 2000 cc e veículos pesados	31
Tabela 8 – Ranking das empresas por licenciamento de veículos	33
Tabela 9 – Veículos afetados com a majoração do IPI sobre importados	35
Tabela 10 – IPI incidente sobre automóveis e comerciais leves importados	36
Tabela 11 – IPI sobre veículos de mais de 2000 cc importados	37
Tabela 12 – Valor da cota e percentual de regionalização do novo Acordo	39
Tabela 13 – Saldo comercial Brasil-México dos automóveis de passeio	40
Tabela 14 – Empresas habilitadas ao INOVAR-AUTO	42
Tabela 15 – Comparativo das políticas de IPI sobre veículos	43
Tabela 16 – Emplacamentos de veículos novos: janeiro de 2008 a maio de 2013	73
Tabela 17 – Tarifas, impostos e contribuições em cascatas sobre automóveis	77
Tabela 18 – Quadro descritivo dos modelos de carros importados e nacionais	81
Tabela 19 – Composição dos veículos por carroceria/capacidade do motor	82
Tabela 20 – Distribuição das empresas	83
Tabela 21 – Repasse do IPI aos preços finais: Veículos nacionais	87
Tabela 22 – Repasse do IPI aos preços finais: Veículos importados	89
Tabela 23 – Categorias de veículos por nacionalidade	91
Tabela 24 – Descrição das covariadas	92
Tabela 25 – Coeficientes β_{it} estimados	93
Tabela 26 – Resultados dos testes de hipóteses e das estatísticas de testes	96
Tabela 27 – Resultados do modelo de demanda	101
Tabela 28 – Matriz de elasticidades de alguns modelos selecionados	105
Tabela 29 – Matriz de elasticidades de alguns modelos selecionados - <i>Continuação</i>	106
Tabela 30 – Preços médios, markups e margem markup-preço por empresa	109
Tabela 31 – Preços médios, markups e margem markup-preço-custo por categoria	109
Tabela 32 – Comparativos de tributos e lucros totais de empresas por cenários	111
Tabela 33 – Comparativos de Tributos e lucros totais de categorias por cenários	111
Tabela 34 – Seleção de modelos com IPI variando	114
Tabela 35 – Seleção de modelos com IPI variando - <i>Continuação</i>	115
Tabela 36 – Seleção de modelos com IPI variando - <i>Continuação</i>	116

Tabela 37 – Evolução dos excedentes	117
Tabela 38 – Coeficientes das covariadas	130
Tabela 39 – Modelos de demanda alternativos 1	131
Tabela 40 – Modelos de demanda alternativos 2	134
Tabela 41 – Matriz de elasticidades por marca	137
Tabela 42 – Matriz de elasticidades por marca - <i>Continuação</i>	138

Sumário

I	INTRODUÇÃO	14
1	CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL	15
II	PANORAMA DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	20
2	EVOLUÇÃO E DADOS DO SETOR AUTOMOTIVO	21
2.1	Década de 1990	22
2.2	Pós-década de 1990	23
3	MEDIDAS GOVERNAMENTAIS AUTOMOTIVAS: 2008 A 2013 .	28
3.1	Redução do IPI: veículos nacionais	28
3.2	Redução do IPI: veículos importados	31
3.3	Política creditícia	37
3.4	Revisão do Acordo Automotivo Brasil-México	39
3.5	O Programa INOVAR-AUTO	41
III	REVISÃO DA LITERATURA	45
4	ARCABOUÇO TEÓRICO	46
IV	METODOLOGIA	54
5	MODELOS EMPÍRICOS	55
5.1	Função demanda	55
5.2	Relações de equilíbrio da função de oferta	62
5.3	Medidas de bem estar	65
V	ESTIMAÇÃO E DADOS	68
6	MÉTODO DE ESTIMAÇÃO E BASE DE DADOS	69
6.1	Identificação e estratégia empírica de estimação	69
6.2	Base de dados	72
6.2.1	Base de volume	73
6.2.2	Base de preços e características	74
6.2.3	Mercado potencial	75

6.2.4	Compilando a carga Tributária	76
6.2.5	União das fontes de dados	77
6.2.6	Análise descritiva	80
VI	ANÁLISES PRELIMINARES	84
7	COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DOS VEÍCULOS	85
7.1	Impacto do IPI nos preços: exercício de cálculo	85
7.2	Impacto do IPI nos preços: exercício hedônico com efeitos fixos . . .	90
7.2.1	Resultados do modelo hedônico	92
7.3	Estratégia de comparação dos exercícios	94
7.4	Comparativo dos exercícios	94
VII	RESULTADOS	99
8	RESULTADOS DOS MODELOS EMPÍRICOS	100
8.1	Resultados da função demanda	100
8.2	Simulações e Resultados das relações de oferta	107
8.3	Resultados das medidas de bem estar	117
VIII	CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
9	CONCLUSÃO	120
	REFERÊNCIAS	123
	APÊNDICES	129
	APÊNDICE A – COEFICIENTES DO MODELO HEDÔNICO . . .	130
	APÊNDICE B – ESTIMAÇÕES ADICIONAIS DE DEMANDA . .	131
	APÊNDICE C – ELASTICIDADES DA DEMANDA POR MARCA	136

Parte I

Introdução

1 Contextualização geral

As políticas comerciais direcionadas ao setor automotivo sempre foram muito frequentes em razão da grande representatividade do segmento no PIB das principais economias mundiais. A partir do final da década de 2000 tais políticas vêm transcorrendo de modo mais incisivo e recorrente. A crise financeira internacional em 2008, originada com a crise das hipotecas de risco *subprime* nos EUA afetou em cheio o setor automotivo, marcando o início de uma série de políticas globais. Montadoras tradicionais como a General Motors e a Chrysler decretaram falência em 2008. O efeito dominó da estagnação econômica sobre o setor foi logo estendido para a Europa e Ásia, cujas quedas nas vendas e produção de empresas tradicionais, como Fiat, Peugeot, Citroen e Volkswagen fizeram com que os governos adotassem uma série de pacotes de estímulo para atenuar a crise. Tanto na Europa quanto nos EUA, o setor público atuou ativamente dando suporte financeiro e aportando vultosas somas de capitais de forma direta nestas empresas.

No plano doméstico, o governo brasileiro para mitigar os efeitos negativos da crise, presumivelmente, implantou uma sequência de políticas anticíclicas visando evitar que setores estratégicos para o crescimento do país fossem atingidos, o que poderia ocasionar um efeito transbordamento negativo para outros segmentos que mantinham estreita relação produtiva com setores chaves. O suporte do governo foi refletido através dos incentivos fiscais de desonerações, descontos e isenções do IPI em setores industriais com alta capacidade de transpor seus efeitos para uma grande cadeia de suprimentos na economia, tais como o automotivo, construção civil, linha branca e linha marrom.

Após às medidas de apoio global serem instauradas o mercado automobilístico se recuperou. Dados da OICA (*International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*) apontaram elevação das vendas de 14,34% entre 2010 e 2009. No Brasil, no início de 2009, a política de redução do IPI já dava sinais de êxito e a recuperação das vendas processou-se gradualmente ao longo do ano. Em 2012 a medida foi novamente adotada, configurando um novo pacote de fomento aos mesmos setores contemplados anteriormente. Neste mesmo ano também ocorreu a modificação do acordo automotivo Brasil/México, e em 2013 foi implantado o INOVAR-AUTO.

Diante desse panorama, a presente pesquisa avaliará como se comportou a demanda, a oferta e os níveis de bem estar dos agentes de mercado, derivada das políticas anticíclicas de desoneração do IPI, executado pelo governo brasileiro ao segmento automobilístico, entre os anos de 2008 a 2013. O principal escopo deste trabalho será dimensionar (mas não ficará restrito somente a isso), em termos quantificáveis, as mudanças que aconteceram na utilidade média de um indivíduo quando o IPI é alterado. De fato, quando

ocorre tal evento o bem estar social intrínseco é modificado uma vez que as sensibilidades dos indivíduos em relação ao produto na função de utilidade não será a mesma. Então, surgem os seguintes questionamentos: (1) Em que magnitude acontece tal alteração do bem estar? (2) Quanto da alteração de um imposto sobre um produto implica em ganhos e perdas de um consumidor, produtor e governo? (3) Como transformar uma variação subjetiva e abstrata de utilidade e bem estar em excedente monetário que é gerado por estas partes? Tendo em vista a grande dimensão do mercado emergente brasileiro, as respostas extraídas destes questionamentos podem ter interesse muito mais abrangente.

Alguns estudos brasileiros refutaram tais perguntas empregando técnicas muito difundidas em estudos macroeconômicos. [Alvarenga et al. \(2010\)](#) e [Wilbert et al. \(2014\)](#) analisaram o impacto da queda do IPI sobre o mercado de carros no final de 2008 no Brasil, efetuando testes de cointegração de séries temporais não estacionárias com verificação de quebras estruturais, sob a mesma ótica econométrica de [Negri \(1998\)](#). Apesar dos modelos em *Times Series* possuírem às suas validades em julgamentos de impactos de eventos exógenos em setores micro, estes métodos não permitem uma avaliação de demanda microfudamentada nas escolhas dos consumidores, avaliando suas relações de preferências.

Recentemente, o artigo de [Angrist e Pischke \(2010\)](#) têm buscado alternativas para avaliar efeitos de políticas públicas com a chamada "*Revolução de Credibilidade em Economia*" amparada nos RCT's (*Randomized Control Trials*), já empregados nas ciências médicas. Entretanto, apesar dos RCT's ter os seus méritos nas aplicações em medicina, nem todos os tipos de políticas podem ser avaliados por tal metodologia. [Nevo e Whinston \(2010\)](#) apontaram que em Organização Industrial Empírica algumas vezes o foco é na validade externa, e um modelo estrutural seria mais adequado para avaliações de setores. Baseados nestes últimos, responderemos tais questionamentos apoiados na moderna teoria microeconométrica estrutural de escolha discreta.

Há vários exemplos de estudos na literatura que envolvem a modelagem estrutural em mercados automobilísticos. [Fershtman, Gandal e Markovich \(1999\)](#) investigam o efeito da reforma tributária sobre o mercado de carros israelense. Uma outra publicação internacional semelhante é [Verboven \(2002\)](#), que também argumenta a incidência tributária no mercado europeu de automóveis. No Brasil, poucos são os trabalhos que fizeram o uso da análise estrutural na exploração do segmento automotivo. Nosso trabalho se juntará ao de [Fiuza \(2001\)](#) e [DeSouza et al. \(2010\)](#), sendo está pesquisa a pioneira na investigação do tema proposto empregando modelos estruturais.

Dois modelos econométricos e alguns exercícios de cálculos suplementares serão executados ao longo da dissertação. O primeiro modelo será uma análise preliminar do comportamento dos preços dos veículos novos que sofreram redução do IPI. Neste enquadramento, iremos efetuar a seguinte pergunta: Quanto da variação do IPI as empresas

repassaram ao preço final ao consumidor? A resposta para esta dúvida se embasará num comparativo de dois exercícios: (1) um exercício de cálculo que verificará o quanto as empresas transferiram ao preço final a queda efetiva do IPI por categoria de automóvel e tipo de combustível; (2) será elaborado um exercício econométrico de apreçamento hedônico no formato de Griliches (1961), combinado com dados em painel com efeitos fixos, que investigará o mesmo problema de (1). No final, faremos os comparativos dos dois exercícios e seremos aptos a responder, de acordo com a modelagem econométrica e de cálculo, em quanto foi de fato o repasse da queda do IPI efetivo feitos pelas montadoras e concessionárias ao preço final ao consumidor.

Feito o exercício preambular de verificação da conduta dos preços via análise hedônica, no próximo passo empregaremos o logit aninhado para descrever o comportamento do consumidor. Este método foi pioneiramente introduzido por McFadden et al. (1973) e McFadden (1978) e estendido para dados de mercado por Berry (1994). O modelo supera o incômodo imbróglio da IAI (*Independência das Alternativas Irrelevantes*) ao impor uma estrutura de correlação entre as partes aleatórias da utilidade dos diferentes produtos em um mercado específico. Além disso, o problema da dimensionalidade em mercados oligopolizados, advindos dos modelos neoclássicos de demanda (AIDS, Translog,...), são superados pelo modelo aninhado. Por último, Grigolon e Verboven (2014), numa literatura mais recente, acrescentam que a combinação de maior facilidade computacional em relação às alternativas dos métodos de coeficientes aleatórios, como BLP de Berry, Levinsohn e Pakes (1995) por exemplo, e a possibilidade de capturar heterogeneidades entre os consumidores que não estão especificadas, fazem do logit aninhado um modelo adequado.

Do arcobuço da função de utilidade é plausível extrair a distribuição de preferências dos consumidores, que são então agregadas para se obterem as demandas de mercado. As demandas são compiladas num sistema único e relacionadas com hipóteses acerca das relações de oferta. Os resultados da demanda (elasticidades e coeficientes dos parâmetros) são então calibrados nas relações implícitas da oferta. Com base na CPO (*Condição de Primeira Ordem*) de maximização de lucro numa estrutura oligopolizada das firmas calcula-se custos marginais e *markups* das empresas. Assumindo que as empresas estão envolvidas, seguindo literatura em Bresnahan (1987), Nevo (1998) e Björnerstedt e Verboven (2012), num equilíbrio típico de Nash-Bertrand nos preços, poderemos calcular um novo vetor de preços de equilíbrio e, assim, é factível realizar simulações de impostos para averiguar efeitos líquidos sobre os agentes.

Os níveis de bem estar são calculados segundo formulação clássica pioneira de Small e Rosen (1981), que adaptaram o uso de ferramentas econométricas de análises de bem estar aos modelos estruturais. O método serviu como modelo de análise de excedentes em muitos estudos, como de Trajtenberg (1989) e Nevo (2003). No presente trabalho, 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, segundo política executada pelo governo. Já a segunda assume que o IPI permaneceu constante em todo o período e não houve nenhum tipo de modificação da alíquota. A diferença destas duas realidades será o efeito líquido.

Contamos com um conjunto rico de informações de uma grande quantidade de modelos de automóveis comercializados. Duas bases privadas são utilizadas: (1) uma base de precificação e de atributos e; (2) outra base de volume de vendas mensais. Estes dados são então fundidos com informações exógenas da evolução do intrincado sistema de impostos brasileiro, extraídos dos Decretos Lei no Diário Oficial da União, e com os dados do mercado potencial colhidos no Censo Estatístico do IBGE de 2010.

Estimados os modelos encontramos resultados bem interessantes. Tanto o modelo de apreçamento hedônico com painel de efeitos fixos quanto o exercício de cálculo para verificação da variação dos preços demonstraram que os preços médios das categorias de veículos que tiveram queda do IPI se reduziram. Entretanto, os preços médios foram remanejados pelas montadoras e concessionárias em percentuais menores do que de fato foi a variação efetiva do IPI, sugerindo que as firmas obtiveram maiores margens com a queda da alíquota.

Estimações das elasticidades preço própria e cruzadas por modelos de veículos e por marcas são efetuadas com auxílio do modelo discreto de demanda. Modelos de veículos com preços de maior apelo popular possuem menores elasticidades preço própria e maiores elasticidades cruzadas. Tal resultado corrobora com a validade de que empresas que detém maiores poder de mercado no Brasil são as que possuem elasticidades preço da demanda mais baixa, por outro lado são maiores as elasticidades preço cruzadas.

Os lucros também são mais elevados para empresas com maior retenção de mercado, ao qual embutem nos seus veículos altas margens associadas a relação *markup preço-custo*. Verifica-se que lucros maiores estão intimamente correlacionados a empresas que no grosso de suas vendas comercializam automóveis de baixo porte, até 1000 cilindradas e de 1000 até 2000 cilindradas. Resultados ruins são verificados para as empresas importadoras, cujo os veículos comercializados são na maioria os de porte mais avançados e sofisticados em que os preços médios são bem mais elevados. A carga tributária altíssima incidente sobre os veículos que o Brasil não tem vínculo comercial de incentivo tributário, contribui de forma direta para os prejuízos encontrados ao longo de 2008 a 2013 nas importadoras. Por último, os excedentes gerados com a redução do IPI foram positivos para todos os agentes de mercado. Consumidores tiveram aumento no nível de utilidade média, produtores apesar do resultado ruim dos modelos importados tiveram excedentes positivos e o governo elevou o nível de arrecadação com a política, mesmo que o IPI tenha se reduzido em alguns períodos. Ou seja, há espaço para reduções de impostos com aumento da arrecadação do governo.

A continuidade desta dissertação envolve mais sete partes além desta introdução, subdividida em mais oito capítulos. Na parte 2, no primeiro capítulo, descrevemos de modo sinótico a evolução do setor automotivo brasileiro, dando ênfase a fase divisor de águas a partir da década de 1990 até as políticas anticíclicas de desonerações e reduções do IPI de 2008 a 2013. Neste íterim, foram descritos os principais eventos de políticas indústrias e modificações institucionais impactantes no setor automobilístico. No segundo capítulo é destacado o *background* institucional de 2008 a 2013. Tivemos o cuidado minucioso de averiguar cada decreto de lei que modificava toda a estrutura de alíquota de IPI sobre automóveis. Adicionalmente, examinamos as outras políticas comerciais que incidiram sobre o setor. A partição 3 é descrita uma rica revisão de literatura voltada especificamente ao mercado automobilístico. A parte 4 é denotada a metodologia proposta para a demanda, oferta e cálculos de bem estar, com derivações matemáticas objetivas dos modelos empregados. A parte 5 temos os métodos de estimações empíricos utilizados nesta dissertação e a discriminação do nosso conjunto de dados. Em seguida, na partição 6 são elaborados exercícios preliminares de análises do comportamento dos preços dos automóveis novos por categoria. Subsequentemente, na penúltima subdivisão, desmembramos os resultados por seções: demanda; oferta e medidas de bem estar. Por último, na parte 8, são apresentados as considerações finais da pesquisa.

Parte II

Panorama da indústria automobilística

2 Evolução e dados do setor automotivo

O setor automotivo sempre desempenhou papel de destaque na economia doméstica. Desde as primeiras fábricas de montagem de autoveículos implantadas no final dos anos de 1950 (período do presidente Juscelino Kubitschek), o segmento vêm se consolidando como um dos símbolos de crescimento industrial e tecnológico.

Informações do MDIC (*Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior*) apontam que o peso da indústria automotiva no PIB (*Produto Interno Bruto*), em 2014, foi cerca de 5%, ao passo que no PIB industrial ocupou um percentual de 23%. Paralelamente, o segmento representa o 3º setor com maior valor de transformação industrial do país, de acordo com às informações da PIA (*Pesquisa Industrial Anual*) de 2014 realizada pelo IBGE (*Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*).

Tabela 1 – Valor da transformação industrial brasileira

Valor em bilhões de R\$			
Segmento Industrial	Valor indústria	Participação	Ranking
Fabricação de produtos alimentícios	170.837	15,3%	1º
Fabricação de produtos do petróleo	105.357	9,4%	2º
Fabricação de veículos automotores	82.140	7,3%	3º
Fabricação de produtos químicos	76.709	6,9%	4º
Extração de petróleo e gás natural	65.792	5,9%	5º

Fonte: IBGE, Pesquisa Industrial Anual - Empresa - 2014. Elaboração própria.

Em escala global a divisão automobilística brasileira figura entre os maiores *players*. Em 2014, observando os dados da OICA, o Brasil ocupou a oitava posição de maior produtor de automóveis e veículos comerciais leves, e o quinto maior mercado de vendas, ficando atrás apenas das principais potências China, Estados Unidos, Japão e Alemanha.

Tabela 2 – Ranking dos players mundiais de automóveis e comerciais leves

País	Produção			Vendas		
	Unidades	Participação	Ranking	Unidades	Participação	Ranking
China	23.731.600	26,43%	1º	11.683.603	26,37%	1º
EUA	11.660.702	12,98%	2º	8.311.704	18,76%	2º
Japão	9.774.665	10,88%	3º	3.005.806	6,78%	3º
Alemanha	5.907.548	6,58%	4º	1.691.597	3,81%	4º
Coréia do Sul	4.524.932	5,04%	5º	840.075	1,89%	11º
Índia	3.844.857	4,28%	6º	1.594.201	3,59%	6º
México	3.368.010	3,75%	7º	515.088	1,16%	17º
Brasil	3.146.386	3,50%	8º	1.662.920	3,75%	5º
Espanha	2.402.978	2,67%	9º	519.218	1,17%	16º
Canadá	2.394.154	2,66%	10º	926.950	2,09%	10º

Fonte: International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. Elaboração própria.

A evolução do conjunto automotivo brasileiro pode ser dividido em três fases bem distintas: pré-década de 1990; década de 1990 e pós-década de 1990. A primeira é caracterizada por baixo investimento tecnológico dos automóveis e alta concentração de mercado. Santos e Pinhão (1999) destacam que no final dos anos 50 até a década de 1980 apenas as fábricas da Volkswagen, Toyota, General Motors e Ford produziam no território nacional, sendo poucas aquelas destinadas à fabricação de veículos de passeio.

Somente a partir da década de 1990 que o conjunto industrial automobilístico sofreu uma severa transformação tecnológica em toda sua cadeia de suprimentos, modificando toda à sua configuração. Novas empresas se instalaram, investimentos maciços foram feitos e a estrutura produtiva antes defasada tecnologicamente foi remodelada. Tais mudanças serão discutidas com uma análise breve e detalhada nas duas próximas seções.

2.1 Década de 1990

A década de 1990 foi o período "divisor de águas" para a indústria automotiva nacional e mundial. A abertura comercial emplacada pela nova concepção de globalização dos fluxos comerciais exigiam do Brasil uma nova visão acerca da sua posição relativamente fechada ao comércio exterior. As barreiras mercantis antes impostas a indústria foram gradualmente extintas, como a Lei do Similar Nacional. Simultaneamente, o governo deu início ao processo de privatizações das empresas estatais, lançando o Programa Nacional de Desestatização. Foi projetada também a PICE (*Política Industrial e de Comércio Exterior*), com o objetivo de capacitar as empresas domésticas a concorrer com as estrangeiras. Com a PICE vieram o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria, em 1990, e o Plano de Competitividade Industrial, em 1991.

As negociações na Câmara Setorial do Complexo Automotivo de 1992 e 1993 e o Regime Automotivo Brasileiro em 1995 foram outros fatores que deram fôlego a produção. Os pactos concederam benefícios fiscais para as empresas nacionais e estrangeiras, como a redução dos impostos e tarifas, o que causou a vinda em massa das multinacionais. Torres e Cario (2013) e Dulci (2002) destacam que a entrada de novas marcas entre 1996 e 2001 foi proporcionada pelo esforço na modernização e na forte política direcionada ao setor.

O plano de estabilização da moeda brasileira em 1994 e a queda abrupta dos níveis inflacionários, somada ao aumento do crédito para financiamento de bens duráveis, impulsionaram mais ainda os resultados da indústria. Os dados da ANFAVEA (*Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores*) apontam um aumento de 77% na produção. Concomitantemente, a taxa de licenciamento cresceu 80% na década de 1990.

O ciclo de expansão só foi interrompido em 1997, como aponta o gráfico 1, quando eclodiu a crise asiática, o que afetou bruscamente as economias emergentes dependentes do capital externo. Segundo Pinheiro e PCD (2001), para estancarem a fuga de capitais

estes países viram-se obrigados a adotar uma política monetária mais contracionista, aumentando as taxas de juros internas com vistas a manter sob controle a inflação e atrair capital externo de curto prazo, importante meio para fechar o Balanço de Pagamentos.

Figura 1 – Produção e licenciamento de automóveis e comerciais leves

O aumento dos juros foi absorvido diretamente pelo mercado automotivo que teve logo uma retração na produção e nas vendas. A crise interna no setor ainda perdurou por mais tempo, agravado pelo contínuo cenário recessivo internacional, prolongado pela crise na Rússia, em 1998, e na Argentina (maior parceiro comercial de automóveis e autopeças), no início dos anos 2000. Este ambiente, para [Casotti e Goldenstein \(2008\)](#) freou os vultosos investimentos realizados pelas montadoras e autopeças no Brasil, que tiveram que enfrentar baixos níveis de utilização da capacidade instalada, gerando ociosidade.

2.2 Pós-década de 1990

Os anos 2000 constitui um período de consolidação do mercado automobilístico brasileiro, todavia o início da década foi marcado por dificuldades no setor. Aliada as incertezas e o pessimismo dos produtores industriais quanto ao rumo das economias latino-americana, o conturbado ambiente político no Brasil manifestado pela instabilidade das eleições para a presidência da república em 2002 contribui para afunilar a crise interna. [Casotti e Goldenstein \(2008\)](#) argumentam que havia na época uma grande tensão com os setores produtivos sobre as medidas que o novo suplente a presidência tomaria, haja vista que era a primeira vez na história do Brasil que era eleito um candidato oriundo de um partido de esquerda para a presidência, o que levantou dúvidas acerca da orientação macroeconômica que seria adotada.

A desconfiança só foi dissipada quando o novo governo sinalizou que seria mantida o comprometimento macroeconômico firmado com o FMI (*Fundo Monetário Internacional*) (CASOTTI; GOLDENSTEIN, 2008). Passado este período o setor automotivo volta a crescer a patamares elevados. A reestruturação na década de 1990 possibilitou um novo desenho de produção aliada a novos conceitos estratégicos, como os fortes investimentos em tecnologia de ponta. Também houve uma aproximação entre as filias do Brasil com as matrizes nos países de origens das montadoras (BARROS; PEDRO, 2011). A desvalorização do câmbio, a queda dos juros e da inflação significou melhoras para o setor.

Os dados agregados revelam a evolução do ramo automotivo nos anos 2000. Observando a tabela 3, o crescimento da produção de automóveis e comerciais leves foi 108%, ao passo que as vendas tiveram elevação de 137%. No comércio exterior, nota-se que as exportações cresceram até 2005, após esse ano tem uma queda acentuada. Ao contrário, as importações vêm decrescendo até 2005, mas a partir daí têm avanço positivo. Na década, a taxa de crescimento das exportações foi cerca de 104%, já as importações aumentaram 296%, o que sugere que o desempenho do mercado esteve atrelado fortemente as vendas internas. O faturamento líquido dos autoveículos (inclui ônibus e caminhões) teve avanço de 352%. Por último, o nível de investimento das montadoras subiu na ordem de 121%.

Tabela 3 – Variáveis do setor automotivo na década de 2000

Valores em unidades. Investimento e Faturamento líquido em milhões de US\$

Ano	Produção	Vendas	Exportação	Importação	Investimento*	Faturamento*
2000	1.513.431	1.403.644	355.978	166.348	1.651	18.366
2001	1.575.325	1.510.805	377.050	175.139	1.750	16.029
2002	1.543.986	1.396.398	412.175	106.126	976	13.831
2003	1.582.451	1.346.755	513.840	68.434	673	15.698
2004	1.944.377	1.479.659	720.190	59.273	739	22.306
2005	2.214.885	1.619.840	839.908	85.171	1.050	30.663
2006	2.270.971	1.832.284	788.762	139.149	1.451	37.344
2007	2.656.477	2.341.230	733.039	273.762	1.965	52.316
2008	2.848.672	2.671.189	680.226	371.097	2.913	65.599
2009	2.924.984	3.008.867	451.925	485.681	2.518	62.366
2010	3.151.671	3.329.029	729.746	657.613	3.654	83.116
2011	3.144.811	3.425.831	536.040	853.953	4.971	93.566
2012	3.232.925	3.634.183	432.566	783.668	4.692	83.633
2013	3.485.180	3.579.895	549.771	703.469	-	87.294
2014	2.973.484	3.333.479	327.106	614.936	-	75.038

Fonte: Anuário ANFAVEA (2016), Abeifa e DENATRAN. Elaboração própria. Os * indicam variáveis de todos autoveículos, incluindo caminhões e ônibus. Produção e vendas são relativos aos automóveis e comerciais leves. Os valores do investimento e do faturamento são nominais. Nestas últimas não é incluso os CDK (*Complete Knock-Down*).

Barros e Pedro (2011, p. 182) atribuem que a elevação das vendas dos veículos após 2003 é explicada por diversos fatores: o crescimento da renda média dos brasileiros nos últimos anos com o aumento do poder aquisitivo dos indivíduos da "classe C"; o maior acesso ao crédito; a queda dos níveis de desemprego; e a redução das taxas de juros e os prazos longos de financiamento que facilitavam na compra de bens duráveis.

O aumento das vendas também está inerentemente ligado a melhora dos carros produzidos e no interesse maior das grandes multinacionais no mercado interno. [Castro e Ferreira \(2009\)](#) descrevem que a inércia dos mercados automotivos sólidos dos Estados Unidos, Japão e União Europeia fizeram com que as grandes montadoras mundiais mirassem o mercado interno brasileiro com mais atenção e como grande potencial para expandir suas vendas e produção. [Bahia e Domingues \(2010\)](#), na mesma linha de pensamento, explicam que a saturação dos mercados dos países centrais e a emergência de um novo paradigma produtivo da globalização fizeram com que os novos fluxos de investimento externo se direcionassem para as economias emergentes. Como observa [Salerno et al. \(2010\)](#), o Brasil foi o país que liderou a recepção de IED (*Investimento Externo Direto*) no setor entre a década de 1990 e início dos anos 2000.

Nesse espaço de tempo foi dado início a criação da PITCE (*Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior*), com o desafio de alavancar a indústria brasileira dando suporte a importação de bens de capital e atuando ativamente no incentivo a modernização tecnológica do parque industrial doméstico. Apesar da PITCE se constituir um programa amplo abrangendo diversos segmentos do setor secundário é possível observar que o ramo automobilístico elevou ainda mais a sua participação no comércio a partir de 2004, logo após a PITCE ter sido anunciada, conforme aponta gráfico 1.

A PITCE vigorou até meados de 2008, quando então novos contornos foram incrementados ao programa. A nova PITCE tinha como meta um escopo mais amplo e transversal, contemplando mais setores da economia. Essa nova política cunhada como PDP (*Política de Desenvolvimento Produtivo*), de acordo com [Cano e Silva \(2010, p. 11\)](#) objetivava maiores pretensões no sentido de maior abrangência e articulações de controles com metas mais audaciosas comparativamente à PITCE antiga.

A criação da PDP intercorreu concomitantemente ao cenário externo de crise financeira. Conforme [Cano e Silva \(2010\)](#), as péssimas perspectivas sobre o futuro da economia comprometeu os objetivos traçados da PDP, visto que a mensuração do ganho do programa ficou dificultada pelo frágil ambiente econômico. Para [Barros e Pedro \(2011, p. 174\)](#) a instabilidade da economia mundial decorrente da crise nos Estados Unidos em 2008 impactou diretamente a economia brasileira e o setor automotivo também sentiu os reflexos da crise. A pujança experimentada pelo setor ao longo da década de 2000 foi interrompida pelo ambiente recessivo, causando um grande ponto de inflexão nos agregados do setor.

No Brasil, de acordo com os dados das montadoras associadas a ANFAVEA, entre julho e dezembro de 2008, a produção e as vendas de automóveis e veículos comerciais leves tiveram quedas expressivas de 70,42% e 32,64%, respectivamente. Os veículos importados também tiveram uma forte retração das vendas. Das montadoras ligadas a Abeifa, as vendas das suas principais marcas caíram 43,6% em novembro, na comparação com outubro. A queda das vendas de outubro em relação a setembro havia sido de 8,51%.

Nesse contexto de instabilidade econômica e financeira a produção de veículos nas principais economias mundiais tiveram declínios significativos. Segundo dados da OICA, a produção de automóveis e veículos comerciais leves, em 2009, na Alemanha, Espanha, França, Itália e Reino Unido alcançaram diminuições violentas comparadas ao ano anterior. Na Ásia, Japão e Coreia do Sul também tiveram quedas significantes nos agregados do setor. Análogo na América do Norte, onde Estados Unidos e Canadá tiveram retração na produção. Entre os maiores *players* do setor as únicas exceções de saldo positivo ficou por conta da China e da Índia, que obtiveram aumentos relativos dos agregados.

Por outro lado, as vendas em alguns destes países aumentaram no mesmo período devido as rápidas medidas de apoio governamental direcionadas ao setor. Em média, a produção mundial de automóveis e veículos comerciais leves, comparando 2008 e 2009, teve retração de -12,4%, já as vendas tiveram resultado negativo de -4,02%.

Tabela 4 – Variação dos agregados do setor automotivo por país na crise financeira

País	2009/2008		2010/2009	
	Produção	Vendas	Produção	Vendas
Alemanha	-13,8%	+18,22%	+13,40%	-21,01%
Espanha	-14,6%	-21,16%	+10,01%	+3,71%
França	-20,3%	+3,96%	+8,90%	-0,35%
Itália	-17,6%	-2,66%	-0,61%	-8,19%
Reino Unido	-33,9%	-10,57%	+27,80%	+3,19%
Japão	-31,5%	-9,30%	+21,4%	+7,52%
Coreia do Sul	-8,9%	+17,31%	+21,60%	+3,38%
Estados Unidos	-34,30%	-21,43%	+35,60%	+11,04%
Canadá	-28,40%	-11,43%	+38,80%	+6,82%
Índia	+13,30%	+14,28%	+34,07%	+34,15%
China	+48,30%	+45,45%	+32,40%	+32,37%
Média mundial	-12,40%	-4,02%	+25,50%	+14,34%

Fonte: International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. Elaboração própria.

Em face a crise financeira internacional, todos estes países adotaram planos de apoio governamental para socorrer o setor automotivo¹. Estes apoios foram sendo instaurados sob variadas formas políticas. Nos EUA, o Programa de Financiamento a indústria automotiva socorreu diretamente as gigantes americanas, como a General Motors e a Chrysler, com operações de compra de ativos. Nos principais países europeus como Alemanha, Itália, Reino Unido e França, a frente principal para socorrer o setor da crise foram os grandes aportes financeiros e os subsídios dos respectivos governos as montadoras nacionais, como a Volkswagen, Mercedes, Peugeot-Citroen e a Fiat. Na Ásia, na "contramão" da Europa e dos EUA, a China e a Índia voltaram suas atenções no combate a crise ao setor com uma reestruturação promovida por uma forte política industrial. Todas estas diligências surtiram efeitos e as vendas e a produção mundial voltaram a crescer.

¹ Para um estudo mais aprofundado das principais medidas políticas de apoio ao setor automobilístico mundial, ver [Barros e Pedro \(2011\)](#).

Estes pacotes de incentivos tiveram como principal objetivo evitar que a crise se alastrasse para o segmento automotivo e contaminasse o restante dos setores produtivos internos. No Brasil também não foi diferente, a principal medida de apoio adotado pelo governo federal foi a adoção da política anticíclica de curto prazo de redução do IPI.

A política anticíclica de queda do IPI aparentemente visava, principalmente, manter aquecido o consumo doméstico com base em incentivos nos setores com alto grau de encadeamento, de forma que o segmento produtivo interno e o mercado de trabalho não sofresse com a crise e o país continuasse na rota do crescimento que vinha dos anos anteriores. A ação contribuiu de certo modo para manter alguns postos de emprego e evitou demissões em massa. De acordo com o estudo do IPEA realizado em 2009 com os dados do Caged/MTE (*Cadastro Geral de Empregados e Desempregados do Ministério do Trabalho e Emprego*), ainda que o setor tenha tido uma diminuição do emprego no primeiro semestre de 2009, retração de cerca de 25 mil postos de trabalho, estima-se que sem a redução do IPI o resultado seria pior. A queda do IPI contribuiu para manter entre 50 mil e 60 mil empregos diretos e indiretos na economia brasileira no primeiro semestre.

Sendo assim, neste capítulo inicial procuramos descrever o panorama e a evolução recente do setor automobilístico doméstico até a crise financeira internacional de 2008. Antes deste ano a indústria passou por um período de relativa estabilidade e crescimento, todavia é a partir deste ponto de inflexão que o setor atravessou por uma nova fase de políticas de fomento. A primeira delas foi a política de curto prazo de redução do IPI ao longo de 2008/2009 e que voltou a ser novamente adotada em 2012. Tal providência visava dar uma resposta rápida a recessão econômica que estava em curso.

Conjuntamente a redução do IPI outros programas foram sendo implementados, além daqueles cujos incentivos já vinham sendo utilizados desde o início da década de 2000 e que tiveram novos contornos, como a política de crédito. A divulgação do INOVAR-AUTO, conhecido como o Novo Regime Automotivo, implementado como subproduto do Plano Industrial Brasil Maior, e a revisão do acordo bilateral automotivo Brasil-México firmado em 2002, são algumas das medidas que fazem parte do conjunto de políticas estratégicas lançadas pelo governo ao setor automotivo, entre os anos de 2008 a 2013. Analisaremos estas medidas no próximo capítulo.

3 Medidas governamentais automotivas: 2008 a 2013

3.1 Redução do IPI: veículos nacionais

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. Logo no ano posterior, a deliberação da política do IPI foi acrescentada aos setores de eletrodomésticos da chamada linha branca¹, matérias de construção² e linha marrom³.

Tabela 5 – Principais setores que tiveram redução do IPI entre 2008 e 2009

Setor	Mês/Ano	Decreto
Automotivo	Dez/2008	Decreto nº6.687/08
Materias de construção	Mar/2009	Decreto nº6.809/09
Linha branca	Abr/2009	Decreto nº6.825/09
Linha marrom	Nov/2009	Decreto nº7.016/09

Fonte: Diário Oficial da União. Elaboração própria.

Tendo iniciado em dezembro de 2008, sob o governo do presidente Luiz Inácio da Silva, a política de redução do IPI atingiu os mais variados setores industriais, como aponta a tabela 5. No caso do IPI incidente sobre os automóveis novos a política de redução da alíquota teria previsão para voltar à normalidade em março de 2009. Porém, a data marcada para a retomada do IPI ao patamar original (aquela alíquota vigente de antes do aumento do final de 2008) foi adiada pelo governo em duas ocasiões. Na primeira, 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. No segundo adiamento o governo novamente postergou a redução da alíquota para automóveis e comerciais leves por mais três meses, sendo dessa vez o prognóstico de encerramento marcado para 30 de setembro de 2009. A partir dessa data as alíquotas seriam reestabelecidas de forma gradual até janeiro de 2010, quando então voltariam ao estágio inicial de antes de dezembro de 2008.

¹ No dia 17 de abril de 2009, o governo instituiu o Decreto de nº 6825/09 que modificou a alíquota do IPI para os eletrodomésticos da “linha branca”: fogões; geladeiras; máquinas de lavar e tanquinhos. Tanquinhos e fogões tiveram suas alíquotas zeradas, enquanto os demais tiveram redução de 10%.

² No dia 30 de março de 2009, sob Decreto de nº6809/09, o governo determinou alíquota de 0% do IPI para produtos como cimento, tinta, verniz e chuveiro elétrico. Após 18 dias, o governo utilizando o Decreto de nº 6825/2009 aumentou a lista de isenção de IPI, para alguns outros produtos de material de construção, tais como: ladrilhos; cadeados; torneiras; revestimentos; pastilhas; etc.

³ Em 26 de novembro de 2009 foi estabelecido o Decreto de nº7.016/09 que reduziu a zero as alíquotas do IPI para os móveis. O governo reduziu a zero a alíquota dos seguintes produtos: assentos e partes; painéis de madeira e móveis de madeira; plástico; metal e ratan (vime e junco).

Num primeiro momento a alíquota do IPI para carros de até 1000 cc subiria paulatinamente em ciclos mensais, sendo que esta passara de 0% para 1,5%, em outubro, para 3% em novembro, e assim sucessivamente, até atingir o patamar de 7%, que deveria ser aplicado a partir de janeiro de 2010. Até esta presente data as alíquotas de carros de mais de 1000 cc até 2000 cc seguiriam o mesmo aumento progressivo mensal, com previsão de retorno 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).

Entretanto, em novembro de 2009, ocorreu uma nova modificação da política. O governo mais uma vez prorrogou a redução do IPI para os automóveis novos, só que desta vez o benefício somente seria amplificado para os veículos flex, considerados selos verdes (pouco poluentes). Para os veículos movidos à gasolina a previsão de aumento das alíquotas até janeiro de 2010 foi mantida. Já para os automóveis movidos com combustível flex fuel a volta das alíquotas a patamares anteriores a 2008 foi adiada por mais três meses e vigoraria até abril de 2010 o percentual reduzido.

Com isso, a alíquota para carros flex de até 1000 cc se manteria no nível de 3% até abril de 2010. 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, no mandato da presidente Dilma Rousseff, e sob a égide do então Ministro da Fazenda, Guido Mantega, a política anticíclica de redução do IPI foi implementada outra vez, numa estratégia similar a executada em 2008. Os mesmos setores foram contemplados com a medida: automóveis novos; linha branca; linha marrom e materiais de construção. No caso do setor automotivo, o Decreto de nº 7.725/12 foi promulgado em 21 de maio de 2012, tendo como previsão de término a data de 31 de agosto. O argumento para o encolhimento da alíquota era o mesmo de 2008: mitigar os efeitos negativos da crise internacional que ainda persistia na economia doméstica.

Assim como em 2008, vários desdobramentos da política de queda do IPI ocorreram, sendo que a nova política de redução aplicada foi alargada novamente em duas ocasiões: (1) a primeira foi em 31 de agosto de 2012, com nova data para término remarcado para 31 de outubro do mesmo ano; e (2) a segunda ocorreu no mesmo 31 outubro, sendo agora o encerramento adiado para a data de 31 de dezembro de 2012. A ideia inicial era de que a partir de janeiro de 2013 as alíquotas seriam aumentadas de forma gradual, mas ainda assim permaneceriam em um nível inferior as alíquotas vigentes de antes da instauração do Decreto de maio de 2012.

Em 2013, as alíquotas 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, lançando mão de mais um adiamento, o governo em abril de 2013 decretou que as taxas ficariam nestes percentuais até dezembro de 2013.

Em janeiro de 2014 as taxas novamente subiram, mas ainda permaneciam em um patamar menor que antes de maio de 2012, e ficou assim até dezembro de 2014, conforme indica o novo Decreto de nº 8.168/13. Só em 2015 que as alíquotas para os veículos produzidos no Brasil, México e Mercosul foram reestabelecidas. A tabela 6 resume as variações temporais das alíquotas do IPI entre dezembro de 2008 a janeiro de 2015.

Tabela 6 – 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.

Nota-se na tabela 6 que nos anos anteriores a 2008, desde o segundo ano do primeiro mandato do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, as alíquotas aplicadas ao setor automotivo foram iguais para todas as categorias. Notando as duas políticas de reduções

aplicadas em 2009 e 2012, percebe-se que estas tiveram quedas em termos percentuais similares, tanto para carros até 1000 cc, quanto para carros de mais de 1000 cc até 2000 cc. Para veículos comerciais leves a alíquota também teve queda igual nas duas reduções, só que saindo de percentuais diferentes. Enquanto que na primeira redução em 2008 o IPI estava em 8%, na segunda redução o IPI se encontrava num percentual de 4%⁴.

Já as alíquota 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. As categorias de caminhões, ônibus e tratores são isentadas da alíquota do IPI desde o final de 2008, de acordo com a tabela 7.

Tabela 7 – IPI sobre veículos de mais de 2000 cc e veículos pesados

Período	Alíquota de IPI por combustível e cilindrada		
	Mais de 2000 cc Movidos à Gasolina	Mais de 2000 cc Combustível Flex Fuel	Caminhões, Ônibus e Tratores
2004 a 2015	25%	18%	0*%

Fonte: Anuário ANFAVEA (2016). *Após 2008 é isenta a alíquota para veículos pesados. Elaboração própria.

3.2 Redução do IPI: veículos importados

A alíquota do IPI para os carros importados acompanhou o mesmo percentual dos automóveis fabricados no Brasil (eram tributadas igualmente aos automóveis nacionais). Porém, a partir do final de 2011 tiveram um aumento considerável. O Decreto de nº 7.567/11, instituído em 15/09/2011, alterou a razão das alíquotas significativamente, majorando em até 30% o valor do IPI para carros importados advindos de países em que o Brasil não tivesse nenhum tipo de acordo comercial. Adicionalmente aos carros de passeios, foram afetados os ônibus, caminhões, comerciais leves e as máquinas agrícolas.

Ficariam fora dessa lista os países pertencentes ao Mercosul e aqueles em que o Brasil tivesse algum tipo de acordo bilateral automotivo, como o México, desde que alguns parâmetros fossem atendidos. Para aquelas montadoras que possuem ao menos uma fábrica no Brasil é isentado o aumento do IPI. Já as empresas importadoras e algumas nacionais, regras deveriam ser atendidas para que estas gozassem do direito ao IPI regular. 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.

⁴ As alíquotas de IPI no Brasil são cobradas levando em conta a potência do motor, o tipo de combustível e a origem de fabricação do automóvel. Os veículos movidos à gasolina tem uma alíquota maior do IPI do que carros movidos a álcool devido a externalidade negativa de poluição, causada pelas emissões de hidrocarbonetos, monóxidos de carbono e óxidos de hidrogênio na atmosfera.

Ou seja, dos produtos que as montadoras fossem usar na montagem dos veículos, entre outros, deveriam ser oriundos de investimentos locais em tecnologia pelo menos 65% dos componentes feitos no território doméstico. Somado a isso as empresas deveriam ter como meta de cumprimento ao menos seis das onze etapas⁵ em pelo menos 80% da sua produção em veículos no Brasil.

Na época do Decreto cerca de 18 montadoras produtoras de veículos em jurisdição nacional enviaram ao governo toda a documentação necessária para não sofrer o aumento da alíquota. O pedido iria ser analisado pelo MDIC, mas desde já estas pagariam o novo IPI majorado para os importados. Somente em fevereiro de 2012 o governo daria o resultado para as possíveis montadoras que seriam contempladas com o tratamento tributário semelhante aos veículos nacionais.

A lista foi informada com antecedência e no dia 31 de janeiro de 2012 foi publicada no Diário Oficial da União. Todas as empresas que tiveram o benefício eram associadas a ANFAVEA. As marcas que poderiam comercializar veículos produzidos em países do Mercosul ou no México sem o adicional na alíquota foram: Agrale; Caoa (Hyundai); Fiat; Ford; General Motors; Honda; International; Iveco; MAN; Mercedes-Benz; Mitsubishi; Nissan; PSA Peugeot Citroën; Renault; Scania; Toyota; Volkswagen e Volvo.

Contrariamente as empresas amparadas com o benefício do IPI regular, entre as dez primeiras montadoras colocadas por vendas, conforme tabela 8 indica, o único caso em que as medidas de majoração do IPI foram aplicadas de forma cheia foi a Hyundai, que ocupou a 9ª posição por vendas entre 2008 e 2013. Segundo a Fenabrave (*Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores*), a Hyundai possuía 7 modelos vindos da Coreia do Sul. No Brasil, na época do aumento do IPI, fabricava apenas o modelo Tucson. Mesmo a montadora sendo contemplada com o vantagem do IPI regular para os veículos vindos do Mercosul e do México, boa parte da frota comercializada no Brasil eram de outros países excluídos dos acordos automotivos brasileiros.

As outras marcas, como a General Motors, Fiat, Ford e outras mais, importavam quantidades relevantes do Mercosul e do México, portanto não tiveram tantas alterações frente outras montadoras. Importante destacar que apenas as doze primeiras colocadas possuíam ao menos uma fábrica no Brasil, produzindo e exportando algum tipo de veículo. Já as demais, na grande maioria, apenas comercializavam seus modelos em território nacional⁶.

⁵ Segundo Diário Oficial da União, as 11 etapas de produção seriam: montagem, revisão final e ensaios compatíveis; estampagem; soldagem; tratamento anticorrosivo e pintura; injeção de plástico; fabricação de motores; fabricação de transmissões; montagem de sistemas de direção, de suspensão, elétrico e de freio, de eixos, de motor, de caixa de câmbio e de transmissão; montagem de chassis e de carrocerias; montagem final de cabines ou de carrocerias, com instalação de itens, inclusive acústicos e térmicos, de forração e de acabamento; e produção de carrocerias preponderantemente através de peças avulsas estampadas ou formatadas regionalmente.

⁶ Disponível no endereço eletrônico em 15/10/2016: <<http://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2011/09/15/governo-aumenta-ipi-dos-carros-importados-e-atinge-marcas-chinesas.htm>>

Tabela 8 – Ranking das empresas por licenciamento de veículos

Licenciamento (importados e nacionais) de 2008 a 2013 em unidades			
Empresa	Licenciamento	Ranking	Participação
Fiat	4.510.692	1 ^o	23,16%
Volkswagen	4.124.294	2 ^o	21,18%
General Motors	3.726.780	3 ^o	19,14%
Ford	1.873.215	4 ^o	9,62%
Renault	1.065.189	5 ^o	5,47%
Grupo PSA - Peugeot/Citroën	922.648	6 ^o	4,73%
Honda	737.043	7 ^o	3,78%
Toyota	663.291	8 ^o	3,40%
Grupo CAO A - Hyundai/Subaru	479.406	9 ^o	2,46%
Nissan	297.579	10 ^o	1,52%
Mitsubishi	397.929	11 ^o	1,30%
Kia Motors*	253.448	12 ^o	1,15%
Mercedes-Benz	75.130	13 ^o	0,38%
Jac Motors*	61.485	14 ^o	0,31%
BMW	51.679	15 ^o	0,26%
Chery*	48.089	16 ^o	0,24%
Land Rover*	34.811	17 ^o	0,17%
Suzuki*	52.994	18 ^o	0,15%
Hafei Motor*	27.640	19 ^o	0,14%
Iveco	21.111	20 ^o	0,11%
Audi*	20.868	21 ^o	0,10%
Effa Hafei*	20.673	22 ^o	0,10%
Número de empresas	CR4	CR8	IHH
22	73,12%	90,53%	1.538

Fonte: Anuário ANFAVEA (2014), DENATRAN e Abeifa*. Elaboração própria.

Nota: Ssangyong*; Volvo*; Dodge*; Jeep*; Changan*; Lifan*; Chrysler*; Porsche*; Jinbei*, Mahindra; Effa Change*; Jaguar*; Agrale; Ferrari*; Maserati*; Aston Martin*; Bentley* e Lamborghini* tiveram percentuais de participação baixo, por isso não aparecem. *Em 2012 é formado o grupo CAO A. Antes as vendas correspondiam a Hyundai.

Verifica-se na tabela que apesar do setor nos últimos anos possuir uma gama de empresas o mercado é concentrado num pequeno número de firmas que detêm as maiores participações. Mesmo com a entrada das montadoras japonesas e francesas na década de 1990, e recentemente as *newcomers* (montadoras chinesas e sul-coreanas), no mercado brasileiro a concentração das vendas e da produção é maior nas quatro primeiras, que desde as últimas décadas vêm dominando o segmento.

Utilizando o índice parcial de Concentração CR4 e CR8 e o IHH (*Herfindahl-Hirschman Index*) é observado um elevado nível de concentração da indústria. De 2008 a 2013, a média das participações de mercado das quatro maiores empresas juntas equivaleu a 73,12%. O CR8 é ainda maior, quase a totalidade do mercado, 90,53%. O IHH registrou uma escala moderada de concentração, $1000 < IHH \leq 1800$, segundo critérios definidos.

Entre as marcas que importavam toda a linha de produção e que foram penalizadas com o aumento do IPI, e que eram associadas a Abeifa, foi a líder em vendas da associação, a sul-coreana Kia (comercializou cerca de 50 mil e 80 mil unidades em 2011 e 2012, respectivamente), que oferecia 10 modelos no mercado doméstico. E não apenas as

montadoras chinesas e sul-coreanas que produziam veículos relativamente mais econômicos foram afetadas, a BMW, Land Rover e a Audi, que produzem veículos de luxo e mais sofisticados, também foram atingidas em "cheio" com a elevação do IPI.

A cobrança das novas alíquotas do IPI sobre os importados aconteceria logo após o anúncio do Decreto de nº 7.567/11. No entanto, 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, e este mesmo prazo, numa data posterior, foi reduzido ainda mais para 45 dias.

Todavia, o STF (*Superior Tribunal Federal*) alegou que o prazo de 60 ou 45 dias era curto para o Decreto começar a vigorar e 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 atribui 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 15/12/2011⁷, quando então o novo Decreto de nº 7.604/11 estabelecido pelo governo foi promulgado.

Antes do acréscimo oficial do IPI sobre os importados houve um aumento significativo das vendas. De acordo com a Abeifa, entre os meses de novembro e dezembro de 2011 o comércio de carros teve uma melhora de 26,8%. O anúncio da data exata que ocorreria o aumento do IPI provocou uma corrida às concessionárias por parte dos consumidores, que já estavam antecipando a elevação dos preços dos importados no final do ano⁸.

Muitas empresas também resolveram, diante do aumento das vendas nos meses finais de 2011, garantir os preços sem o repasse dos 30% do IPI, visto que estas ainda dispunham de veículos em estoque, e estes não teriam elevação da alíquota⁹. A partir de dezembro de 2011 que os veículos importados fora do Mercosul e do México teriam automaticamente alíquotas majoradas do IPI em 30%. A tabela 9, adaptada do jornal Auto Esporte¹⁰, descreve alguns dos modelos e marcas que tiveram preços remanejados.

⁷ Disponível no endereço eletrônico em 15/06/2016: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2011/10/supremo-suspende-aumento-de-ipi-para-carros-importados>>

⁸ Disponível no endereço eletrônico em 11/10/2011: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,venda-de-carros-importados-dispara-antes-de-alta-do-ipi,88210e>>

⁹ Por exemplo, a KIA e a Porsche reajustaram os preços dos importados já em setembro de 2011. Mesmo caminho seguiram a Citroen e a Peugeot, que reajustaram apenas o valor final dos importados, também em setembro de 2011. As outras marcas preferiram reajustar os preços somente em 2012. Disponível no endereço eletrônico em 18/07/2016: <<http://carros.ig.com.br/mercado/aumento+do+ipi+passa+a+valer+mas+ainda+nao+chega+ao+bolso+do+consumidor/4031.html>>

¹⁰ Disponível no endereço eletrônico em 08/10/2016: <<http://g1.globo.com/carros/noticia/2011/12/aumento-de-ipi-para-carros-importados-comeca-valer.html>>

Tabela 9 – Veículos afetados com a majoração do IPI sobre importados

Empresa	Modelos	Origem por país
Aston Martin	Todos	Inglaterra
Audi	Todos	Alemanha, Bélgica, Hungria e Eslováquia
Bentley	Todos	Inglaterra
BMW	Todos	Alemanha
Changan	Todos	China
Chery	Todos	China
Chevrolet	Camaro, Malibu e Omega	Canadá, EUA e Austrália
Chrysler	Todos	Canadá
Citroën	C4 Picasso, Grand C4 Picasso, C5 e C5 Tourer	Espanha e França
Effa Hafei	Todos	China
Ferrari	Todos	Itália
Ford	Edge	Canadá
Hafei	Todos	China
Honda	Accord	Japão
Hyundai	Azera, Elantra, i30, ix35, Santa Fé, Sonata, Veloster	Coreia do Sul
JAC Motors	Todos	China
Jaguar	Todos	Inglaterra
Jinbei	Todos	China
Jeep	Todos	EUA
Kia	Todos	Coreia do Sul
Lamborghini	Todos	Itália
Land Rover	Todos	Inglaterra
Maserati	Todos	Itália
Mercedes-Benz	Todos	Alemanha e EUA
MG	Todos	China
Mini	Todos	Inglaterra
Mitsubishi	ASX, Lancer, Outlander e Pajero Full	Japão
Peugeot	3008 e RCZ	França e Áustria
Porsche	Todos	Alemanha
Smart	Todos	França
Ssangyong	Todos	Coreia do Sul
Subaru	Todos	Japão
Suzuki	Todos	Japão
Toyota	Camry e RAV4	Japão
Volkswagen	linha Passat, Tiguan, Touareg	Alemanha e Eslováquia
Volvo	Todos	Bélgica e Suécia

Fonte: Jornal Auto Esporte. Elaboração própria.

Tal política anticíclica, 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. Como já verificado, o governo em 2012 resolveu reduzir tanto o IPI para carros importados quanto para os veículos nacionais. A justificativa para a inclusão da redução do IPI aos importados fora da zona do Mercosul e do México logo após um aumento considerável em 2011, teve como prerrogativa a queda das vendas dos carros importados logo nos meses iniciais de 2012. Para tentar minimizar a baixa do comércio e de um possível reajuste "agressivo" dos preços por parte das empresas a medida foi estendida aos importados.

A nova redução de maio de 2012 teria fim em 31 de agosto, só que foi 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 tabela 10 resume as desonerações do IPI para importados.

Tabela 10 – IPI incidente sobre automóveis e comerciais leves importados

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%
Dez/2011	Instauração do Decreto de nº 7.604/11	34%	37%	37%	43%	41%
Mai/2012	Instauração do Decreto de nº 7.725/12	31%	30%	30%	36,5%	35,5%
Ago/2012	Prorrogação do Decreto de nº 7.725/12	31%	30%	30%	36,5%	35,5%
Out/2012	Prorrogação do Decreto de nº 7.725/12	31%	30%	30%	36,5%	35,5%
Dez/2012	Fim do Decreto de nº 7.725/12	31%	30%	30%	36,5%	35,5%
Jan/2013	Aumento gradual das alíquotas	32%	32%	32%	38%	37%
Jan/2014	Instauração do Decreto de nº 8.168/13	33%	33%	33%	40%	39%
Jan/2015	Fim da redução e isenção do IPI	38%	37%	37%	43%	41%

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

A alíquota para os carros com mais de 2000 cc a álcool ou gasolina, importados fora do Mercosul/México, também tiveram aumento de 30 pontos percentuais. Como vimos na tabela 7, para esta categoria produzida no Brasil não houve alteração de IPI, mas para os importados sim. O Decreto de nº 7.604/11 de 2011 elevou também o IPI para esses veículos. As 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%.

Tabela 11 – IPI sobre veículos de mais de 2000 cc importados

Período	Decreto	Alíquota de IPI	
		Mais de 2000 cc Movidos à Gasolina	Mais de 2000 cc Combustível Flex Fuel
2004 a dezembro de 2011	-	25%	18%
Dezembro de 2011 em diante	Decreto de nº 7.604/11	55%	48%

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

3.3 Política creditícia

Vale destacar que as políticas de incentivo ao setor automotivo não ficaram restritas apenas à desoneração do IPI. As novas mudanças institucionais na década de 2000 afetaram as concessões de crédito, fazendo emergir um novo tipo de consumidor com menor nível de rendimento, mas com razoável potencial de compra, o chamado consumidor da "classe C". O novo rearranjo institucional possibilitou que estes consumidores tivessem acesso e pudessem adquirir com mais facilidade bens com alto valor agregado a um prazo mais longo e mais factível à sua renda.

[Alvarenga et al. \(2010\)](#) argumentam que a melhora no desempenho do setor automotivo nos últimos anos está inerentemente ligado a trajetória do crédito. Tomando como referência a base de dados da ANEF (*Associação Nacional das Empresas Financeiras das Montadoras*), os autores identificaram que cerca de 70% do total dos automóveis e 90% dos caminhões e ônibus comercializados na década de 2000 foram envolvidos por meio de financiamento, consórcio ou leasing.

[Alvarenga et al. \(2010\)](#) identificam também que a queda das taxas de juros aliada ao aumento do prazo de financiamento dos veículos, que passou de 2 anos em 2000 para 7 anos em 2009, contribui para o aumento das vendas. O estudo dos autores também demonstraram que as operações de crédito para aquisição de veículos triplicou entre 2004 e 2009, ainda que ocorrido uma pequena inflexão no final de 2008. O gráfico 2, elaborado com base nos dados do BACEN (*Banco Central do Brasil*) e da ANFAVEA, demonstra a trajetória da taxa de juros mensal para aquisição de veículos, juntamente com o percurso das vendas de automóveis e comerciais leves, de janeiro de 2008 a setembro de 2012.

Pela análise do gráfico 2 existe uma forte correlação negativa entre o aumento do acesso ao crédito para o consumidor pessoa física e o desempenho das vendas do mercado automotivo brasileiro, sobretudo, durante a crise financeira de 2008. É observado que no período das duas reduções do IPI, a taxa de juros para aquisição de veículos também caiu. E isso refletiu diretamente nas vendas, que respondeu positivamente as reduções das taxas de juros e a redução do IPI. Logo, é possível notar que, além da queda do IPI, a política creditícia foi também um instrumento de incentivo ao consumo interno de bens duráveis.

Figura 2 – Taxa de juros de operações ativas para a aquisição de veículos

Convém observar que o aumento do acesso ao crédito ao setor automotivo não foi uma medida explicitamente voltada a recuperação do segmento com a crise de 2008, como foi o objetivo da redução do IPI. Como nota [Torres e Cario \(2013\)](#) esta política creditícia já vinha sendo adotada desde o meado dos anos 2000. Neste período houve uma combinação de melhora nas variáveis macroeconômicas internas que ajudaram na redução das taxas de juros para aquisição dos bens duráveis e, especialmente, por mudanças institucionais financeiras no Brasil, que introduziu a ampliação do instituto de alienação fiduciária, ao qual minimizou radicalmente as operações de risco de crédito.

Em 2012, paralelamente a redução do IPI, outro incentivo adotado para a recuperação das vendas do setor automotivo foi a diminuição do IOF (*Imposto sobre Operações Financeiras*) sobre todas as operações de crédito para pessoas físicas, que somada a liberação de parte dos depósitos compulsórios para estimular o crédito para a aquisição de veículos, formavam o pacote financeiro promovido pelo governo. O Bacen (*Banco Central do Brasil*) teve a incumbência de liberar o compulsório para viabilizar um volume maior de crédito. O intuito seria baixar o custo médio para o consumidor. Aproximadamente R\$ 18 bilhões ficaram disponíveis para as instituições financeiras utilizarem para a realização de novas operações de crédito de financiamento de automóveis e de veículos comerciais leves. As providências também contemplavam empresas que viessem a realizar novos investimentos a partir de maio de 2012, ao qual teriam linhas de crédito do BNDES (*Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social*) bem menores.

3.4 Revisão do Acordo Automotivo Brasil-México

Em 29 de março de 2012, o livre comércio com o México de automóveis, comerciais leves e veículos pesados, vigente desde 2006¹¹, com base no ACE 55 (Acordo de Complementação Econômica nº 55 - Acordo entre o Mercosul e os Estados Unidos Mexicanos) internalizado e promulgado no Brasil pelo Decreto de nº 4.458/02, passou a ser limitado pelo regime de cotas, segundo publicação no Decreto de nº 7.706/12.

A princípio o novo acordo teria validade por três anos (até março de 2015), porém o mesmo foi postergado até março de 2019, por meio do Decreto de nº 8.419/15. Ainda assim, para os veículos importados do México, vigoraria os mesmos impostos dos carros produzidos no Brasil e Mercosul, desde que não ultrapasse a cota pré-estabelecida. Caso exceda o valor da cota os veículos não seriam mais isentos da tarifa de importação determinada pelo Mercosul para países não-membros do bloco.

As regras de conteúdo local até então vigentes no Mercosul e no NAFTA (*Tratado Norte-Americano de Livre Comércio*) também foram revistas. A nova fórmula para o cálculo do ICR (*Índice de Conteúdo Regional*) considerou, desta vez no seu denominador, o valor do produto de saída na empresa em detrimento do antigo cálculo efetuado para os países do Mercosul que considerava o valor de venda do produto no mercado. No caso dos veículos produzidos no México a fórmula do ICR permaneceu intacta. No artigo 6º, do novo acordo, "um produto automotivo será considerado originário das partes quando ICR for, desde seu lançamento comercial, de pelo menos 20% em cada um dos dois primeiros anos. No terceiro ano, será aplicado o ICR vigente previsto no artigo 4º do Protocolo de 2015", conforme a tabela 12 indica.

Tabela 12 – Valor da cota e percentual de regionalização do novo Acordo

O valor da quota está em bilhões US\$ FOB.		
Período	Valor da Quota	ICR
Março/2012 a Março/2013	1,450	30%
Março/2013 a Março/2014	1,560	35%
Março/2014 a Março/2015	1,640	35%
Março/2015 a Março/2016	1,560	35%
Março/2016 a Março/2017	1,606	35%
Março/2017 a Março/2018	1,655	35%
Março/2018 a Março/2019	1,705	35%

Fonte: SECEX (*Secretaria de Comércio Exterior*) e MDIC. Elaboração própria.

Nota: A partir de março de 2019 o ICR aumentará para 40%.

Averiguamos se as cotas pré-estabelecidas pelos países foram cumpridas, com base nas informações do MDIC, no sistema eletrônico AliceWeb2, consultamos o valor das importações, das exportações e do saldo comercial dos automóveis transacionados, conforme NCMs (*Nomenclatura Comum do Mercosul*) descritos no artigo 1º do ACE 55, que define

¹¹ De 2002 a 2006 perdurou o regime de cotas. Ver Apêndice II do ACE 55.

os tipos de veículos comercializados pelas partes no acordo. Os dados dos volumes importados e exportados por empresas são preservados e sigilosos¹² para acesso do público, sendo assim agregamos os valores totais.

Tabela 13 – Saldo comercial Brasil-México dos automóveis de passeio

Valores em milhões de US\$ FOB. Quantidades em mil unidades						
Ano	Exportação em US\$	Importação em US\$	Saldo em US\$	Exportação unidades	Importação unidades	Saldo unidades
2008	667	1.006	-339	75.944	61.872	14.072
2009	435	926	-491	45.039	52.635	-7.596
2010	613	1.261	-648	59.133	75.011	-15.878
2011	372	2.071	-1.699	38.980	134.559	-95.579
2012	339	2.583	-2.244	36.451	185.885	-149.434
2013	316	1.942	-1.626	32.962	142.502	-109.540
2014	228	1.686	-1.458	26.199	110.746	-84.547
2015	281	998	-717	39.315	65.027	-25.712

Fonte: MDIC. Disponível no Sistema AliceWeb2. Elaboração própria.

É observado na tabela 13 que desde de 2008 o saldo comercial, em US\$, de automóveis no comércio Brasil-México é negativo, a única exceção é a quantidade em unidades em 2008, que obteve superávit. Ainda que o déficit tenha diminuído após a instauração das cotas, o mesmo continua persistente e alto. O teto estipulado para as importações sobre as cotas foi superado, pelo menos até o ano de 2014. Ou seja, os mexicanos preenchem toda a sua cota de exportações para o Brasil e ainda um pouco mais. Isto sugere que uma parcela superior ao limite determinado do acordo entraram no território brasileiro pagando a tarifa cheia de importação. Por outro lado, o Brasil exportou muito abaixo do teto da cota em todos os anos, segundo especialistas, "por falta de competitividade".

Combinando os dados das unidades de automóveis importados e licenciados do MDIC e do DENATRAN, respectivamente, visualizamos que nos anos de 2012/2013, do total dos automóveis importados licenciados no Brasil, cerca de 26% eram oriundos do México. Este fato demonstra que qualquer alteração tributária nos veículos mexicanos que são desembarcados no Brasil alterará em grande parte o equilíbrio do mercado interno atingindo consumidores e ofertantes.

Algumas das marcas que importam veículos em grande volume daquele país e que foram afetadas com a medida são: Nissan; Volkswagen; Honda; Fiat; General Motors e Ford. A Nissan, por exemplo, seria uma das empresas mais impactadas. A montadora importava do México cinco modelos na época: Sentra, Tiida Hatch, Tiida Sedã, Versa e March. Por outro lado, a General Motors importava o esportivo Captiva. A Fiat importava

¹² O percentual na cota de exportação de automóveis para o México foi distribuído por empresa, de acordo com a média na participação no comércio bilateral Brasil-México nos últimos três anos: Fiat; Ford; General Motors; Honda; Iveco; Man-Latin; Mercedes Benz; Renault; Toyota; Volkswagen e Peugeot-Citroen. Ver Portaria SECEX nº10, de 2 de abril de 2012. Por outro lado, o percentual da cota das empresas mexicanas que exportam para o Brasil é definido pelos critérios do México, algumas destas empresas são: Nissan; Ford; Volkswagen; Chrysler; General Motors; Honda e BMW.

os modelos 500 e Freemont. Os modelos Fusion e New Fiesta, da Ford, também vieram do México. Honda importava do México o modelo CRV e a Volkswagen trazia o Jetta.

Ainda que um valor superior a cota representasse sobretaxação da tarifa de importação, meses após a implementação do novo acordo o ritmo de entrada dos automóveis provenientes do México continuariam altas. A Nissan, por exemplo, era a empresa que tinha maior percentual de cota de exportação do México para o Brasil e sua participação nas vendas crescia no território nacional. A empresa vinha obtendo resultados robustos nos últimos meses da data da revisão do acordo e uma diminuição das quantidades disponibilizadas para o consumidor poderia ocasionar perda de espaço. Com a meta de elevar sua participação nas vendas no mercado brasileiro a empresa manteve seu ritmo das importações mexicanas assumindo o risco da sobretaxação da tarifa de importação. Fiat e General Motors também assumiram riscos e mantiveram seus ritmos de unidades importadas oriundas do México elevados. Estes fatos explicam em parte as quantidades importadas pelo Brasil do México acima da cota verificada nos primeiros anos. Portanto, a sobretaxação do II acarretaria em mudanças não desprezíveis na demanda, na oferta e nos preços dos carros praticados no Brasil oriundos do México.

3.5 O Programa INOVAR-AUTO

Em 2011, em substituição a PITEC e o PDP, foi lançado pelo governo em agosto o PMB (*Plano Brasil Maior*), política industrial com foco no estímulo à inovação e na competitividade. Um dos pacotes do plano incluía o INOVAR-AUTO¹³ (*Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores*), concedido através da Medida Provisória 563 de 3 de abril de 2012 (MP 563) e regulamentado pelo Decreto 7.716/12, que foi convertida posteriormente na Lei 12.715/12 e regularizado pelo Decreto 7.819/12, que deu sequência a uma série de medidas integradas à implementação do Plano Brasil Maior. A MP 563 aperfeiçoou significativamente o antigo regime automotivo.

O programa INOVAR-AUTO constitui-se de um sistema tributário diferenciado do IPI que incide sobre operações com veículos automotores. O novo regulamento visava incentivar o ramo automobilístico a investir, inovar e agregar valor à cadeia produtiva no Brasil, com base em concessões temporárias de privilégios fiscais na forma de créditos presumidos de IPI. Isto é, o crédito presumido seria a anotação de um crédito fiscal que a empresa produtora se utiliza no pagamento dos seus débitos referentes ao IPI. O programa entrou em vigor no dia 1 de janeiro de 2013 e expira no dia 31 de dezembro de 2017.

¹³ Disponível no endereço eletrônico: <http://inovarauto.mdic.gov.br/InovarAuto/public/inovar.jsp;jsessionid=s02jZYyhy81l2CZD3vlqrFR9G2ZJscmszTL1lKKrhcRB0RVVSSJw!1452941540?__adf.ctrl-state=8f0kc54xy_4>

Para ter acesso aos benefícios do programa os fabricantes deveriam estar classificados nos códigos NCM (*Nomenclatura Comum do Mercosul*) 87.01 a 87.06 da TIPI (*Tabela de Incidência do IPI*)¹⁴. A nova plataforma é de caráter optativo, as empresas produtoras de veículos automotores necessitam efetuar sua inscrição no programa e respeitar as seguintes exigências: (1) realização de atividades fabris e de infraestrutura de engenharia; (2) efetuar investimentos em pesquisa e desenvolvimento; (3) dispêndio em tecnologia industrial básica e de desenvolvimento de fornecedores; (4) aderirem ao PBEV (*Programa Brasileiro de Etiquetação Veicular*); e (5) efetuar recolhimentos junto ao FNDTC (*Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*). A empresa sendo habilitada poderá gozar do crédito presumido de IPI, mediante cumprimento dos requisitos determinados pela legislação em vigor.

A habilitação da empresa será concedida pelo MDIC que avaliará se a candidata cumpre os requisitos necessários. Podem participar do INOVAR-AUTO tanto empresas montadoras produtoras já instaladas no país, quanto aquelas que apresentassem algum projeto para se instalar no Brasil e também as empresas que apenas comercializam carros importados¹⁵ sem possuir alguma fábrica no Brasil. Até o mês de janeiro de 2013 cerca de 33 empresas estavam habilitadas ao INOVAR-AUTO, sejam elas descritas na tabela 14.

Tabela 14 – Empresas habilitadas ao INOVAR-AUTO

Tipo de Habilitação	Empresas
Produtoras	Agrale, Caoa, Fiat, Ford, General Motors, Honda, Hyundai International, Iveco, MAN, Mercedes-Benz, Mitsubishi, PSA Renault, Scania, Suzuki, Toyota, Volkswagen, Volvo e Nissan*
Importadoras	Districar (veículos das marcas Changan, Ssangyong e Haima) Venko (Rely, marca de comerciais leves da Chery), Chrysler Jaguar e Land Rover, Volvo, SNS carros (JAC e Aston Martin) Stuttgart Sportcar (Porsche) e British Cars (Bentley e Bugatti)

Fonte: MDIC. Elaboração própria.

Nota*: A Nissan foi habilitada tanto como empresa produtora quanto investidora.

As empresas que aderirem ao programa poderiam obter de isenção como crédito presumido de IPI até 30%, sendo condicionada as normas pré-estabelecidas pelo novo regime automotivo. Adicionalmente, foram autorizadas cotas anuais fixas de importação de automóveis provenientes de todos os países, sem sobretaxação de IPI para as empresas. Os benefícios das cotas foram distribuídos conforme classificação da empresa da seguinte maneira:

- (i) Empresas que não possuem fábricas no país teriam direitos a uma cota anual de até 4,8 mil unidades, provenientes de qualquer país do mundo. O valor da cota seria

¹⁴ Disponível no endereço eletrônico: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/acesso-rapido/legislacao/documentos-e-arquivos/tipi>>

¹⁵ Disponível no endereço eletrônico: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/10/veja-regras-do-novo-regime-automotivo-brasileiro.html>>.

determinada com base na média observada da quantidade de veículos importados de cada empresa nos últimos três anos. Caso a marca importadora exceda o valor das cotas seria taxada a alíquota de 30% para cada unidade adicional importada. Além disso, a marca importadora deveria atender os critérios determinados pelo MDIC para usufruir da política, listados anteriormente;

- (ii) Para empresas com instalações fabris no país, análogo ao caso das empresas sem fábricas, o direito a cota de até 4,8 mil unidades advindos de qualquer país do mundo em que o Brasil não possua acordo comercial também seria válido. Somente haverá sobretaxação do IPI quando a quantidade da cota for excedida e, dessa maneira, caso as empresas instaladas cumprissem todos os critérios do INOVAR-AUTO, poderiam abater até 30% do IPI nas unidades adicionais;
- (iii) Empresas que não possuem fábricas no território nacional, mas que pretendem realizar investimentos futuros de instalações, o crédito presumido ficaria condicionado a regras específicas. Seria concedida uma cota-crédito de IPI correspondente a 50% da capacidade de produção projetada pela empresa quando em funcionamento.

De maneira oposta a política de redução de alíquotas, para o programa INOVAR-AUTO, a exigência dos 65% de conteúdo regional na produção não será mais aplicada, sendo está substituída por um requisito de processos locais, que paulatinamente, durante o período em que vigorará o novo regime, exigirá da empresa a realização de atividades fabris, de infraestrutura e engenharia.

Tabela 15 – Comparativo das políticas de IPI sobre veículos

	Redução do IPI 2012-2014	Crédito presumido de IPI 2013-2017
Conteúdo Regional	65%	
Processos locais de produção	6 atividades	6(2013), 7(2014, 2015), 8(2016, 2017) de 12 atividades (veículos leves); 8(2013), 9(2014, 2015), 10(2016, 2017) de 14 atividades (veículos pesados); 5(2013), 6(2014,2015), 7(2016, 2017) de 11 atividades (produção de chassis).
Investimento em P&D	0,5% da receita bruta das vendas	0,15% (2013), 0,30% (2014), 0,50% (2015 a 2017) da receita bruta total de vendas
Investimento em Engenharia		0,50% (2013), 0,75% (2014), 1,00% (2015 a 2017) da receita bruta total de vendas.
Etiquetagem		36% (2013), 49% (2014), 64% (2015), 81% (2016) e 100% (2017) adequação da produção de bens.

Fonte: [Leão e Goulart \(2012\)](#).

Outra diferença é o número de etapas de produção com conteúdo nacional. Na política de redução do IPI eram exigidos que as montadoras efetuassem seis etapas obri-

gatórias de produção das onze disponíveis, utilizando conteúdo nacional. Diferentemente, no programa INOVAR-AUTO os números de atividades relacionados a produção utilizando conteúdo local era variável ano a ano e de acordo com a categoria pertencente ao automóvel.

Por último, na política de redução do IPI, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento foram cravados em um percentual imóvel. Já no programa INOVAR-AUTO o percentual era variável ano a ano, com aumento anual progressivo. Investimento em engenharia, tecnologia e etiquetagem ficaram restritos apenas ao programa de adensamento da cadeia produtiva de autoveículos, sendo estas também aplicadas num valor móvel anual.

Descritos os programas, o nosso interesse nos capítulos posteriores será estimar os efeitos que as políticas de reduções do IPI e do crédito presumido de IPI do programa INOVAR-AUTO, bem como os efeitos da política de crédito e da revisão do acordo Brasil-México tiveram sobre as vendas dos carros novos. Procuraremos também determinar as medidas de bem estar sobre consumidores, empresas e governo derivado destes planos. Só que antes de efetuar, propriamente dita, nossa análise sobre os efeitos destes eventos nas vendas e nos níveis de bem estar gerados dos agentes econômicos, faremos nos próximos capítulos exercícios preliminares de cálculo e econométrico para averiguar como se comportou os preços dos automóveis no período das duas reduções do IPI. Os coeficientes dos parâmetros estimados do modelo de precificação (hedônica) nos dará um ponto de partida interessante para inferimos resultados sobre os excedentes gerados quando fomos estimarmos nosso próprio modelo de demanda e oferta. Destarte, a próxima parte desta dissertação será revisar os principais trabalhos na literatura empírica sobre estudos do mercado de automóveis e os métodos estatísticos empregados pelas diversas pesquisas.

Parte III

Revisão da Literatura

4 Arcabouço teórico

Numa estrutura de mercado formada por oligopólios a literatura comporta tanto bens homogêneos [Cournot \(1897\)](#) quanto bens diferenciados [Bertrand \(1883\)](#)¹. Neste arcabouço as empresas entram num jogo estratégico iterativo, ora escolhendo preços numa competição à la Bertrand, ora optando pela concorrência em quantidades produzidas à la Cournot, levando sempre em conta o comportamento (publicidade, preços, custos,...) das empresas concorrentes. O padrão de competição e as decisões de mercado, na grande maioria dos oligopólios, estão atreladas a um jogo não cooperativo e competitivo do tipo Nash-Bertrand (ou cooperativo no caso de conluios). Além da observação da conduta das firmas rivais, as empresas embasam suas decisões ótimas maximizadoras de lucros levando em conta a relação de preferências dos consumidores e seus níveis de renda.

Na literatura de oligopólios de bens homogêneos e diferenciados os recentes modelos de estimações estruturais microeconômicos permitem obter, numa análise antitruste, os parâmetros relevantes da função demanda e das relações de equilíbrio da oferta. A compreensão dos determinantes que afetam os elementos principais destas funções são imprescindíveis para se verificar interações táticas de firmas e comportamentos de consumidores, sendo possível estabelecer e identificar as seguintes situações: (i) poder de mercado das empresas; (ii) efeitos de fusões; (iii) efeitos do surgimento de inovações tecnológicas dos produtos no mercado sobre as estruturas das empresas e as relações de preferências dos consumidores; (iv) reações de mudanças de preços de um produto por parte de firmas e consumidores (elasticidades); (v) avaliações de impactos de algum tipo de política comercial em algum ramo industrial, etc. [Bresnahan \(1987\)](#), [Lau \(1982\)](#), [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#), [Goldberg \(1995\)](#), [Nevo \(2000\)](#), [Nevo \(2003\)](#), [Petrin \(2001\)](#) e [Björnerstedt e Verboven \(2012\)](#) são alguns estudos modernos e destacados que debruçaram-se nestas investigações da NOIE (*Nova Organização Industrial Empírica*).

Há duas categorias de modelos diferenciados em mercados oligopolistas: os modelos neoclássicos e os modelos estruturais probabilísticos de escolha discreta. A primeira abordagem é baseada na teoria microeconômica do consumidor representativo e é atribuída uma função de utilidade indireta para o consumo dos bens. As preferências desse consumidor é que dará robustez as estimações dos sistemas de demanda. O processo para um sistema de demanda consistente é aquele vinculado a determinação neoclássica da maximização da utilidade do consumidor, ao qual é ordenado nos seguintes critérios: *Adding-up*; Simetria das derivadas cruzadas da demanda Hickisiana; Negatividade da ma-

¹ Bem homogêneo é todo o produto em que o consumidor não leva em conta diferenciação. Diferenciação constitui a capacidade do consumidor discernir um produto de outro (observando as características), ver [Church e Ware \(2000\)](#) - *Industrial Organization: A Strategic Approach*.

triz das demandas Hickisianas, segundo equação de Slutsky; e homogeneidade de grau zero nas demandas Hickisianas e Marshallianas. Exemplos desses modelos são: o modelo de Rotterdam de Theil (1965); o LES (*Linear Expenditure System*) de Klein e Rubin (1947) e estendido por Stone (1954) e Pollak e Wales (1992); o Translog desenvolvido por Christensen, Jorgenson e Lau (1975), que é derivado do modelo LES; o AIDS (*Almost Ideal Demand System*) idealizado por Deaton e Muellbauer (1980) e o QAIDS (*Quadratic Almost Ideal Demand System*) formulado por Banks, Blundell e Lewbel (1997)².

A vantagem desses modelos residem na sua versatilidade para acomodar qualquer padrão de substituição entre os produtos. Estes modelos não impõem nenhum critério sobre a matriz de elasticidades. Contudo, ocorre que a quantidade de parâmetros é proporcional ao número de produtos inclusos num determinado estudo. Berry (1994, p. 244) em alusão ao modelo AIDS, dá um exemplo da dificuldade de se usar este método, considerando uma estrutura de elasticidade constante:

$$\ln(q_j) = \alpha_j + \sum_k \eta_{jk} \ln(p_k) + \varepsilon_j \quad (4.1)$$

Em que η_{jk} representa a elasticidade do bem j ao preço do produto k . Neste sistema de demanda existe um número excessivo de parâmetros N para estimar, o que exigirá um grande número, N^2 , de elasticidades η_{jk} para estimar também (em bens homogêneos só há uma elasticidade-preço a ser estimada).

Nos modelos neoclássicos haverá situações em que o analista irá dispor de informações de uma miríade de produtos diferenciados (mercado automotivo) e o uso destes modelos podem tornar custosa a pesquisa. A julgar pelo número de observações dos produtos disponíveis é possível que ocorra perda de graus de liberdade na exploração dos dados, de modo que pode acontecer do econometrista não encontrar estimativas que sejam consistentes quando é usada a estrutura neoclássica para perscrutar os determinantes do mercado automotivo. Ainda que se estabeleça restrições de controle fazendo uso da teoria econômica, o número de parâmetros será ainda grande para ser considerado factível.

Posteriormente, os modelos neoclássicos foram adaptados e estendidos por Hausman, Leonard e Zona (1994), tendo em vista resolver o problema da dimensionalidade. Os autores acrescentaram nesta estrutura um modelo de múltiplos estágios de estimações (formado por estágios inferiores, intermediários e superiores), reputando como pilar a ideia de agregação dos bens e separabilidade das preferências, ao qual justificaria a estimação da função demanda em estágios que permite ordenar as decisões de consumo em conjuntos decompostos em escolhas, seguindo a formulação de orçamentos em estágios múltiplos de Gorman (1959), estendida por Blackorby e Shorrocks (1995). Apesar da estimação em es-

² Para mais informações sobre os modelos de demanda neoclássico, ver Barnett e Serletis (2008).

tágios ser flexível e aliviar o número excessivo de elasticidades estimadas, está não engloba a análise dos produtos nas suas múltiplas dimensões, como faz a abordagem discreta.

Para superar o problema da dimensionalidade causada pelo número de elasticidades cruzadas que cresce com o número de produtos é empregada a abordagem de escolha discreta³. O interesse está nos efeitos das características das alternativas e não nas quantidades consumidas de cada alternativa, como é feita na abordagem clássica. Os consumidores em escolha discreta atribuem utilidade às características dos bens e a demanda passa a depender das características dos produtos.

Lancaster (1966), fazendo uma generalização do modelo de diferenciação linear (*Linear City Model*) de Hotelling (1929), foi um dos pioneiros em apontar que os bens são representados e determinados a partir dos seus próprios preços e dos preços dos bens concorrentes, bem como por diversas cestas de características exógenas, ao qual permite identificar de uma forma mais plausível a diferenciação de produtos. Levinsohn (1988) aponta que os preços utilizados podem ser os hedônicos, tal qual permite que o preço de um bem seja uma combinação linear do preço implícito nos seus atributos. Neste contexto os produtos serão configurados em um espaço de n características, retratados por um vetor com $\vec{n}$ coordenadas. O tamanho relevante de $\vec{n}$ se tornará a dimensão do espaço, e isso reduzirá notadamente o número de parâmetros estimados. Incorporando os múltiplos atributos de cada bem será possível elaborar previsões dos impactos da variação de alguma característica de um produto sobre as novas relações de preferências do consumidor.

O êxito desta abordagem foi determinar que a dimensão do espaço em termos de características é menor que a do espaço em termos de produtos. Ou seja, a grande quantidade de informações sobre a dimensionalidade dos bens diferenciados que concorrem entre si foi reduzido da dimensão do espaço em termos de bens para o espaço em termos de características. De acordo com Huse e Salvo (2006, p. 46) projetando os produtos na dimensão de características o problema se reduzirá de uma dimensão igual ao quadrado do número de produtos para um problema igual à dimensão do espaço de características.

Os modelos de escolhas discretas estão inseridos no arcabouço da maximização da utilidade aleatória – RUM (*Random Utility Maximization*), conforme identifica Train (2009). As famílias destes modelos como logit e probit simples e multinomiais estão inclusos na estrutura RUM, entretanto estes modelos carregam em si o problema clássico da IAI (*Independência das Alternativas Irrelevantes*).

A intuição subjacente da IAI é decorrente da independência e da condição de homocedasticidade do termo estocástico, são i.i.d (*independentes e identicamente distribuídos*). Isso faz com que as características não observadas das escolhas assumam independência.

³ Existe também na literatura outro método utilizado para resolver a dimensionalidade, que é o método seguindo a métrica da distância, que é pouco utilizado convencionalmente, proposto por Pinkse, Slade e Brett (2002). Este método é baseado na função de utilidade indireta quadrática-normalizada

A IAI limita-se na escolha de duas alternativas e que a introdução de uma nova alternativa à disposição do consumidor não alteraria as razões das probabilidades de escolha. Tecnicamente, a parte aleatória da utilidade de uma determinada alternativa de um indivíduo i não está correlacionada com uma outra não observada pertencente a outro indivíduo. Por exemplo, se tivéssemos dois bens: l e k , e uma nova alternativa j fosse colocada no mercado, teríamos na presença da IAI elasticidades cruzadas iguais, $\eta_{lk} = \eta_{kj} \forall k, l$ e j , independentemente da proximidade dos bens em termos de características. Isso foi demonstrado por [McFadden \(1978\)](#), por meio de um exemplo ilustrativo de um indivíduo escolhendo em que meio de transporte iria para o trabalho (*red bus-blue bus problem*).

[McFadden et al. \(1973\)](#) e [McFadden \(1978\)](#) resolve o problema causado pela IAI, suscitando um grande avanço na modelagem discreta ao desenvolver uma extensão dos modelos de utilidade aleatória aninhando as alternativas. Este novo rearranjo do modelo evita o problema da IAI porque permite correlações não nulas entre os fatores não observáveis, permite heterogeneidade. Diferente dos modelos multinomiais, o logit aninhado contorna de modo parcial os problemas relacionados à hipótese da IAI.

O ponto interessante do modelo aninhado é que possível particionar um conjunto de escolhas de um indivíduo em subconjuntos de escolhas. Formam-se agrupamentos de alternativas distintas (mas com algum componente semelhante) em grupos e subgrupos que são parecidos. [McFadden \(1978\)](#) nota que as escolhas são baseadas de um conjunto de decisões hierárquicas, ou por níveis, em que cada alternativa esta integrada a um grupo final. Ou seja, um indivíduo escolhe inicialmente entre uma classe de bens, em seguida, escolhe a partir dessa classe os produtos que a ela pertencem, e assim por diante.

O logit aninhado desvia a IAI para alternativas em um mesmo grupo, mas não para alternativas em grupos distintos. Isto é, quando temos duas alternativas pertencentes ao mesmo subconjunto vale a IAI, e quando temos duas alternativas de subconjuntos desigual não vale a IAI. Se a escolha do consumidor segue o critério, por exemplo, no tipo de categoria do automóvel, como carros populares, quando é adicionado um novo lançamento de um veículo popular no mercado a razão de probabilidade de escolha deveria se alterar somente nos veículos pertencentes a ramificação popular. Caso o carro novo colocado à disposição do consumidor no mercado fosse de outro tipo de categoria, como de luxo, a título de exemplo, as razões de probabilidades permanecem as mesmas. Nesse caso, na presença da IAI, se usássemos o modelo multinomial clássico as estimativas encontradas seriam inconsistentes e viesadas.

[Berry \(1994\)](#) e [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#) seguindo os métodos de [Hotelling \(1929\)](#), [McFadden \(1978\)](#) e [Lancaster \(1966\)](#), tiveram o mérito de conseguir englobar num esquema comum tanto a diferenciação vertical quanto a abordagem espacial. O modelo desenvolvido supera o problema da IAI e da dimensionalidade dos modelos neoclássicos ao determinar padrões de aninhamento por semelhança de especificação e por desmembrar as

escolhas dos produtos fundamentada nas características. Para um modelo logit aninhado, leva-se em conta a partição dos grupos e subgrupos por padrões de similaridades bastante razoáveis entre as alternativas. No mercado automotivo, por exemplo, [Berry \(1994\)](#) e [Goldberg \(1995\)](#) têm focado e concentrado num ordenamento de escolhas bem típico. A suposição é que na indústria automobilística é adotado um sistema de classificação padrão que coloca os tipos de veículos categorizados em grupos: carros importados e nacionais; e subgrupos: subcompacto; compacto; médio porte; grande porte; luxo e esportivo, ou vice-versa. Esta metodologia é apropriada quando a substituição dos efeitos entre os produtos dependem principalmente em classes predeterminadas.

A grande diferença do modelo de [Berry \(1994\)](#) com os modelos aninhados tradicionais é dada por algumas suposições adicionais: (1) é assumido a existência de um bem externo (*outside good*) como alternantiva de compra; e (2) inclui-se uma variável descrevendo as médias das características não observadas pelo analista. Somado a estes fatores o autor amplifica a aplicação do modelo logit aninhado, antes restritos apenas aos microdados (é obtida informações detalhadas disponíveis das escolhas individuais) para dados agregados (é observado somente a participação de mercado por unidades vendidas e a distribuição de preferências dos consumidores são agregadas para se obterem os *shares*).

Além do modelo aninhado de [McFadden \(1978\)](#) e [Berry \(1994\)](#), há outros modelos estruturais que superam o problema da IAI: (i) o modelo BLP, conhecido como modelo de coeficientes aleatórios (*Mixed Logit*), desenvolvido por [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#) e; (ii) os modelos da classe GEV (*Generalized Extreme Value*) pioneiramente proposto por [McFadden \(1978\)](#) e estendido por [Bresnahan, Stern e Trajtenberg \(1996\)](#) com o modelo PD-GEV (*Principles of Differentiation Generalized Extreme Value*).

O modelo PD-GEV é incluso no arcabouço RUM e difere do aninhado ao não hierarquizar as alternativas em ninhos tratando os diferentes mercados de forma simétrica. Já o método BLP mostra-se um modelo que exhibe excelentes propriedades uma vez que gera matrizes de elasticidades bastante flexíveis relacionadas a vizinhança mais próxima no universo das características quando comparada aos outros métodos. Em alguns casos, O BLP evita o agrupamento das alternativas, assim como faz o PD-GEV. A diferença para o logit aninhado é que o modelo misto permite a entrada dos coeficientes aleatórios, ao qual variam de indivíduo para indivíduo em relação às características observadas e não observadas dos produtos. Ou seja, no BLP os coeficientes das características são desmembrados entre atributos observados e não observados dos produtos e dos consumidores, permitindo a interação destes. O BLP consegue captar as diferentes sensibilidades do vetor das características de um produto demandado por cada consumidor.

O problema para o uso do BLP esbarra na disponibilidade dos dados. São poucos ou quase inexistentes as pesquisas que levantam informações de compra de automóvel por marca e modelo relacionados aos atributos individuais das famílias no Brasil. Já os modelos

PD-GEV consiste de uma literatura ainda incipiente com poucos estudos envolvendo seu uso, mas surge como uma boa alternativa aos futuros modelos de demanda.

Embora o aninhado tenha de certa forma às suas limitações quanto aos padrões de substituição dos produtos devido ao fato dos grupos serem determinados pelo analista, há uma certa convenção na literatura de que a concorrência e a escolha é baseado em categorias de veículos (pequeno, médio, grande, luxo, esportivo...) ou no tipo de carroceria (hatch, sedan ,coupê, SUV...), o que faz o uso do aninhado bem adequado ao mercado. Além disso, na literatura recente, o estudo de [Grigolon e Verboven \(2014\)](#) aponta que a combinação de maior facilidade computacional em relação às alternativas e a possibilidade de capturar heterogeneidades entre os consumidores que não estão especificadas, fazem do logit aninhado perfeitamente aplicável ao mercado automotivo.

[Goldberg \(1995\)](#), por exemplo, combina a estimação de um modelo logit aninhado com uma estrutura de dados individuais retirada da pesquisa CES (*US Bureau of Statistics Consumer Expenditure Survey*), um exame elaborado por trimestre com 5 mil domicílios contendo informações das despesas das famílias norte americanas que adquiriram veículos neste período. [Petrin \(2001\)](#) estende essa mesma análise combinando o método do BLP com a pesquisa da CES. É possível ter também uma aglutinação de ambos os dados, como fazem [Berry, Levinsohn e Pakes \(2004\)](#), que misturam o método do BLP, com os dados de uma pesquisa de uma empresa de automóvel norte-americana.

[Verboven \(1996\)](#) faz um estudo da indústria automobilística europeia na década de 1990. O autor tenta decifrar porque os preços dos automóveis são diferentes entre os países utilizando uma *cross-section* da Bélgica, França, Alemanha, Itália e Reino Unido. Constrói-se um modelo de oligopólio com base no logit aninhado para investigar como a discriminação de preços pode ser explicada. Emprega-se o modelo contendo grupos e subgrupos. O grupo de ninho superior é a categoria do veículo. O ninho superior é a origem de fabricação: nacional ou internacional. A conclusão é que as diferenças de preços dos automóveis de uma mesma marca entre os países podem seguir a partir das elasticidades preço, a possível presença de um contingente de importação e a possibilidade das empresas estarem engajadas em algum tipo de conluio. [Goldberg e Verboven \(2001\)](#) estendem o estudo para um conjunto de dados em painel dos mesmos países. Utilizando uma amostra que vai de 1980 a 1993 os autores encontraram resultados bem semelhantes.

Já [Fershtman, Gandal e Markovich \(1999\)](#) investigam o efeito de uma reforma tributária sobre a demanda e oferta de carros novos no mercado automotivo em Israel, nos anos de 1994 e 1995. A pesquisa visava analisar o efeito das mudanças no regime de tributação sobre os excedentes dos agentes econômicos. É examinado o efeito da alteração do imposto sob dois regimes fiscais: (1) um regime que consiste de um imposto por unidade; e (2) um imposto com base no tamanho do motor, como é comum em vários países europeus, igual ao verificado em [Verboven \(1996\)](#). Mas, só que diferente deste último

autor, é usado apenas um ninho de estimação, já que os carros vendidos em Israel são importados. Simulações dos impostos são testados para se verificar os novos equilíbrios de mercado. A conclusão do estudo é de que uma mudança no regime de tributação de um imposto ad valorem leva a reduções significativas nas vendas de automóveis pequenos e aumentos nas vendas de veículos grandes. Os resultados sugerem que os consumidores em Israel compram mais veículos compactos quando os impostos aumentam.

Outros estudos também merecem destaques ao aplicarem a abordagem de estimação de demanda de [Berry \(1994\)](#) e [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#) combinado em situações de alianças e fusões de empresas. Nessas pesquisas são feitas simulações reais e hipotéticas de coalizões de grandes corporações.

[Peters \(2003\)](#) utiliza simulações de fusões para prever os preços pós-fusão de empresas áreas a partir da década de 1980 e compara estes com os preços reais pré-fusão, combinando isto com o modelo logit aninhado de [Berry \(1994\)](#) com generalizações do modelo PD-GEV de [Bresnahan, Stern e Trajtenberg \(1996\)](#). [Björnerstedt e Verboven \(2012\)](#) também utilizam o modelo logit aninhado em dois níveis conciliado com modelos de simulação de fusão para investigar o mercado de analgésicos na Suécia.

Já no Brasil, estudos clássicos brasileiros de estimativas de funções demanda como o de [Baumgarten \(1972\)](#), [Milone \(1973\)](#) e [Vianna \(1988\)](#), foram importantes para as primeiras investigações na pesquisa industrial empírica no país, até então pouco explorada. Em ambos estudos, os autores utilizaram modelos de ajustamentos parciais de estoques, sendo os preços, a renda disponível e as variáveis de crédito as covariadas utilizadas.

A partir de 1990 a abordagem dimensional ganha força e começa a ser utilizada com mais notoriedade no território nacional. O mérito dos primeiros passos para introdução de análises antitrustes no Brasil com o uso de modelos discretos foi dado pelo SBDC (*Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência*), sendo o pioneirismo dos trabalhos acadêmicos fazendo o uso da abordagem espacial o de [Fiuza \(2001\)](#).

O trabalho de [Fiuza \(2001\)](#) é um esforço pioneiro para estimar a oferta e a demanda de automóveis no Brasil utilizando a abordagem discreta na década de 1990. O objetivo da pesquisa foi verificar como a demanda foi afetada pelo conjunto de políticas de incentivos, bem como analisar como a abertura comercial afetou as vendas e os *markups* das empresas. A demanda é estimada com base nas especificações dos veículos novos. Os custos marginais também são regredidos em características e níveis de produção, sendo possível determinar retornos marginais de escala. Os resultados encontrados foram: diferente dos países europeus, no estudo de [Verboven \(1996\)](#), e dos EUA, na pesquisa de [Goldberg \(1995\)](#), os modelos de carros compactos nacionais são vendidos com *markups* mais elevados do que os modelos sofisticados. Foi verificado que as empresas pré-estabelecidas mantiveram a liderança de mercado e auferiram *markups* mais altos do que suas contrapartes importadas. Este último resultado foi similar ao encontrado na Europa.

DeSouza e Silva (2010) é outro estudo que faz o uso do modelo aninhado. É examinado, por meio de simulações, o efeito de fusões no mercado automotivo brasileiro de 2005 a 2008. A conclusão da pesquisa é que houve aumentos de preços para os modelos de carros das empresas participantes das fusões.

Por outro lado, nas relações de oferta, a investigação recai na obtenção do equilíbrio de mercado dado pelo comportamento estratégico das empresas que atuam em oligopólio. Deseja-se encontrar e estimar custos marginais implícitos e os *markups* das firmas. É feita a suposição de que as empresas são multi-produtoras e estariam envolvidas num equilíbrio tipicamente de Nash-Bertrand, designando suas conjecturas competitivas com base na decisão dos preços. Diferente da análise das relações de oferta para produtos homogêneos em Bresnahan (1982) e Lau (1982), a demanda por um produto j de uma firma não é função apenas do seu preço, como argumenta Nevo (1998), para produtos diferenciados, devem ser levados em conta os preços dos produtos das empresas concorrentes que são substitutos do produto j . A variável de interesse para as empresas é o preço e não mais a quantidade. Firmas atuam ora em conluio, assemelhando-se a um monopólio, ora operam não cooperativamente, chegando a uma estrutura que no limite matemático tende a competição perfeita, em que o preço é igual ao custo marginal.

Os custos marginais implícitos e os *markups* das empresas são estimados com o auxílio de um modelo calibrado com os parâmetros da demanda. A diferença entre o preço observado e o custo marginal estimado nos dará os *markups* que dividido pelo próprio preço chega-se num grau de concentração de mercado, medido pelo índice de Lerner. O equilíbrio estático e dinâmico obtido é o que estabelecerá o poder de mercado das empresas que atuam em oligopólio. Bresnahan (1987), Nevo (1998) e Björnerstedt e Verboven (2012) serão as nossas referências para o lado da oferta.

Estimados a demanda e a oferta é necessário investigar os custos e os benefícios inerentes, em termos de bem estar. Mansfield et al. (1977) e Small e Rosen (1981) são estudos clássicos pioneiros que introduzem as ferramentas econométricas de análises de quantificação de bem estar aos modelos discretos. O mérito dos autores foi estender, num arcabouço comum, os métodos convencionais de cálculo de custos e benefícios em economia para a modelagem estrutural. Diversos trabalhos que mensuram empiricamente o bem estar social são derivados destes autores, tais como, Feenstra (1988), Crandall (1984) e Trajtenberg (1989). Os dois primeiros analisaram a medida protecionista americana, da restrição dos carros japoneses, na política do VER (*Voluntary Export Restraint*), em 1981, sobre os níveis de ganhos e perdas. O último autor verificou como a introdução de scanners de tomografia computadorizada refletiu nos ganhos sociais da população.

Descritos os principais estudos empíricos nesta revisão, o nosso foco no próximo capítulo será expor a derivação formal matemática e resumida dos modelos aqui discutidos, tendo em vista formularmos nosso próprio modelo econométrico.

Parte IV

Metodologia

5 Modelos empíricos

5.1 Função demanda

Nos modelos estruturais de escolha discreta a opção do consumidor é probabilística, de forma que suas preferências são construídas seguindo uma função de utilidade aleatória que contém as covariadas observadas pelo analista mais um componente idiossincrático não observado. A função de utilidade para cada consumidor é modelada tendo como base as probabilidades de escolha de cada bem, dado o componente aleatório e as características das alternativas do indivíduo. A modelagem discreta é baseada em três hipóteses da escolha do consumidor, que para [Train \(2009\)](#) são:

- (i) As alternativas são mutuamente exclusivas;
- (ii) O número de alternativas devem ser limitadas. Isto é, o consumidor deve escolher apenas uma alternativa (exclui-se compras múltiplas);
- (iii) O indivíduo i escolherá a alternativa j dentre um conjunto de alternativas à sua disposição, se e somente se, j maximiza a sua função de utilidade, assim $U_{ij} > U_{ik}$, $\forall k \neq j$, em que k representa as outras alternativas diferentes de j .

Partiremos da função de utilidade indireta do indivíduo i na escolha da alternativa j , seguindo [Berry \(1994\)](#) na forma:

$$U_{ij}(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d, \varepsilon_{ij}) = -\alpha_i p_j + \beta_i x_j + \xi_j + \varepsilon_{ij} \quad (5.1)$$

- p_j é o preço do bem j ;
- x_j é o vetor das características observadas da alternativa j ;
- ξ_j ¹ é a média das características não observadas do bem j ;
- ε_{ij} é o erro aleatório não observado;
- α_i e β_i são os vetores dos parâmetros da demanda θ_d (medem a sensibilidade dos preços e das características em relação aos atributos dos produtos e dos indivíduos).

¹ Este termo é importante pois reintroduz o problema da endogeneidade dos preços. Representa a média das características não observadas pelo analista, mas observado por empresas e consumidores.

Quando observamos características individuais de cada consumidor i o vetor de parâmetros β_i poderá ser decomposto em termos da γ -ésima característica do produto j . O vetor $\gamma \times 1$ representa os coeficientes aleatórios que capturam as avaliações individuais por consumidor que interagem com as especificações do produto j :

$$\beta_{i\gamma} = \bar{\beta} + \sigma_\gamma \zeta_{i\gamma} \quad (5.2)$$

- $\bar{\beta}$ é uma parte média de $\beta_{i\gamma}$;
- $\zeta_{i\gamma}$ é um componente aleatório da utilidade, específico do produto j , variável de i a i , composto por uma distribuição normal padronizada do tipo $\zeta_{i\gamma} \sim N(0, 1)$;
- σ_γ denota um parâmetro que exprime que todas as alternativas dentro de um mesmo ninho são padronizadas por um mesmo valor. O parâmetro $\sigma \in [0, 1]$.

Substituindo (5.2) decomposto na função de utilidade (5.1) e rearranjando os termos teremos:

$$U_{ij}(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d, \varepsilon_{ij}) = -\alpha p_j + \bar{\beta} x_j + \xi_j + \sum_{\gamma} x_{j\gamma} \sigma_\gamma \zeta_{i\gamma} + \varepsilon_{ij} \quad (5.3)$$

Fazendo $\delta_j = -\alpha p_j + \bar{\beta} x_j + \xi_j$ é obtido o nível de utilidade média inerente do produto j , em que δ_j define o parâmetro que diferenciara os produtos e determinará as propriedades para a demanda. É feita a hipótese de que a sensibilidade da utilidade marginal do bem j a variações no preço é constante para os consumidores (α é igual $\forall i$), enquanto que a sensibilidade para outras características do bem j não é. Uma vez que não observamos as avaliações individuais derivada das mudanças da γ -ésima característica do produto j , não poderemos identificar os coeficientes aleatórios do termo $\sum_{\gamma} x_{j\gamma} \sigma_\gamma \zeta_{i\gamma}$.

Simplificando as notações denota-se $\nu_{ij} = \sum_{\gamma} x_{j\gamma} \sigma_\gamma \zeta_{i\gamma} + \varepsilon_{ij}$. Em que este engloba o termo de erro aleatório idiossincrático ε_{ij} que é suposto ser heterocedástico, aonde ε_{ij} segue uma distribuição de valor extremo tipo I, então $\varepsilon_{ij} = \zeta_{ig} + \zeta_{igh}(1 - \sigma_2) + \zeta_{ij}(1 - \sigma_1)$. Como já vimos, a heterogeneidade é que permitirá ao modelo se distanciar das propriedades indesejáveis da IAI. Os índices g e h referem-se a grupos e subgrupos, respectivamente, e os resíduos são iguais a todos os grupos e subgrupos. Nosso modelo é feita a suposição de escolha em dois níveis, assim como Verboven (1996), Fiuza (2001) e Björnerstedt e Verboven (2012). A função de utilidade remodelada ficará:

$$U_{ij}(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d, \varepsilon_{ij}) = \delta_j + \nu_{ij} \quad (5.4)$$

Agregando todos os potenciais consumidores na variável M é obtido o mercado potencial de automóveis novos. Berry (1994) argumenta que quando é trabalhado com dados agregados e é disposto informações do número de mercados, o mercado potencial M pode ser parametrizado para depender destes dados agregados ou serem estimados, assim como estes também podem ser diretamente observados com uma *proxy* do número de domicílios de uma economia, como fazem Berry, Levinsohn e Pakes (1995). Com as informações de M é possível avaliar a quantidade demandada do produto j :

$$q_j = MP_j \quad (5.5)$$

Em que P_j é a probabilidade da alternativa j ter sido escolhida. O *share* de mercado do bem j é dado pela seguinte notação $s_j(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d)$, em que $s_j = P_j$. Dessa forma podemos reescrever a quantidade demandada do bem j como:

$$q_j = Ms_j(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d) \quad (5.6)$$

Para definir analiticamente o *share* de mercado do bem j , parti-se da mesma hipótese inicial dos modelos de escolha discreta, em que o indivíduo i escolherá a alternativa que lhe dará o maior nível de utilidade. Assim, o conjunto de indivíduos que preferem o bem j a uma outra alternativa é descrito por Berry (1994) na forma:

$$A_j(\delta) = \{\nu_i | U_{ij} = \delta_j + \nu_{ij} > U_{ik} = \delta_k + \nu_{ik}\}, \forall k \neq j \quad (5.7)$$

Em que U_{ij} é preferível a qualquer outra alternativa disponível U_{ik} . Notado o subconjunto de preferências dos consumidores dado por $A_j(\delta)$ é possível definir a participação de mercado do bem j com base na distribuição de preferências da população pesquisada, determinada pela densidade conjunta do termo estocástico ν_i por $f(\nu, x, \sigma)$, através da seguinte expressão derivada de uma integral multidimensional:

$$s_j(x_j, p_j, \xi_j, \nu_{ij}, \theta_d) = \int_{A_j(\delta)} f(\nu, x, \sigma) d\nu \quad (5.8)$$

No entanto, assumindo está formulação algébrica observaremos alguns problemas de estimação. Por exemplo, no mercado de veículos, a derivação acima indica que se ocorrer uma elevação marginal dos preços os potenciais consumidores ainda continuariam os comprando sem levar em conta o aumento dos preços (situação irrealista, já que pela teoria microeconômica a maioria dos consumidores tem restrições de renda e consequentemente iriam realocar seu dinheiro em outro bem substituto próximo e mais barato).

A alternativa para superar o problema é a introdução de um bem externo (*outside good*). O bem externo seria a diferença do mercado potencial M menos a participação de mercado do bem interno j (*inside good*). Este bem seria introduzido com o objetivo de servir como uma alternativa de compra substituta ou quase substituta, isto é, um bem que seria escolhido quando os outros não fossem. Caso não fosse introduzido um bem externo, a função demanda estaria condicionada somente a compra de um dos bens internos, o que causaria problemas nas estimações. Para o mercado de veículos novos, o bem externo pode ser, por exemplo, a compra de um carro usado, uma motocicleta ou a opção de utilizar transporte público em detrimento de um veículo próprio.

Com a introdução do bem externo, haverá $G + 1$ alternativas mutuamente exclusivas, em que $g = 1, 2, \dots, G$ representam todos os bens excetuando o bem externo. Como estamos trabalhando com um modelo de dois níveis, com base em dois ninhos, tomaremos os grupos g e faremos uma hierarquização por meio de subgrupos h , onde $h = 1, 2, \dots, H_g$ e H_g é a quantidade de subgrupos num determinado grupo g .

É aplicada a hipótese de que o lado determinístico da função de utilidade média da alternativa do bem externo será zero. Em outras palavras, normaliza-se que a escolha do consumidor pelo bem externo o trará uma desutilidade média igual a zero. Defina o *share* do bem externo dado pela notação s_0 .

O produto j escolhido pelo consumidor i está aninhado em um subgrupo h que está associado a um grupo g , de modo que para saber a sua participação de mercado s_j é necessário conhecer os *shares* condicionais: (i) $s_{j/hg}$ que é a participação do bem j em um subgrupo h do grupo g ; (ii) $s_{hg/g}$ que é a participação do subgrupo h no grupo g ; e (iii) s_g que reflete a probabilidade da participação de mercado do grupo em que o produto j está alocado. Logo, teremos um tratamento algébrico semelhante ao esquema de probabilidade condicional, muito comum na linguagem matemática convencional:

$$s_j = s_g s_{j/hg} s_{hg/g} \quad (5.9)$$

$$s_g = \frac{\left[\sum_{h \in W_g} D_{hg}^{\frac{(1-\sigma_1)}{(1-\sigma_2)}} \right]^{(1-\sigma_2)}}{\sum_{g \in W_G} \left[\sum_{h \in W_g} D_{hg}^{\frac{(1-\sigma_1)}{(1-\sigma_2)}} \right]^{(1-\sigma_2)}} \quad (5.10)$$

$$s_{hg/g} = \frac{D_{hg}^{\frac{(1-\sigma_1)}{(1-\sigma_2)}}}{\left[\sum_{h \in W_g} D_{hg}^{\frac{(1-\sigma_1)}{(1-\sigma_2)}} \right]} \quad (5.11)$$

$$s_{j/hg} = \frac{e^{\frac{\delta_j}{(1-\sigma_1)}}}{D_{hg}} \quad (5.12)$$

$$D_{hg} = \sum_{j \in W_{hg}} e^{\frac{\delta_j}{(1-\sigma_1)}} \quad (5.13)$$

Efetuada as substituições das expressões (5.10), (5.11), (5.12) e (5.13) na equação (5.9) é obtida a participação do produto j (*inside good*) no mercado. Por outro lado, a parcela de mercado determinada ao bem externo (*outside good*), considerando o padrão de que sua utilidade média foi normalizada para zero, pode ser escrita da seguinte maneira:

$$s_0 = s_{0|00} s_{00|0} s_g \quad (5.14)$$

Em que:

$$s_{0|00} = 1 \quad (5.15)$$

$$s_{00|0} = 1 \quad (5.16)$$

$$s_g = \frac{1}{\sum_{g=0}^G \left[\sum_{h \in W_g} D_{hg}^{\frac{(1-\sigma_1)}{(1-\sigma_2)}} \right]^{(1-\sigma_2)}} \quad (5.17)$$

Em que:

- W_{hg} = É um conjunto de produtos vendidos no subgrupo h ;
- W_g = É o conjunto de todos os subgrupos do grupo g ;
- W_G = É o conjunto de todos os grupos.

Para chegar à equação de demanda é necessário diversas manipulações algébricas. Primeiramente, toma-se o logaritmo da função (5.9) e da função (5.14). Depois substitui

(5.14) em (5.9). Após isso, é necessário tomar o logaritmo de (5.10) e substituir também em (5.9). Fazendo esta matemática e rearranjando as expressões, chega-se numa forma analítica fechada para a função demanda:

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = -\alpha p_j + \beta x_j + \sigma_1 \ln(s_{j/hg}) + \sigma_2 \ln(s_{hg/g}) + \xi_j \quad (5.18)$$

Esta mesma função foi usada nos estudos de Fiuza (2001) e Fershtman, Gandal e Markovich (1999). Verboven (1996) também utiliza essa função de utilidade, mas com uma transformação de Box-Cox nos preços do tipo $-\alpha[\frac{p_j^\mu - 1}{\mu}]$, tendo em vista adaptar os dados para uma distribuição normal. Já Goldberg e Verboven (1999) e Nevo (2000) seguindo Berry, Levinsohn e Pakes (1995), adicionam informações da renda em αp_j , de modo que os autores especificam uma forma funcional flexível, do tipo $g_i(p_j) = -\alpha[\ln(y_i - p_j)]^2$.

Colocando o preço na sua forma linear teremos o modelo tradicional de Berry (1994) como especificação unitária da demanda. Os *shares* de mercado serão definidos em volumes calculados como frações das quantidades. Alternativamente, podemos especificar o modelo como dispêndio constante da demanda (*CES - Constant Expenditures Specification*), em que os *shares* condicionais e o mercado potencial são parametrizados por uma fração constante do orçamento agregado. Nesse caso, como observa Björnerstedt e Verboven (2012), os preços entram numa forma funcional flexível igual a $g_i(p_j)$.

A equação 5.18 será consistente com a RUM quando $\sigma \in [0, 1]$ (MCFADDEN, 1978). Fiuza (2001) descreve os padrões de substituição das alternativas das seguintes maneiras: (1) se tanto σ_1 e σ_2 assumem valor zero, o modelo logit simples surge, ou seja, as preferências dos indivíduos não são correlacionadas entre todos os carros novos; (2) se apenas σ_1 for positivo e σ_2 é zero, as preferências individuais são correlacionadas em todos os carros dentro do mesmo subgrupo; (3) se σ_1 e σ_2 são os dois positivos, as preferências também estão correlacionadas dentro de todo o grupo; e (4) se os sigmas se aproximam uns dos outros, a correlação dentro de um subgrupo é a mesma do grupo inteiro.

Da equação de demanda é possível obter elasticidades próprias e cruzadas. Para o modelo com especificação unitária, as elasticidades preços própria são quase-linearmente crescente, ou seja, se um produto y custa o dobro de x , a elasticidade preço do primeiro tenderá a ser o dobro de x . Na especificação CES, as elasticidades são quase-linearmente independente dos preços e nesse caso o componente da renda assume grande relevância.

Outro modo usual para estimar a função demanda consiste em linearizar o preço, não considerando a renda. Exemplos são Fiuza (2001) e Peters (2003), que tomam o logaritmo do preço na função utilidade sem assumir os efeitos da renda³. Este será considerado

² $g_i(p_j)$ é simulado numa função log-normal da renda. Segundo Fiuza (2001, p. 70), tal especificação traria vantagem no cálculo das elasticidades próprias que diminuiria com o volume maior de renda.

³ Encontramos um problema próximo do levantado por Fiuza (2001). A única informação a nossa dis-

como sendo aditivamente separável. Seguindo Verboven (1996), suporemos, adaptando aos nossos dados, que a transformação de Box-Cox deste autor aproximará o termo μ para zero. Estendendo a análise de Berry (1994) em um modelo de dois ninhos, e preservando os preços no seu formato original em nível, as derivações das equações das elasticidades preço da demanda podem ser calculadas com base na expressão tradicional:

$$\eta_{jj} = \frac{\partial s_j}{\partial p_j} \frac{p_j}{s_j} \quad (5.19)$$

Através de um extenso tratamento algébrico da expressão (5.19) chega-se a uma forma analítica para as elasticidades próprias⁴, considerando que o preço está em nível.

$$\eta_{jj} = -\alpha \left[\frac{1}{(1 - \sigma_1)} - \frac{q_j}{Q_{hg}} \left(\frac{1}{(1 - \sigma_1)} - \frac{1}{(1 - \sigma_2)} \right) - \frac{q_j}{Q_g} \left(\frac{\sigma_2}{(1 - \sigma_2)} \right) - \frac{q_j}{M} \right] p_j \quad (5.20)$$

A elasticidade da demanda própria do produto j é função do parâmetro do preço, das quantidades demandadas, dos parâmetros que exprimem o grau de substituição dos produtos e do mercado potencial. Da expressão de η_{jj} é possível notar que quanto maior for à sensibilidade da demanda em relação ao parâmetro α mais elástica será sua curva:

$$\lim_{\alpha \rightarrow \infty} |\eta_{jj}| = \infty \quad (5.21)$$

A partir das elasticidades próprias é derivada as elasticidades cruzadas. Três casos especiais são expostos: (1) se o produto k pertence ao mesmo subgrupo que está j ; (2) se o produto k pertencer a um subgrupo diferente que está alocado dentro de um mesmo grupo de j ; e (3) se o produto k estiver reservado em um grupo diferente do bem j .

$$\eta_{jk} = \frac{\partial s_j}{\partial p_k} \frac{p_k}{s_j} \quad (5.22)$$

posição relativa a renda seria os PIBs anuais das cidades brasileiras, calculadas pelo IBGE. Fazendo a divisão dos PIBs anuais destas cidades pelo número de domicílios teríamos o PIB per-capita anual/cidade, como uma aproximação razoável da renda domiciliar. O problema é que muitos destes PIBs per-capitas é menor do que o preço do carro mais barato. E esta proporção dos domicílios com renda anual menor do que o preço do carro mais barato é um percentual não desprezível. Portanto, se fôssemos adicionar a renda no nosso conjunto de informação teríamos que elaborar um truncamento da amostra, excluindo desse maneira muitos municípios, o que acarretaria em perda de uma grande quantidade dos dados. E, justamente com esse truncamento que o problema da endogeneidade seria estendido para o mercado potencial, uma vez que este agora dependeria do preço.

⁴ O *share* de mercado do bem interno é $s_j(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d) = \frac{q_j}{M}$ e a participação do bem externo é $s_0(x_0, p_0, \xi_0, \theta_0) = \frac{q_0}{M}$, de forma que $M = Q + Q_0 = 1$, em que Q é a quantidade total do bem interno e Q_0 é a quantidade total do bem externo. Temos que: $\frac{q_j}{Q_{hg}} = s_{j/hg}$ e $\frac{q_j}{Q_g} = s_{hg/g}$.

Caso (1): Produtos que pertencem a um mesmo subgrupo e grupo.

$$\eta_{jk} = -\alpha \left[-\frac{q_j}{Q_{hg}} \left(\frac{1}{(1-\sigma_1)} - \frac{1}{(1-\sigma_2)} \right) - \frac{q_j}{Q_g} \left(\frac{\sigma_2}{(1-\sigma_2)} \right) - \frac{q_j}{M} \right] \quad (5.23)$$

Caso (2): Produtos que pertencem a um mesmo grupo, mas em subgrupos diferentes.

$$\eta'_{jk} = -\alpha \left[-\frac{q_j}{Q_g} \left(\frac{\sigma_2}{(1-\sigma_2)} \right) - \frac{q_j}{M} \right] \quad (5.24)$$

Caso (3): Produtos que pertencem a grupos diferentes.

$$\eta''_{jk} = -\alpha \left[-\frac{q_j}{M} \right] \quad (5.25)$$

A elasticidade cruzada será determinada a partir do fato dos produtos j e k estarem ou não enganjados em grupos e subgrupos iguais. Da mesma forma que as elasticidades próprias, nos três casos, o limite de η_{jk} quando α tende ao infinito será infinito e a curva de demanda é perfeitamente elástica.

5.2 Relações de equilíbrio da função de oferta

Para o nosso presente estudo, utilizaremos o cálculo das relações de oferta com base na rotina de [Björnerstedt e Verboven \(2012\)](#). O método dos autores seguem três etapas: (i) A primeira fundamenta-se em especificar e estimar um sistema de demanda de produtos diferenciados; (ii) Na segunda é feita uma suposição sobre o comportamento de equilíbrio (Nash-Bertrand) para calcular as margens de lucros e os custos marginais implícitos. Pode-se nessa etapa assumir um modelo de precificação, no estilo Bertrand, e usá-lo em conjunto com os parâmetros da demanda para recuperar os custos marginais implícitos; e (iii) Na terceira etapa com os custos marginais recuperados e os parâmetros de demanda estimados será possível calcular e simular os novos equilíbrios.

A estrutura de [Björnerstedt e Verboven \(2012\)](#) é montada para simular fusões de empresas. Os métodos de simulações de fusão como ferramenta de políticas antitrustes têm no trabalho de [Hausman, Leonard e Zona \(1994\)](#) uma importante introdução ao tema. [Nevo \(2000\)](#) e [Peters \(2003\)](#) também são estudos que mensuram os efeitos de concentração de empresas. Estes artigos discutem métodos e circunstâncias em que os modelos econométricos estruturais antitrustes são úteis em análises de fusões.

Para o nosso caso, não queremos simular efeitos de fusões, o objetivo será usar o método de [Björnerstedt e Verboven \(2012\)](#) para resolver o sistema de condições de primeira ordem de um modelo de competição oligopolista. Para tanto, define-se uma estrutura de mercado 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 $q_j = M.s_j(x_j, p_j, \xi_j, \theta_d)$. Cada empresa multi-produto f produz um conjunto $\mathfrak{S}_f$ de produtos diferenciados em que $j \in \mathfrak{S}_f$. Partiremos de um custo total C , mas imporemos a condição de separabilidade aditiva dos custos, de forma a desmembra-lo em custo marginal mais custo fixo. [Bresnahan \(1987\)](#) decompõe o custo total C em custo fixo C_f mais o custo marginal CM_g multiplicada pela quantidade demandada q_j , de modo que $C = C_f + CM_g q_j$ ⁵. O custo marginal CM_g não é observado diretamente pela empresa, ele é parte de cada preço, em que este será igual ao custo marginal de um produto acrescido de um *markup*. É feita a hipótese comportamental de que as firmas multi-produtos do conjunto F tem informação completa da função demanda dos consumidores e são fixadoras de preços determinando um preço $p_j, \forall j \in \mathfrak{S}_f$. Dadas as premissas, a firma multi-produto f buscará maximizar a seguinte função lucro $\prod_j$:

$$\max_{p_j} \left\{ \prod_j = \sum_{j \in \mathfrak{S}_f} [p_j(1 - \tau) - CM_g]q_j - C_f + \Phi_{jk} \sum_{j \notin \mathfrak{S}_f} [p_j(1 - \tau) - CM_g]q_j - C_f \right\} \quad (5.26)$$

Em que τ é o percentual da carga total de imposto que incide na compra do veículo novo. Levando em conta os efeitos de colusividade das empresas, deve-se acrescentar um parâmetro de conduta para determinar os efeitos da coordenação de preços entre as empresas. O impacto do preço seria refletido em todos os produtos de todas as empresas. Assumiremos aqui um parâmetro de conduta, porém não o estimaremos. O parâmetro de conduta é denotado como Φ , em que $\Phi \in [0, 1]$ e indica o nível de coordenação de preços⁶.

Fazendo a derivação parcial em relação a cada preço de um produto gerado pela empresa maximizadora de lucro f , a CPO ficará:

⁵ O CM_g pode ser constante ou, assim como em [Bresnahan \(1987\)](#) e [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#), ser tomado como dependente de q_j . Segundo [Fiuza \(2001\)](#) admitindo um custo marginal constante surgirão economias de escala em função de um custo fixo comum. [Fiuza \(2001\)](#), assim como [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#), parte de uma função log-linear do custo, do tipo $\ln(CM_g) = \psi_j \chi + \phi$, em que ψ e ϕ são deslocadores de custos observados e não observados, respectivamente. Já [Fershtman, Gandal e Markovich \(1999\)](#) utilizam uma especificação linear nos custos, na forma $CM_g = \psi_j \chi + \phi$.

⁶ Se $\Phi = 1$ é observado um cartel perfeito formado pelas empresas, ao qual estariam formando um conluio combinando preços buscando maximizar o lucro juntamente com as outras. À relação de oferta se aproximará de um mercado com comportamento típico de monopólio, e a solução é resumida na igualdade clássica da receita marginal e custo marginal. Quando $\Phi = 0$ é obtido um equilíbrio não cooperativo entre as empresas, e elas maximizam os seus lucros sem coordenarem preços com outras firmas. Em tal cenário o mercado se harmoniza como num arcabouço de competição perfeita em que o preço no limite tenderá a ser igual ao custo marginal. A curva de demanda que a empresa i se defrontará é horizontal ao preço de mercado.

$$\sum_{k \in \mathfrak{S}_f} [p_k(1 - \tau) - CM_{g_k}] M \frac{\partial q_k}{\partial p_j} + q_j + \Phi_{jk} \sum_{k \notin \mathfrak{S}_f} [p_k(1 - \tau) - CM_{g_k}] M \frac{\partial q_k}{\partial p_j} + q_j = 0 \quad (5.27)$$

Há J produtos no mercado e a CPO em (5.27) irá englobar um sistema contendo J equações. Para colocar os termos em notação matricial denota-se Θ sendo uma matriz de propriedade seletora $J \times J$ que indica os J produtos do mercado. Esta matriz define os produtos que são produzidos por uma mesma empresa. Se a matriz $\Theta_{jk} = 1$, então os produtos j e k são produzidos pela mesma firma, e se a matriz for $\Theta_{jk} = 0$, caso contrário:

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

Defina $\Delta_{jk} = -\frac{\partial Q_k}{\partial p_j}$ 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 a CPO de todas as empresas em notação vetorial é obtida a equação para a indústria automotiva como um todo:

$$s(x, p, \xi, \theta) - (\Delta' \bullet \Theta)[p(1 - \tau) - CM_g] = 0 \quad (5.28)$$

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*. Invertendo a equação acima para os preços é obtida a seguinte equação para estimar:

$$p_j = \frac{CM_g + \Omega^{-1} s(x, p, \xi, \theta)}{(1 - \tau)} \quad (5.29)$$

A partir da equação de preços invertida será possível obter o vetor de preços de equilíbrio, de forma que será viável combiná-los com os parâmetros e as elasticidades da equação de demanda estimada e, assim, chegaremos nos custos marginais implícitos de cada empresa analisada no mercado. Entretanto, o custo marginal do carro j não é observado diretamente pelo econometrista, é necessário estimá-lo.

Para tanto, é usada a equação de preços acima utilizando a matriz $\Omega_{jk} = \Delta'_{jk} \Theta_{jk}$ para calcular os *markups*⁷ das empresas de cada modelo de carro produzido. Como os

⁷ No modelo [Berry \(1994\)](#) é imposto a hipótese de firmas mono-produtoras, de modo que para se de-

preços p de cada veículo são observados e tendo os *markups* em mãos, será possível utilizá-los em conjunto com os parâmetros das elasticidades estimadas da função demanda, achar o custo marginal de cada modelo de carro empregando a equação de preços em 5.29.

Pode-se optar em estimar os custos marginais decompondo estes em uma função de características, como em [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#), definindo o vetor de *markups* por $\bar{h}(x, p, \xi, \theta) = p(1 - \tau) - CM_g$. Basta substituir esta expressão para o custo marginal na função log-linear do custo marginal e teremos: $\ln[p(1 - \tau) - \bar{h}(x, p, \xi, \theta)] = \psi_j \chi + \phi$.

5.3 Medidas de bem estar

Com base nos trabalhos de [Trajtenberg \(1989\)](#), [Fershtman, Gandal e Markovich \(1999\)](#), [Petrin \(2001\)](#), [Nevo \(2003\)](#) e [DeSouza et al. \(2010\)](#) elaboraremos o nosso cálculo para as avaliações dos efeitos líquidos sobre os agentes econômicos.

Defina $r_{ji}(x_j, p_j)$ como a escolha do produto j feita pelo indivíduo i a partir de um vetor de conjunto de escolhas $R_t = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, R_{ij})$ e que o indivíduo i escolherá aquela alternativa que irá lhe prover mais satisfação no tempo t , em que $\vec{x}_j$ representa o vetor de características observadas do produto j e p_j sendo o preço do produto j . Neste cenário, podemos afirmar que as mudanças em x_j e em p_j ocorrem ao longo do tempo t , e que estas mudanças permitirão uma nova definição das escolhas do produto pelo indivíduo i que ocorre em R_{t-1} e R_t .

Com uma função de excedente social do consumidor descrita por $Ex_c(R)$ e sob a suposição de que as mudanças que ocorrem em R acontecem em tempo contínuo, o impacto das mudanças dos impostos no produto j no ganho social do indivíduo i será dado a partir do preço p_j e a mudança em R irá ocorrer a partir do tempo t e $t - 1$. Assim, a variação do excedente social do consumidor é descrita por:

$$\Delta Ex_c = Ex_c(R_t) - Ex_c(R_{t-1}) \quad (5.30)$$

Por exemplo, considerando um caso simples, em que se tem um único produto e que a mudança em Ex_c ocorre em tempo contínuo pela mudança no preço p do produto, sendo que $\Delta p = p_t - p_{t-1} < 0$, e que o preço do produto, por hipótese, caiu devido à queda nos impostos, é possível mensurar o excedente do consumidor pela seguinte integral:

terminar o *markup* deve-se encontrar o inverso da semi-elasticidade da demanda da seguinte maneira: $markup = \frac{s_j}{\frac{\partial s_j}{\partial p_j}}$. Para firmas multi-produtoras, como vimos acima, o *markup* é determinado com base nas derivadas parciais da matriz jacobiana: $\Delta_{jk} = -\frac{\partial Q_k}{\partial p_j}$. [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#), [Berry, Linton e Pakes \(2004\)](#) e [Björnerstedt e Verboven \(2012\)](#) modelam a oferta como firmas multi-produtoras.

$$\Delta Ex_c = \int_p^\infty w(p_t, q) - w(p_{t-1}, q) dq \quad (5.31)$$

Em que $w(p, q)$ representa uma função demanda marshalliana e que os efeitos da renda são admitidos constante. Considerando um caso simples, podemos afirmar que a medida geométrica de ΔEx_c é a área abaixo da curva de demanda que é modificada devido a mudança no preço p . E que a área acima da curva de oferta será o excedente do consumidor. E há também uma área próxima a interseção de ambas as curvas, o chamado "peso morto", que representa perda de bem estar de consumidores ou produtores quando os mercados não operam de forma eficiente.

Entretanto, estimar a relação (5.31) sem considerar o efeito colateral das variações dos atributos de um produto j ou da melhora de qualidade de um produto j sobre a característica de um outro produto k , pode estar deixando de fora algumas características não observadas pelo econometrista que estão impactando a variação do preço e a qualidade de um produto que são percebidos pelo consumidor .

Para englobar características observadas e não observadas em análises de bem estar é usada a função demanda utilizando escolha discreta. A função de utilidade é decomposta na sua parte determinística e aleatória $U_{ij} = V_{ij} + e_{ij}$. Supondo que a demanda é denotada através de um consumidor representativo, podemos definir níveis de bem estar usando a variação compensatória derivada por [Small e Rosen \(1981\)](#), representando a máxima utilidade que um indivíduo recebe ao escolher uma determinada opção, sendo assim:

$$Ex_c = \frac{1}{\lambda} [\max(U_j)] \quad (5.32)$$

Em que $\lambda = \frac{\partial U_j}{\partial y}$ representa a utilidade marginal da renda, que é por hipótese constante e independente dos preços. Uma vez que U_j não é observado, somente a parte determinística, o Ex_c pode ser estimado pelo seu valor esperado. Sob a condição de que a parte aleatória é suposto ter média zero e ser heterocedástica, teremos:

$$E(Ex_c) = \frac{1}{\lambda} E[\max(U_j)] \quad (5.33)$$

$$\frac{\partial E[\max U_j]}{\partial V_j} = P_j = \frac{e^{V_j}}{\sum_{j=1}^n e^{V_j}} \quad (5.34)$$

$$E[\max U_j] = \int_{p_j}^\infty \frac{e^{V_j}}{\sum_{j=1}^n e^{V_j}} \quad (5.35)$$

$$E[Ex_c] = \frac{1}{\lambda} E[\max U_j] = \frac{1}{\lambda} \ln \sum_{j=1}^n e^{V_j} \quad (5.36)$$

Essa mesma técnica para o cálculo do Ex_c foi utilizada por [Fershtman, Gandal e Markovich \(1999\)](#), que aplicou o termo D_{hg} no lugar de V_j . Logo, a variação no excedente do consumidor poderá ser escrito como a diferença da parte determinística da função de utilidade do consumidor no tempo t e $t - 1$ multiplicado pelo mercado potencial M :

$$\Delta Ex_c = \frac{M}{\lambda} \left[\left(\ln \sum_{j=1}^n e^{V_j^t} \right) - \left(\ln \sum_{j=1}^n e^{V_j^{t-1}} \right) \right] \quad (5.37)$$

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 [5.38](#), que representa o lucro de todas as firmas. O excedente do governo Ex_g é descrito pela trajetória da arrecadação tributária ao longo de 2008 a 2013, conforme expressão [5.39](#). Por último, o peso morto é calculado como a diferença dos excedentes.

$$Ex_p = [p_j(1 - \tau) - (CM_g + C_f)] \cdot q_j \quad (5.38)$$

$$Ex_g = \sum_{t=2008}^{2013} \tau_t \cdot p_j \cdot q_j \quad (5.39)$$

$$PesoMorto = Ex_c + Ex_p - Ex_g \quad (5.40)$$

Parte V

Estimação e Dados

6 Método de estimação e Base de dados

6.1 Identificação e estratégia empírica de estimação

Nos mercados oligopolistas as estimações das equações de demanda e oferta carregam em si o problema clássico da endogeneidade. [Bresnahan \(1982\)](#) e [Lau \(1982\)](#) foram um dos pioneiros em identificar que quantidades, preços e o termo de erro econométrico em mercados oligopolistas de produtos homogêneos são determinados simultaneamente. O método desenvolvido por estes autores constitui um ponto de partida para inspeções que discutem problemas de estimações causadas por endogeneidade entre preços e quantidades. Isto é, choques não observados afetam simultaneamente estas variáveis gerando endogeneidade entre preço e quantidade de equilíbrio e o método tradicional de estimação por MQO (*Mínimos Quadrados Ordinários*) irá falhar.

Análogo ao caso homogêneo, para produtos diferenciados, ignorar o problema da endogeneidade gera subestimação do coeficiente da variável preço, o que causará em subestimação das elasticidades e superestimação do poder de mercado. [Berry \(1994\)](#) apresentando resultados de simulações de Monte Carlo conclui que métodos que ignoram a correlação positiva entre preços, quantidades e características não observadas provocarão vieses nas estimativas, levando a conclusões equivocadas dos coeficientes.

A presença do termo estocástico ξ 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 ξ estão inerentemente ligadas à determinação dos preços p por parte das firmas e na escolha do produto por parte dos consumidores. Portanto, p e ξ são determinados sincronicamente.

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 e subgrupos $s_{j/hg}$ e $s_{hg/g}$. A especificação Nash-Bertrand faz com que todas as fatias de mercado sejam determinadas simultaneamente em equilíbrio com a variável endógena p .

Pelo lado da oferta, a correlação é dado pelo termo de *markup* $\bar{h}(x, p, \xi, \theta)$. Visualizando a relação de oferta em (5.29) e na equação do *CMg* é fácil verificar que o preço p é função do termo de erro econométrico ϕ e que $\bar{h}(x, p, \xi, \theta)$ também é uma função de ϕ e essa correlação tem que ser levada a cabo. Existe também uma fonte de correlação contemporânea entre o erro da demanda ξ e da oferta ϕ .

Caso estimássemos um modelo ignorando endogenia não saberíamos distinguir ao certo em que medida as alterações de quantidades e preços que seguem do deslocamento das curvas de demanda e dos deslocamentos das curvas das relações de oferta são referentes a variações dos termos exógenos da demanda e da oferta, respectivamente. Será necessário fazer ajustes no modelo para que as equações sejam identificadas. Sendo assim, a curva de demanda será identificada através da condição de ortogonalidade entre as variáveis exógenas do lado da oferta que não são incluídas na função demanda com o termo de erro ξ da demanda. Do mesmo modo para as relações de oferta, está é identificada com base na ortogonalidade entre as variáveis exógenas da demanda que não são incluídas na equação de oferta com o termo de erro ϕ da oferta.

Identificamos as funções com o uso de variáveis instrumentais. Desejamos encontrar um conjunto de instrumentos ótimos 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 [$Cov(p_j, Z) \neq 0$, $Cov(s_{j/hg}, Z) \neq 0$ e $Cov(s_{hg}, Z) \neq 0$], e que não esteja correlacionado com os termos estocásticos da demanda e da oferta [$Cov(\xi, Z) = 0$ e $Cov(\phi, Z) = 0$]. Acrescentando instrumentos é possível traçar as curvas de demanda e as curvas das relações de oferta, identificando as variáveis exógenas que as modificam.

A técnica de variáveis instrumentais implica que preços, características observadas e não observadas entrem de forma linear nas equações de demanda, desse jeito podemos impor a condição de ortogonalidade entre ξ e x . A linearidade é obtida por [Berry \(1994\)](#) que inverte as participações de mercado na derivação da demanda para obter o nível de utilidade média $\delta_j(s, \beta, \alpha, \sigma)$ do produto j em função dos parâmetros desconhecidos do modelo e da própria participação de mercado do produto j .

As condições de momento amostral para a identificação dos instrumentos das variáveis endógenas são determinadas a partir das hipóteses feitas sobre a distribuição dos termos de erros, que são denotados por: $\{\xi_j(\theta, S, P)\}_{j=1}^J$, em que S é um sistema $S = (s_1, s_2, \dots, s_J)$ relacionando *shares* de mercado gerados pelo modelo com *shares* observados da população S_0 , e P é a distribuição de preferências dos indivíduos. A estratégia empírica consiste em encontrar uma classe de funções minimizadoras convergentes para o verdadeiro vetor de parâmetros da população θ_0 , sendo assim possível obter estimadores que tornam as condições de ortogonalidade o mais próximo possível de zero, seguindo uma medida de distância baseado na norma euclidiana $\|s_j(\theta, P, \xi_j) - s_j^{obs}\|$, de modo que $s_j = s_j^{obs}$. Como consequência das condições de ortogonalidade sugerida por [Wooldridge \(2010\)](#), $E[\xi_j, Z_j] = 0$, a função objetivo a ser minimizada é formada pela seguinte equação:

$$G_J(\theta, S, P_0) = Min \left\{ \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J Z_j \cdot [\ln(s_j) - \ln(s_0) - \beta x_j + \alpha p_j - \sigma \ln(s_{j/g})] \right\} \quad (6.1)$$

Com a inversão de [Berry \(1994\)](#) para o termo de erro $\xi_j(\theta, S, P)$ é obtido um estimador de variáveis instrumentais podendo este ser estimado usando GMM (*Generalized Method of Moments*) ou 2SLS (*Mínimos Quadrados Ordinários em dois estágios*).

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, $E[\xi|X, \psi] = 0$. Isso implica que qualquer função genérica das características dos produtos podem ser utilizadas como instrumento. Os instrumentos para o produto j são funções das próprias características do produto e das características dos outros produtos k , $\forall k \neq j$. Os instrumentos BLP para o preço p e para as fatias de mercado $s_{j/h}$ e $s_{hg/g}$ são:

- (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 $\mathfrak{S}_f \in F$.

A intuição subjacente dos instrumentos BLP¹ é que num modelo de firmas maximizadoras de lucros, seguindo hipótese de equilíbrio Nash-Bertrand, as características das firmas concorrentes j são inversamente correlacionados com os preços dos produtos produzidos pela firma i . Por exemplo, quando uma empresa concorrente j aperfeiçoa as características de seus produtos, a estratégia da firma i consistirá, naturalmente, em modificar o preço final do seu produto. Abaixando o preço de seu produto a firma i poderá continuar competitiva frente ao novo produto desenvolvido pela firma concorrente.

Há outros tipos de instrumentos sugeridos na literatura. Por exemplo, [Hausman, Leonard e Zona \(1994\)](#) constroem instrumentos com base na segmentação geográfica de mercado. Os autores usam preços em outras regiões como instrumentos para o preço em determinada região. [Bresnahan, Stern e Trajtenberg \(1996\)](#) acrescentam que além da soma dos produtos, igualmente nos instrumentos BLP (ii) e (iii), deve-se incluir a média das características destes produtos. Somado a estes 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. Para esta dissertação usaremos uma combinação dos instrumentos BLP e BST.

¹ [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995, p. 855 a 862\)](#) fornecem no seu *working paper* informações adicionais sobre a intuição do uso destes instrumentos.

A estimação das equações podem ser realizadas simultaneamente ou em estágios. Faremos as estimações em estágios do mesmo modo que [Goldberg \(1995\)](#), [Fiuza \(2001\)](#) e [Goldberg e Verboven \(1999\)](#), em detrimento da estimação simultânea, como fazem [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#). Existe um *trade-off* entre robustez e eficiência na escolha dos métodos, como salienta [Wooldridge \(2010\)](#). A grande vantagem do método simultâneo é que existe um número bem maior de restrições (manifestado por meio de algumas condições econométricas) e isso poderá gerar estimativas dos parâmetros com uma variância pequena. No entanto, como aponta [Fiuza \(2001\)](#), pode ocorrer da equação de oferta conter erros de especificação, o que pode ser prejudicial ao lado da demanda se as equações foram estimadas simultaneamente. [Huse e Salvo \(2006\)](#) enfatizam que em virtude destas condições, a estimação em duas etapas é preferível à estimação conjunta.

Na primeira etapa, calcularemos o lado da demanda estimando os parâmetros desconhecidos α , β e σ , utilizando os instrumentos (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 calibrando-os na função de oferta, afim de estimarmos os *markups* e os custos marginais implícitos. [Huse e Salvo \(2006\)](#) argumenta que os resultados da demanda inclusos na oferta são estimativas inferenciais, que não refletem os verdadeiros números da população, por isso neste estágio deve-se levar em conta os erros de amostragem no calcula da demanda, calculando os erros-padrões via *bootstrap*. 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. Seguindo estes passos, nossas estimações foram realizadas no software STATA (*Data Analysis and Statistical Software*) versão 13, com o auxílio dos pacotes de análises antitrustes "RCL" e "Mergersim".

6.2 Base de dados

Para realizar as estimações do nosso modelo econométrico dispomos de duas bases de dados dos diversos tipos de automóveis novos comercializados no Brasil entre os anos de 2004 a 2014. 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. Acrescentamos aos nossos dados informações complementares externas do mercado potencial, sendo este denominado pelo número de domicílios (famílias) aptos a adquirir um veículo novo. O calculamos com base no Censo Brasileiro de 2010 realizado pelo IBGE. Por fim, complementando os nossos elementos, coletamos os percentuais da carga tributária e tarifária total incidente sobre cada tipo de automóvel durante o período de análise. Recolhemos todas as alíquotas que influenciam diretamente na formação do preço final do veículo, que além do IPI, são: ICMS, PIS, Cofins, IOF e II. A seguir,

detalharemos a base de vendas e de precificação, o mercado potencial, a carga tributária e a nossa estratégia para união de todas as fontes de dados.

6.2.1 Base de volume

A base de vendas à nossa disposição foi cedida por uma das maiores empresas privadas de consultoria em inteligência de mercado automotivo do mundo. Por motivos de confidencialidade, não citaremos o nome da empresa nesta dissertação. A base contém somente as informações dos automóveis de passeios, 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. Ao todo, há 15.063 milhões de observações dos emplacamentos de veículos no período, tabuladas no formato "wide".

Tabela 16 – Emplacamentos de veículos novos: janeiro de 2008 a maio de 2013

	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Milhões de carros novos emplacados	2.34	2.64	2.86	2.90	3.11	1.19
Variação %	-	13.1%	8.0%	1.5%	7.4%	8.9%

Fonte: Elaboração própria. *A comparação dos anos de 2013 com 2012 é até o mês de maio

A decomposição das vendas é feita por meio das macro-regiões, unidades da federação e micro-regiões. Nas micro-regiões temos uma abertura das vendas discriminadas apenas nas principais cidades de cada estado. Nas cidades de menor porte e com menor visibilidade as vendas foram agregadas numa única variável chamada “Others”. Por exemplo, haverá cidades no estado do Rio de Janeiro em que as quantidades vendidas não serão explicitadas diretamente. Quando isso ocorre teremos uma soma das vendas nestas cidades, de modo que a variável Others X Y irá informar o estado X e o número de cidades Y que foram agregadas. Assim, se tivermos 54 municípios no Rio de Janeiro que seus nomes não forem diretamente expostos na base, a variável agregada das vendas será Others RJ (54), indicando que houve o agrupamento das vendas de 54 municípios no estado do Rio de Janeiro. Portanto, temos uma cobertura total de uma amostra das vendas em todos os municípios do país.

Na base de vendas está contida também uma série de informações complementares sobre cada modelo de automóvel comercializado no período. Dispomos dos seguintes dados:

- Informações de diversas marcas;
- Uma variedade de modelos de automóveis;
- Capacidade do motor do automóvel medido em cilindradas;

- Tipo de carroceria: Hatch; Sedan; SUV; MPV e MiniMPV; Perua e Coupê;
- Tipo de combustível: Álcool; Gasolina; Diesel; Gás natural e Elétrico;
- Tipo de transmissão (câmbio): Manual ou Automática;
- Número de portas do veículo;
- Regiões de vendas: Sudeste; Sul; Nordeste; Norte e Centro-Oeste;
- Sub-regiões de vendas: Unidades da Federação;
- Micro-regiões de vendas: Cidades e capitais de estados.

Algumas destas variáveis continham informações distorcidas no conjunto de dados. Nesses casos excluímos todas as células em que os dados se apresentassem de maneira ilegível. Nesse procedimento tivemos o cuidado de retirar somente os quadrantes que continham as seguintes situações:

- Excluímos todos os valores numéricos que apareciam na variável "Tipo de carroceria";
- Retiramos valores menores que 1.0 na "Capacidade do motor em cilindradas";
- Informações com referência numérica na variável "Tipo de combustível" foram retiradas;
- Dados com valores numéricos na variável "Tipo de transmissão" foram excluídos;
- Excluímos informações do número de portas que apresentaram valores "irreais".

6.2.2 Base de preços e características

A outra base consiste das informações dos preços listas de cada modelo de automóvel, bem como uma grande quantidade de características de todo veículo contido 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, estruturada num painel desbalanceado, contendo informação 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 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 conterá 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).

Dentro da classe dos atributos temos uma grande quantidade de informações, fornecidas pelas subclasses dos atributos. Por exemplo, na classe das sofisticações, temos a subclasse de entretenimento com a característica de "equipamento de som", que pode conter o preço sugerido do atributo, se inclui rádio, CD no painel, CD com mp3, mídia digital, se inclui DVD, se possui controle de áudio, etc. Estendendo para as variantes das características das outras classes e subclasses, observaremos uma grande quantidade de informações adicionais, demonstrando a riqueza de detalhes dos dados.

6.2.3 Mercado potencial

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. Como argumenta [Berry \(1994\)](#), o mercado potencial pode ser diretamente observado ou estimado. A título de exemplo [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#) observam diretamente M e o definem com base em uma *proxy* da quantidade de domicílios em um país. [Verboven \(1996\)](#) delimita o mercado potencial como sendo 25% dos domicílios. Alternativamente, alguns estudos fazem uma estimação de M ou estabelecem como sendo uma *proxy* dos bens substitutos. [Reiss e Wolak \(2007\)](#) descrevem alternativas de estimação de M e [Fiuza \(2001\)](#) faz uma estimação de M com base na POF/IBGE - Pesquisa de Orçamento Familiar.

Para o propósito da nossa pesquisa o mercado potencial M será diretamente observável. Não haverá necessidade de estimá-lo. Os dados de M serão os provenientes do Censo Brasileiro de Geografia e Estatísticas do IBGE, realizado em 2010. Definimos o mercado potencial como sendo 20% do total dos domicílios de cada cidade no país. Diferente 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 homogênea.

6.2.4 Compilando a carga Tributária

Coletamos os dados de todas as tarifas, impostos e contribuições sobre o setor automotivo efetuando uma investigação minuciosa, entre janeiro de 2008 a maio de 2013. O objetivo será detalhar com maior destreza possível os impostos tendo em vista verificar se houve outro tipo de alteração tributária, que não seja o IPI, no período compreendido.

O II é aplicado para todos os veículos novos que são importados fora da zona de livre comércio do Mercosul e do acordo bilateral automotivo Brasil-México. O chamado Acordo Sobre a Política Automotiva do Mercosul, no seu artigo 4, estipulou a TEC (*Tarifa Externa Comum*) de 35% para todos os países membros do bloco, a partir de janeiro de 1999. Balizada na TEC o II foi estipulado também em 35%, já que o percentual não poderá ser inferior a TEC. Apesar de várias propostas terem sido colocadas em pautas ao longo do tempo sobre possíveis modificações do II (por exemplo, como a instauração de um regime de cotas, como foi utilizado na década de 1990), não ocorreu nenhum tipo de alteração do II sobre automóveis novos desde 1999.

Já as contribuições em cascatas do PIS/Pasep e Cofins permanecem as mesmas desde a promulgação da Lei de nº10.485, de 3 de julho de 2002. No seu artigo 1, o percentual aplicado do PIS/Pasep e Cofins sobre o setor automotivo foi, respectivamente, de 2% e 9,6%. Nos anuários estatísticos da ANFAVEA também é disponibilizado os percentuais aplicados do PIS e Cofins, todos foram iguais desde 2004.

Os dados das alíquotas estaduais de ICMS foram retirados dos anuários estatísticos da ANFAVEA. As informações da associação demonstram que o percentual do ICMS foi constante desde 2004 em 12%. Analisamos se em todas as unidades da federação o percentual incidente foi o mesmo disponibilizado pela associação. Pesquisamos nos sites dos CONFAZ (*Conselho Nacional de Política Fazendária*) de todas as secretarias da fazenda estaduais do Brasil. Em algumas unidades da federação os Regulamentos do ICMS continham informações bem claras a respeito do percentual aplicado sobre os veículos. Para estes estados, todos adotaram o mesmo percentual indicados na ANFAVEA. Entretanto, em outros estados, os Regulamentos de ICMS estavam confusos, de forma que não foi possível determinar o percentual aplicado. Entramos em contato com estas secreta-

rias para obter uma informação mais precisa, porém não obtivemos sucesso. Sendo assim, consideraremos as informações da ANFAVEA que todas alíquotas de ICMS foram 12%.

Outro imposto importante que incide na compra do automóvel, quando realizada a crédito, é o IOF. Sabemos, como já dito, na seção 3.3, que ocorreram alterações do IOF ao longo de janeiro de 2008 a maio de 2013. Entretanto, não dispomos da informação de quais foram os veículos que tiveram vendas a crédito na base. Caso tivéssemos poderíamos adicionar as taxas de juros aplicados no financiamento a crédito por modelo de carro. Além disso, não temos os percentuais exatos do imposto aplicado sobre cada modelo de carro, de forma que não podemos imputá-los nos nossos dados. O BACEN até disponibiliza as taxas pré-fixadas das operações para aquisição de veículos por instituição financeira no seu endereço eletrônico, o problema é que as taxas não estão desagregadas por tipo de modelo de automóvel. Ela é uma média geral aplicada por algumas instituições financeiras.

Tabela 17 – Tarifas, impostos e contribuições em cascatas sobre automóveis

Período	II	IPI	IOF	PIS	Cofins	ICMS
Jan/2008 a Mai/2013	35%	variável	variável	2%	9,6%	12%

Fonte: Diário Oficial da União, ANFAVEA e CONFAZ. Elaboração própria.

6.2.5 União das fontes de dados

Após a exclusão na base de volume das variáveis descritas na subseção 6.2.1, agregamos a esta os dados com as informações do mercado potencial. 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 (exprime potência do motor medido em *Horse power*), à dimensão do veículo como *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 e altura do veículo em metros), 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".

(i) Variáveis contínuas:

- 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;

(ii) Variáveis binárias:

- 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): É uma *dummy* que indica que tipo de transmissão compõe o veículo, se o câmbio é 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: *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;
- 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";
- Computer: É uma *dummy* que assume valor "um" para o veículo que possui computador de bordo, e "zero" se a especificação 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 contenha a especificação elétrica, e "zero" caso contrário.

Outro item valioso para modelar a demanda seria o consumo médio de combustível por quilômetro/litro de cada modelo de automóvel. Até detínhamos esta informação no nosso conjunto de dados, contudo, eram poucos os automóveis disponíveis em percentual da amostra. Apesar de ser um elemento importante, que para o consumidor em muitos momentos é determinante na compra de um automóvel novo, agregar está informação na base acarretaria em perda de grande parte dos dados.

Para expurgar os efeitos inflacionários, todos os preços foram corrigidos pelo IPCA (*Índice de Preços ao Consumidor Amplo*). Os preços mensais dos modelos foram inflacionados para maio de 2013, último mês presente na base. Paralelamente, tivemos o cuidado de retirar as marcas que tinham *shares* extremamente baixos, ao qual ocupavam uma fatia de quase 0% do mercado, em relação às suas contrapartes. 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 outro combustível que não foram contemplados e enquadrados nas políticas de redução e isenção do IPI, são eles: veículos movidos a CNG, Diesel², Gasolina.premium e Elétrico. Além disso, no processo de "matching" da base de volume e preços quase todos os carros elétricos e Gasolina.premium não encontraram par em ambas bases, de modo que estes acabaram sendo excluídos. O restante foram manualmente retirados. 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.

A nossa classificação da origem do veículo está de acordo com as incidências dos tributos. Carros importados com a mesma tributação dos carros produzidos no Brasil são

² 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.

considerados nacionais. Caso contrário, os veículos seriam ditos importados, já que não gozam do mesmo tratamento tributário. Nesse procedimento, os carros nacionais foram aqueles produzidos no Brasil, México e Mercosul. O restante, são importados.

Apesar do acordo automotivo Brasil-México de livre comércio ter sofrido modificação no meado de 2012, ao qual introduziu as cotas de exportação, o comércio bilateral ainda continuara em alta, conforme quadro 13 apontou, cujo valor das exportações mexicanas foram sempre excedidas do limite. Isso indica que a imposição da cota não foi tão restritiva e sim frouxa, já que superou o teto. Mesmo com o diferencial tributário adicional do II, os outros impostos continuariam a serem os mesmos dos carros produzidos no Brasil, por isso mantivemos o processo didático de classificar os carros fabricados no México como nacionais. Procederemos as estimações com base nestas prerrogativas.

6.2.6 Análise descritiva

Cerca de 28,70% dos automóveis constituídos na base são de origem importada e 71,30% são classificados como nacionais. Destes últimos a esmagadora maioria é proveniente do Brasil, cerca de 89%, do restante, 11% é de origem mexicana e do Mercosul. A prevalência dos carros nacionais são aqueles movidos aos combustíveis álcool ou com a tecnologia Flex Fuel. Desta categoria cerca de 90% dos modelos são abastecidos a álcool ou são Flex Fuel³, e apenas 10% funcionam somente com gasolina. Por outro lado, nos carros importados a proporção é muito maior para o combustível gasolina, cerca de 70%. Poucos são os veículos importados advindos de outras partes do mundo, fora México e Mercosul, que são produzidos e abastecidos com motores a álcool/Flex Fuel.

Nos tipos de carrocerias dos carros nacionais mais vendidos a maior preferência é pelos "Hatch", ao qual ocupam fatia de 42,74% das vendas, seguida pela carroceria "Sedan", com 30,89%, e a "MPV/Perua"(MPV, Mini MPV e Perua) com 17,65%. As outras alcançam percentuais menores que 10% . Nos importados é predominante a escolha pelos "SUV", "Hatch" e "Sedan", que preenchem percentuais relativamente iguais nas vendas. "MPV/Perua" vêm logo depois e, por último, com uma proporção muito pequena no *share* total, tanto nos carros nacionais quanto nos importados, estão os tipos "Coupê".

Veículos com capacidade do motor de mais de 1000 cc até 2000 cc são aqueles com maior números de vendas e são os mais demandados pelos consumidores. Tanto os nacionais quanto os importados apresentam percentuais altos nas vendas, cerca de 67%. Contudo, para os veículos até 1000 cc os importados são poucos vendidos, 1,42%, sendo este muito menor que a parcela dos mais de 2000 cc, que engloba 31,54%. Neste último resultado os nacionais vão na contramão dos importados. Automóveis de até 1000 cc são mais vendidos que os de mais de 2000 cc, 27,32% contra 5,50%, respectivamente.

³ No Brasil há uma certa tendência ao consumo do biocombustível álcool em virtude do pioneirismo do Brasil na sua criação, que data desde a criação do PRO-ÁLCOOL, implementado no governo Geisel.

Tabela 18 – 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
Importada	• Gasolina: 70%	• MPV/Perua: 10,21%	• Até 1000 cc: 1,42%	• Carro pequeno: 11,82%	• Sudeste: 47,39%
	• Álcool/Flex Fuel: 30%	• SUV: 30,36%	• Mais de 1000 até 2000 cc: 67,02%	• Carro médio: 33,48%	• Sul: 26,72%
		• Coupê: 0,01%	• Mais de 2000 cc: 31,54%	• Carro grande: 4,39%	• Nordeste: 14,01%
		• Hatch: 27,85%		• Carro de luxo: 8,46%	• Centro-Oeste: 7,86%
		• Sedan: 30,07%		• Carro popular: 2,86%	• Norte: 4,44%
Nacional	• Gasolina: 10%	• MPV/Perua: 17,65%	• Até 1000 cc: 27,32%	• Carro pequeno: 50,79%	• Sudeste: 45,34%
	• Álcool/Flex Fuel: 90%	• SUV: 8,66%	• Mais de 1000 até 2000 cc: 67,16%	• Carro médio: 20,60%	• Sul: 23,31%
		• Coupê: 0,01%	• Mais de 2000 cc: 5,50%	• Carro grande: 0,0%	• Nordeste: 18,61%
		• Hatch: 42,74%		• Carro de luxo: 0,01%	• Centro-Oeste: 6,5%
		• Sedan: 30,89%		• Carro popular: 7,95%	• Norte: 6,22%
				• Esportivo: 0,01%	
				• MPV/Perua: 11,81%	
				• SUV: 8,66%	

Fonte: Elaboração própria.

Nota: A carroceria e o segmento MPV/Perua foram agregadas nas 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.

Em complementação ao quadro comparativo anterior, a tabela 19 descreve com maior acurácia a decomposição em mil unidades dos tipos de categorias por nacionalidade e de acordo com a capacidade do motor. Detalhe a ser observado é que para modelos com mais de 1000 cc a distribuição em termos de tipo de carroceria é mais racionada.

Tabela 19 – Composição dos veículos por carroceria/capacidade do motor

Carroceria	Em Mil unidades					
	Capacidade do motor em cilindradas					
	Nacionais			Importados		
	Até 1000 cc	Mais de 1000 cc até 2000 cc	Mais de 2000 cc	Até 1000 cc	Mais de 1000 cc até 2000 cc	Mais de 2000 cc
MPV/Perua	-	101.204	2.629	-	21.572	1.530
SUV	-	30.574	20.392	-	23.830	44.842
Coupê	-	235	-	-	1.173	2.220
Hatch	111.212	139.954	249	3.224	58.691	1.074
Sedan	49.525	123.077	9.088	-	46.323	21.686
Total	160.737	395.044	32.358	3.224	151.589	71.352

Fonte: Elaboração própria

O número de empresas presente é 25. 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.

Para um modelo de automóvel em específico, consideramos o tipo de carroceria, cilindradas e transmissão. Como caso hipotético, pegamos um modelo 207, da marca Peugeot. Nele esta incluso vários tipos de carrocerias, diferentes cilindradas e transmissões. Assim, para o 207, existem várias subdivisões das versões. Neste caso, é possível ter um 207 com tipo de carroceria hatch ou coupê, com mais de 1000 cc ou 1500 cc e com transmissão manual ou automática. Cada caso desse verificado, para os nossos preceitos, será

considerado um modelo, podendo ter vários tipos de 207 na base. Por último, retratamos um gráfico com os preços anuais por tipo de carroceria (exceto os Coupê).

Tabela 20 – Distribuição das empresas

Empresas	Vendas	Participação	Modelos
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.

Figura 3 – Evolução anual do preço médio por tipo de carroceria

Parte VI

Análises Preliminares

7 Comportamento dos preços dos veículos

Nos capítulos 2 e 3 foi explicado todo o contexto econômico pelo qual foi adotada a política de redução do IPI para automóveis novos no final de 2008 e meados de 2012. Tal política supostamente visava manter aquecida a produção e as vendas dos principais setores industriais estratégicos atingidos com a crise internacional de 2008. Com a queda do imposto é natural esperar que o preço final ao consumidor também tenha se reduzido. A pergunta que surge é: quanto da variação do IPI foi repassado ao preço final do veículo por parte das concessionárias e montadoras?

Para investigar o impacto da política de redução do IPI sobre o preço final dos veículos, efetuaremos duas análises distintas de preços: (i) faremos um exercício de cálculo supondo repasse integral da alíquota no preço final do veículo para ilustrar o comportamento dos preços, comparando a evolução da variação do preço final ao consumidor do exercício de cálculo com a variação efetiva do IPI; e (ii) efetuaremos um exercício econométrico utilizando um painel desbalanceado que contém uma grande variedade de veículos novos com os seus respectivos preços anuais. Construiremos um modelo hedônico com efeitos fixos para medir o comportamento do preço do carro i no tempo t .

7.1 Impacto do IPI nos preços: exercício de cálculo

Para facilitar os cálculos faremos um exercício supondo que todos os preços p de todos os veículos, antes que os impostos incidentes sobre estes sejam computados. Após imputarmos os impostos o preço p do veículo i no tempo t assumirá um novo valor. Nesse modelo de cálculo estamos supondo que os custos que incidem no preço final de um carro novo, tais como aumentos de mão de obra, custos de matéria prima, custos de transporte, taxa de câmbio, entre outros, são constantes em todo o período. Os outros impostos que incidem no preço final do veículo, como o II quando este for aplicável, ICMS, Cofins, PIS e IOF quando este último também for aplicado, permanecem todos constantes. Temos por objetivo aqui quantificar qual seria o efeito sobre os preços decorrente do repasse integral da variação do IPI aos preços finais. Sendo assim, o preço p do veículo i no tempo t após os impostos assumirá a seguinte fórmula:

$$p_{it} = \frac{p_0}{1 - T} \quad (7.1)$$

Em que p_0 é o preço antes dos impostos e T é o total de impostos que incide na compra do carro novo. Os valores da carga total de impostos e do IPI foram retirados do

anuário ANFAVEA (2016). Cabe lembrar aqui que o IPI para automóveis produzidos no Brasil, México e Mercosul e para os importados, antes de 2012, tinham as mesmas alíquotas. Só após 2012 houve discriminação entre as alíquotas para carros brasileiros, do México e Mercosul e produzidos no exterior, conforme Decreto de nº 7.567/11. Dada essa distinção das alíquotas, aplicaremos o cálculo de p_{it} para os veículos que tiveram redução do IPI e iremos dividir nossos resultados entre os veículos ditos nacionais¹ e aqueles classificados como importados.

Na tabela 21 temos as variações dos preços dos veículos produzidos no Brasil, México e Mercosul e do IPI efetivo durante os dois períodos de reduções. Analisando os veículos com mais de 1000 cc até 2000 cc movidos à gasolina, verifica-se que quando o IPI se reduz, os preços foram sendo ajustados numa proporção sempre menor. Entre 11/12/2008 e 31/09/2009 (período da primeira redução do IPI), quando o IPI teve queda de 6,5%, os preços caíram apenas 5,43%. No início da segunda desoneração (entre 22/05/2012 e 31/12/2012) o resultado dos preços foi análogo. Por outro lado, quando o IPI aumenta de 6,5% para 11% (elevação de 4,5%) no final de setembro de 2009, o preço final é corrigido num percentual menor que o aumento do IPI, cerca de 3,97%. E o mesmo resultado é observado para dezembro de 2009 a janeiro de 2010, reajuste de 1,7% nos preços para um aumento de 2,0% no IPI. E para 2013, 2014 e 2015 os resultados seguem a mesma métrica. Elevação de 1,5% em 2013, 2,0% em 2014 e 3,0% em 2015, com reajuste nos preços da ordem de 1,38%, 1,58% e 2,58%, respectivamente.

Para os veículos movidos a álcool/flex as reduções do IPI foram prolongadas pelo governo. Como vimos no capítulo 3, para carros com este tipo de combustível a política da primeira redução do IPI perdurou até 30 de março de 2010, sendo que a alíquota foi corrigida ao patamar original somente após primeiro de abril de 2010.

Visualizando a tabela 21, nota-se que os carros com combustível flex de mais de 1000 cc até 2000 cc tem análise semelhante com os carros à gasolina de mesma capacidade. Temos que o ajuste dos preços praticados pelas concessionárias é sempre em um percentual menor que a variação do IPI. Tanto na primeira redução quanto na segunda. Queda do IPI de 5,5% e remanejamento nos preços de 4,58%. Já quando o IPI aumenta, os preços foram readaptados num patamar um pouco menor. A exceção ficou por conta do período de 31/09/2009 a 31/12/2009, em que a correção do IPI foi 2%, e os preços foram alocados num percentual maior, cerca de 2,77%.

¹ Por motivos meramente didáticos chamaremos os veículos produzidos no Brasil, México e Mercosul de nacionais. Carros produzidos nestes países e comercializados no Brasil gozam da mesma base de incidência tributária. Mesmo com a alteração do acordo Brasil-México para o regime de cotas em 2012, os impostos sobre os carros mexicanos eram os mesmos que os aplicados no Brasil e Mercosul, exceto quando a cota era ultrapassada, assim umas das partes pagaria o II. Os outros impostos ainda continuariam os mesmos. Em vista disso, consideramos os veículos mexicanos como nacionais.

Tabela 21 – Repasse do IPI aos preços finais: Veículos nacionais

Período	Mais de 1000 cc até 2000 cc/Gasolina			Mais de 1000 cc até 2000 cc/Flex Fuel			Até 1000 cc Gasolina			Até 1000 cc Flex Fuel		
	IPI	Varição do IPI	Varição do preço	IPI	Varição do IPI	Varição do preço	IPI	Varição do IPI	Varição do preço	IPI	Varição do IPI	Varição do preço
2004 até 11/12/2008	13%	0%	0%	11%	0%	0%	7,0%	0%	0%	7,0%	0%	0%
11/12/2008 a 31/09/2009	6,5%	-6,5%	-5,43%	5,5%	-5,5%	-4,58%	0%	-7,0%	-6,29%	0%	-7,0%	-6,29%
31/09/2009 a 31/12/2009	11%	4,5%	3,97%	7,5%	2,0%	2,77%	5,0%	5,0%	4,71%	3,0%	3,0%	2,91%
01/01/2010 a 30/03/2010	13%	2,0%	1,7%	7,5%	0%	0%	7,0%	2,0%	1,92%	3,0	0%	0%
01/04/2010 a 21/05/2012	13%	0%	0%	11%	3,5%	1,97%	7,0%	0%	0%	7,0%	4,0%	3,70%
22/05/2012 a 31/12/2012	6,5%	-6,5%	-5,43%	5,5%	-5,5%	-4,58%	0%	-7,0%	-6,29%	0%	-7,0%	-6,29%
01/01/2013 a 31/12/2013	8,0%	1,5%	1,38%	7,0%	1,5%	1,36%	2,0%	2,0%	1,83%	2,0%	2,0%	1,83%
01/01/2014 a 31/12/2014	10%	2,0%	1,68%	9,0%	2,0%	1,66%	3,0%	1,0%	1,05%	3,0%	1,0%	1,05%
2015 em diante	13%	3,0%	2,58%	11%	2,0%	1,69%	7,0%	4,0%	3,70%	7,0%	4,0%	3,70%

Fonte: Dados retirados do anuário ANFAVEA (2016). Cálculo e elaboração própria.

Automóveis de passeio com até 1000 cc, movidos à gasolina ou álcool, tiveram reduções parecidas até 31/09/2009. A partir dessa data a alíquota do IPI foi sendo estabelecida a patamares distintos, conforme o combustível do veículo. Para veículos com essa capacidade movidos à gasolina a alíquota subiu para 5,0% e o reajuste nos preços foi reestabelecido num percentual menor em quase 0,3%, ficando assim o ajuste em cerca de 4,71%. No mesmo espaço de tempo automóveis movidos a álcool/flex tiveram elevação da alíquota em 3% e o remanejamento dos preços foi da ordem de 2,91%.

A partir de janeiro de 2010 as alíquotas para automóveis à gasolina com capacidade até 1000 cc voltaram ao mesmo percentual de antes de dezembro de 2008. Aumento concedido de 2% no IPI e um reajuste nos preços praticados pelas concessionárias de 1,92%. Carros a álcool permaneceram com a mesma alíquota de dezembro de 2009 até 30/03/2010. Logo depois, no mês de abril de 2010, as alíquotas voltaram ao patamar original, subiram 4% e os preços se elevaram apenas 3,71%. A partir de abril de 2010 o IPI para carros até 1000 cc a álcool/flex e gasolina foram iguais.

Na tabela 22 temos a variação dos preços dos carros importados para todas as categorias que tiveram de fato alteração no IPI. Até o final de 2011 as alíquotas para os veículos importados eram as mesmas dos veículos produzidos no Brasil, Mercosul e México. Só após dezembro de 2011 o IPI para importados foi majorado em 30%, ficando a alíquota num percentual de 43% para veículos com capacidade de 1000 cc até 2000 cc movidos à gasolina, 41% para os carros movidos a álcool/flex com capacidade de 1000 cc até 2000 cc e 37% para os automóveis de até 1000 cc (independente do combustível).

Observando os carros com capacidade de 1000 cc até 2000 cc movidos à gasolina, o aumento de 30% do IPI implicou num ajustamento de preços maior, da ordem de 36,04%. Mas, na redução de maio de 2012 os preços foram reajustados num percentual menor que a queda do IPI, -7,25% contra -6,5%. E em 2013, 2014 e 2015 a situação é ao contrário, preços sobem mais que o ajuste da alíquota.

Para os carros importados de 1000 cc até 2000 cc a álcool/flex o reajuste no preço foi igual para os automóveis à gasolina. O destaque ficou por conta da segunda redução do IPI de 22/05/2012 a 31/12/2012, em que os preços despencaram num percentual bem maior que o do IPI, -9,49% contra -5,5%, respectivamente. Enquanto 2013, 2014 e 2015 os preços são reajustados num percentual maior do que o IPI, resultado análogo aos carros à gasolina com a mesma capacidade.

Por último, os veículos importados com capacidade até 1000 cc, tanto a álcool/-flex quanto somente à gasolina, tiveram reduções e aumentos do IPI iguais após janeiro de 2012. Os resultados em 2013, 2014 e 2015 são iguais aos veículos importados com capacidade maior. Apesar dos ajustes se darem em magnitudes percentuais diferentes é observado que em 2013, 2014 e 2015 os preços para os importados são sempre reajustados num percentual maior do que o aumento efetivo do IPI.

Tabela 22 – Repasse do IPI aos preços finais: Veículos importados

Período	Mais de 1000 cc até 2000 cc/Gasolina			Mais de 1000 cc até 2000 cc/Flex Fuel			Até 1000 cc Gasolina			Até 1000 cc Flex Fuel		
	IPI	Varição do IPI	Varição do preço	IPI	Varição do IPI	Varição do preço	IPI	Varição do IPI	Varição do preço	IPI	Varição do IPI	Varição do preço
2004 até 11/12/2008	13%	0%	0%	11%	0%	0%	7,0%	0%	0%	7,0%	0%	0%
11/12/2008 a 31/09/2009	6,5%	-6,5%	-5,43%	5,5%	-5,5%	-4,58%	0%	-7,0%	-6,29%	0%	-7,0%	-6,29%
31/09/2009 a 31/12/2009	11%	4,5%	3,97%	7,5%	2,0%	2,77%	5,0%	5,0%	4,71%	3,0%	3,0%	2,91%
01/01/2010 a 30/03/2010	13%	2,0%	1,7%	7,5%	0%	0%	7,0%	2,0%	1,92%	3,0	0%	0%
01/04/2010 a 15/12/2011	13%	0%	0%	11%	3,5%	1,97%	7,0%	0%	0%	7,0%	4,0%	3,70%
16/12/2011 a 21/05/2012	43%	30%	36,04%	41%	30%	36,04%	37%	30%	33,85%	37%	30%	33,85%
22/05/2012 a 31/12/2012	36,5%	-6,5%	-7,25%	35,5%	-5,5%	-9,49%	30%	-7,0%	-8,25%	30%	-7,0%	-8,25%
01/01/2013 a 31/12/2013	38%	1,5%	1,84%	37%	1,5%	1,83%	32%	2,0%	2,41%	32%	2,0%	2,41%
01/01/2014 a 31/12/2014	40%	2,0%	2,2%	39%	2,0%	2,25%	33%	1,0%	1,39%	33%	1,0%	1,39%
2015 em diante	43%	3,0%	3,51%	41%	2,0%	2,30%	37%	4,0%	4,57%	37%	4,0%	4,57%

Fonte: Dados retirados do anuário ANFAVEA (2016). Cálculo e elaboração própria.

O ponto importante do exercício de verificação do comportamento dos preços via cálculo supondo repasse integral foi constatar que nas quatro divisões de veículos em que o IPI foi reduzido (automóveis até 1000 cc: álcool/flex e gasolina; e automóveis de mais de 1000 cc até 2000 cc: álcool/flex e gasolina) o repasse ao preço final ao consumidor em nenhum momento foi de forma integral. Quando o IPI se reduziu os preços caíram num percentual sempre menor, exceto para os importados. E quando o IPI aumentava os preços tinham comportamento ambíguo, ora cresciam num patamar maior que o IPI, ora eram remanejados num percentual menor que o IPI. Verificaremos, na próxima seção, por meio de um exercício econométrico, se houve uma mudança equivalente nos preços.

7.2 Impacto do IPI nos preços: exercício hedônico com efeitos fixos

Para verificar o impacto da queda do IPI sobre o preço final dos veículos em 2009 e 2012 o modelo de efeitos fixos para dados em painel será utilizado. O modelo de estimação por efeitos fixos que usaremos resolve o problema de variáveis omitidas que são correlacionadas com os distúrbios do modelo. A hipótese é de que uma parcela do efeito não observável presente nos distúrbios é constante ao longo do tempo e influencia diretamente na determinação do preço do veículo. O método possui uma importante propriedade que é possível lidar com qualquer tipo de problema associado a heterogeneidade individual de cada automóvel, pois garante que qualquer diferença de preços entre os veículos, que são fixas no tempo, seja eliminada ao se obterem as diferenças de média no tempo.

Na nossa modelagem combinaremos o método de efeitos fixos com a metodologia hedônica clássica proposta por Griliches (1961). O uso original do modelo hedônico pressupunha estimar um índice de preços dos veículos levando em conta as características observadas. Neste sistema o que determina o valor do preço final de um automóvel é as suas múltiplas características. Ou seja, qual a parcela que cada atributo representa na formação do preço final do veículo. Regrediremos o preço do carro i no tempo t em função das características observadas e do termo estocástico, logo $P_{it} = F(x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{it}, u_{it})$. Sendo assim o painel com efeitos fixos é dado pelo seguinte tratamento algébrico:

$$\ln(p_{it}) = \alpha + \beta_{it}D_{it} + \beta_k X_k + \Phi_1 I_1 + \dots + \Phi_N I_N + u_{it} \quad (7.2)$$

Em que: (1) $\ln(p_{it})$ é a variável dependente indicando o logaritmo natural do preço do carro i no ano t ; (2) α é a constante; (3) D_{it} é uma *dummy* de interação de três variáveis: (i) variável que indica grupos de carros com a mesma capacidade medida em cilindradas, (ii) de tempo t (demonstra a evolução em anos do preço do automóvel i) e (iii) de igual tipo de combustível (se o carro é movido a álcool e Flex ou somente à gasolina); (4) X_k é o vetor das características observadas do veículo i ; (5) I_i é uma *dummy* de efeito individual,

será igual a um para o automóvel i e zero para todos os demais veículos (por exemplo: I_2 recebe valor um para o carro $i = 2$ e zero, caso contrário), isto é, I_i é o termo de efeito fixo que controla as características não observáveis invariantes no tempo; e (6) por último, u_{it} é o termo de erro econométrico.

O coeficiente de interesse que mensura o impacto do IPI sobre os preços dos veículos está associado a *dummy* de interação, notado pelo β_{it} . Este coeficiente irá tomar a diferença dos preços dos carros i no ano t e $t - 1$ com a mesma capacidade medida em cilindradas e de igual tipo de combustível. O efeito é dado pela diferença de preços em 7.2, em que está subtração constitui nada menos que um modelo de *diferenças em diferenças* usual de Card e Krueger (1993), mas sem a definição formal contrafactual de grupos de *tratamento* e *controle*. As outras covariadas acabam sendo exclusas da diferença, visto que são invariantes no tempo, e é assumido que o termo de erro aleatório tem média zero:

$$p_{it} - p_{it-1} = e^{[(\beta_{it}D_{it}) - (\beta_{it-1}D_{it-1})]} = e^{[\Delta\beta_{i,t,t-1}D_{i,t,t-1}]} \quad (7.3)$$

A base empregada é a de precificação e especificação, descrita na subseção 6.2.2. Usaremos as categorias de veículos desagregadas de acordo com as cilindradas, discriminadas nas seguintes categorias: automóveis de até 1000 cc; automóveis de mais de 1000 cc até 2000 cc e automóveis de mais de 2000 cc.

Por exclusão retiramos dos nossos dados todos os automóveis que não tiveram nenhum tipo de política relacionada a queda do IPI. Sendo assim, foram excluídos automóveis movidos aos combustíveis: gasolina.premium; gás natural; diesel e elétricos. Deixamos apenas os anos de política de redução do IPI e um ano anterior a implementação da medida, os outros anos foram retirados. Feito isso o total de observações ficou em 5.880, detalhados na tabela 23 por tipos de categorias e nacionalidade.

Tabela 23 – Categorias de veículos por nacionalidade

Nacionalidade	Mais de 2000 cc	Até 1000 cc	Até 1000 cc	Mais de 1000 cc até 2000 cc	Mais de 1000 cc até 2000 cc
	Gasolina	Gasolina	Flex Fuel	Gasolina	Flex Fuel
Nacional	-	-	447	306	1.973
Importado	1.672	43	2	1.066	371
Total	1.672	43	449	1.372	2.344

Fonte: Elaboração própria.

Do total de observações, cerca de 53,63% são automóveis importados oriundos de diversos países do mundo, exceto os produzidos no México e Mercosul. Estes últimos mais o Brasil ocupam uma fatia 46,37% dos automóveis. A maioria dos veículos na amostra é formado por carros movidos à gasolina, cerca de 52,5%. A categoria com mais modelos é a dos veículos de mais de 1000 cc até 2000 cc com o combustível álcool e Flex, cerca

de 39,85%, seguidos dos veículos de mais de 2000 cc movidos à gasolina com 28,43%, e os automóveis de mais de 1000 cc até 2000 cc movidos à gasolina ocupando uma fatia de 23,43% do total. Carros com até 1000 cc perfazem cerca de 8% da amostra.

As covariadas utilizadas para as características observadas dos veículos estão indicadas na tabela 24. A escolha das especificações foram baseadas em alguns itens que influenciam diretamente na formação do preço final do veículo por parte do produtor: Sofisticação (itens de luxo, de entretenimento e conforto); Segurança (veículos com sistema anti-furto e contra-acidentes); Desempenho (potência do veículo); e Dimensão (tamanho). Acrescentamos as características dos automóveis levando em conta variáveis *dummies* e contínuas. As especificações com dados faltantes são "missing".

Tabela 24 – Descrição das covariadas

Descrição	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Espaço interno	5.869	15.3435	0,1123	14,8838	15,6357
Potência do motor em HP	5.878	5,0449	0,5292	3,8501	6,5510
Peso bruto do carro	5.455	7,5082	0,2035	6,9275	8,2584
Tipo de Transmissão	5.878	0,4493	0,4974	0	1
Computador de bordo	5.872	0,6651	0,4719	0	1
Tipo de tração	5.878	0,1907	0,3928	0	1
Piloto automático/manual	5.878	0,4738	0,4993	0	1
Tipo do material da roda	5.878	0,7551	0,4301	0	1
Tipo de direção	5.278	0,7127	0,4525	0	1
Freios tipo EBD	5.862	0,6008	0,4897	0	1
Travamento Central	5.873	0,8605	0,3464	0	1
Ar condicionado	5.878	0,8467	0,3602	0	1
Acabamento de luxo	5.868	0,6596	0,4738	0	1

Fonte: Elaboração própria.

7.2.1 Resultados do modelo hedônico

A tabela 25 reporta os resultados dos respectivos coeficientes de impacto do IPI sobre os preços. A avaliação foi feita considerando efeitos fixos e os resultados dos coeficientes obtidos foram estimados por meio do método de MQO (*Mínimos Quadrados Ordinários*). A forma funcional escolhida foi a *duplo log*, que permite obter de uma forma direta as elasticidades da regressão.

O modelo 1 exprime somente os resultados dos veículos nacionais. O modelo 2 descreve os carros importados. O modelo 3 demonstra os coeficientes de impacto dos carros nacionais e importados. O nosso parâmetro de interesse que mede o efeito do IPI nos preços médios é o Effect. Esse parâmetro, como vimos na descrição das variáveis na seção 7.2, nos remete a interação de *dummies* de tempo t , de igual tipo de combustível (gasolina ou álcool/Flex) e de carros com a mesma capacidade medida em cilindradas.

Os resultados dos modelos demonstram que os coeficientes dos anos de 2008/2009 foram estatisticamente melhores que dos anos 2011/2012. Porém, nas duas reduções, nota-

Tabela 25 – Coeficientes β_{it} estimados

Tipo de Categoria	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Effect 2008/2009	Effect 2011/2012	Effect 2008/2009	Effect 2011/2012	Effect 2008/2009	Effect 2011/2012
Até 1000 cc Flex/nacional	-4,45%*** (1,13%)	-1,35%* (1,01%)	- -	- -	-5,28%*** (1,74%)	-0,98% (1,55%)
Até 1000 cc gasolina/impor	- -	- -	3,38% (7,87%)	-1,96% (10,54%)	2,39% (6,63%)	-1,96% (8,88%)
1001 até 2000 cc Flex/nacional	-2,98%*** (0,58%)	-2,07%*** (0,46%)	- -	- -	-2,63%*** (0,89%)	-1,70%** (0,71%)
1001 até 2000 cc gasolina/nacional	-2,99%*** (1,03%)	0,01% (1,67%)	- -	- -	-3,37%** (1,58%)	0,02% (2,55%)
1001 até 2000 cc Flex/impor	- -	- -	-2,33% (2,70%)	-1,61% 1,81%	-2,27% (2,25%)	-0,55% (1,51%)
1001 até 2000 cc gasolina/impor	- -	- -	-5,83%*** (1,76%)	1,29% (1,15%)	-4,94%*** (1,43%)	1,40%* (0,97%)
Mais de 2000 cc gasolina/impor	- -	- -	- -	8,90%*** (1,02%)	- -	9,49%*** (0,86%)
Adj R-squared	0,9582	0,9582	0,9779	0,9779	0,9850	0,9850
Number of obs	2.300	2.300	2.603	2.603	4.897	4.897
Global Statistics F	643	643	623	623	1.267	1.267

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Nota: Desvio padrão entre parênteses

se uma grande quantidade de coeficientes estatisticamente não significantes, assinalando que em algumas categorias de veículos não constatamos que houve efeito do IPI nos preços.

Para os anos da primeira redução do IPI, os resultados referentes aos coeficientes de efeito estatisticamente significantes, passíveis de interpretação, foram consistentes com o que nós esperávamos. As reduções do IPI para carros importados e nacionais em 2009 implicou numa queda do preço médio em todas as categorias. Lembrando que nestes anos os veículos de mais de 2000 cc não tiveram redução do IPI, por isso o espaço em branco.

Por outro lado, em 2011/2012, os coeficientes apresentaram na maioria das categorias resultados estatisticamente insignificantes, indicando não haver impacto do IPI destas categorias nos preços. No tocante àqueles que tiveram coeficientes significativos os resultados foram os esperados. Encontramos tanto coeficientes positivos quanto negativos. Para os modelos nacionais significativos houve uma queda média no preço. Nas categorias de importados com coeficientes significativos os preços médios estimados foram positivos. Destaque para a categoria de mais de 2000 cc gasolina/importado, desta vez afetada com a variação do IPI. Só que diferente das outras categorias está não teve política de redução

do IPI em maio de 2012, e sim aumento da alíquota em até 30% em dezembro de 2011. O impacto do aumento do IPI sobre o preço médio estimado nesta categoria foi da ordem de 8,90% e 9,46%, para o modelo 2 e 3, respectivamente. Os coeficientes das características observadas dos três modelos estão reportados no Apêndice A desta dissertação.

7.3 Estratégia de comparação dos exercícios

No modelo hedônico é feita a hipótese de que a redução do IPI no final de 2008 teve início em janeiro de 2009. A mesma hipótese para 2012. Traçamos o limite do impacto de que as duas reduções da alíquota ocorreram em janeiro dos anos de 2009 e 2012 e permaneceu assim até o final dos respectivos anos. Com essa formulação a aplicação do modelo será definida com impactos anuais. Por exemplo, na primeira redução, o período pré-redução do IPI consiste do ano de 2008 e o período pós-redução o ano de 2009. Para a segunda redução do IPI o período pré-redução será 2011 e o pós-redução o ano de 2012.

No exercício de cálculo supondo repasse integral da alíquota aos preços finais dos veículos, nosso cálculo da variação dos preços seguiu os períodos mensais exatos das quedas e das elevações do IPI, de acordo com a data definida de cada Decreto. Isto é, o exercício de cálculo demonstra o efeito da redução do IPI na variação do preço final do automóvel no período de tempo exato da redução da alíquota.

Dado que há uma diferença temporal em meses dos exercícios isso dificulta nossa comparação. Em vista disso, para efetuar um confronto dos exercícios adotamos os seguintes procedimentos e critérios: (1) assim como no exercício econométrico, supomos no exercício de cálculo que a redução do IPI de 2008/2009 ocorreu em janeiro de 2009 e permaneceu assim até dezembro de 2009; (2) para 2011/2012 impomos que o aumento do IPI para importados em dezembro de 2011, juntamente com a redução de maio de 2012, ocorreu em janeiro de 2012 e ficou assim até o final do ano; e (3) em 2011/2012 a redução do IPI para carros nacionais também foi suposto que ocorreu em janeiro de 2012.

7.4 Comparativo dos exercícios

Feitas as hipóteses e as análises do exercício hedônico, na seção 7.2, e do exercício de cálculo supondo repasse integral do IPI ao preço final do veículo, na seção 7.1, podemos agora juntar as tabelas 21 e 22 com a tabela 25 e comparar na tabela 26 os resultados de ambos exercícios com a redução efetiva do IPI, tendo em vista verificar a consequência da política anticíclica de queda e elevação da alíquota nas categorias de automóveis.

Nota-se na tabela 25 que para aqueles resultados do modelo de efeitos fixos significativos o ajuste no preço médio é sempre menor que o exercício de cálculo e o IPI efetivo. Por exemplo, nos veículos até 1000 cc movidos ao combustível Flex e nacionais

em 2008/2009, o exercício econométrico apontou uma queda média do preço de 5,28%, ao passo que no exercício de cálculo a variação foi negativa em 6,5%, enquanto que a variação efetiva do IPI foi uma queda de 7%. Para as outras categorias de veículos que tiveram coeficientes de impacto significativos os resultados seguem a mesma métrica, reajuste no preço médio sempre em um percentual menor que a queda efetiva do IPI.

Para realizar uma análise comparativa mais sólida dos exercícios efetuamos três testes de hipóteses dos coeficientes de impacto β_{it} , sejam eles:

- (i) H_0 : Coeficiente do exercício de efeito fixo é nulo.
- (ii) H_0 : Coeficiente do exercício de efeito fixo é igual ao do exercício de cálculo.
- (iii) H_0 : Coeficiente do exercício de efeito fixo é igual ao do IPI efetivo.

Os resultados dos testes estão reportados na tabela 26. Dos resultados significativos, todos rejeitaram as três hipóteses nulas de que os coeficientes do exercício econométrico são nulos, são iguais aos resultados do exercício de cálculo supondo repasse integral do IPI ou são iguais a variação efetiva do IPI.

Como já observado, os resultados em 2009 surtiram mais efeitos que 2012. Em ambos os anos de variação do IPI os percentuais aplicados aos automóveis nacionais foram iguais. Porém, para os importados a incidência do IPI sucedeu de maneira distinta, sendo que entre 2011 e 2012 houve aumento e diminuição da alíquota. Diferente de 2009, em 2012 ocorreu uma série de políticas sobre o setor que dificultou a análise dos preços:

- (1) Discriminação do percentual do IPI aplicado de acordo com a nacionalidade;
- (2) Introdução do INOVAR-AUTO com previsão válida para entrar em vigor em 2013;
- (3) Alteração do acordo automotivo Brasil-México para o regime de cotas em 2012.

Consequentemente todos estes eventos podem ter dificultado a avaliação do comportamento dos preços em 2012, o que possivelmente contribuiu para a maioria dos resultados não significativos. Os coeficientes significativos do modelo de efeitos fixos para os carros importados em 2011/2012 mostraram sinais esperados, mas foram abaixo da expectativa em termos de magnitude. Este pequeno ajuste nos preços dos importados sugerem que as empresas preferiram não repassar o aumento do IPI para o valor final do veículo, pelo menos de imediato. Algumas marcas, como a Hyundai mantiveram seus preços sem o acréscimo do novo IPI até o final dos seus estoques. Já as marcas chinesas, Audi, BMW e Mercedes optaram por repassar a nova alíquota no valor final de alguns modelos somente em janeiro de 2012².

² Disponível no endereço eletrônico em 18/07/2016: <<http://carros.ig.com.br/mercado/aumento+do+i+passa+a+valer+mas+ainda+nao+chega+ao+bolso+do+consumidor/4031.html>>

Tabela 26 – Resultados dos testes de hipóteses e das estatísticas de testes

Categorias	$H_0 : \beta_{it}=0$ Efeitos fixos 2008/2009	$H_0 : \beta_{it}=0$ Efeitos fixos 2011/2012	$H_0 : \beta_{it}=EC$ Exercício cálculo 2008/2009	$H_0 : \beta_{it}=EC$ Exercício Cálculo 2011/2012	$H_0 : \beta_{it}=IPI$ IPI efetivo 2008/2009	$H_0 : \beta_{it}=IPI$ IPI efetivo 2011/2012
Até 1000 cc Flex/Nacional	[-3,04]***	[0,63]	[6,65]***	[4,68]***	[7,06]***	[5,14]***
Até 1000 cc Gasolina/ Importado	[0,36]	[0,22]	[0,59]	[2,79]***	[0,70]	[3,60]***
Mais de 1000 cc até 2000 cc Flex/Nacional	[2,97]***	[2,40]**	[8,12]***	[8,82]***	[9,16]***	[10,12]***
Mais de 1000 cc até 2000 cc Gasolina/Nacional	[2,13]**	[0,01]	[5,56]***	[2,12]**	[6,23]***	[2,54]**
Mais de 1000 cc até 2000 cc Flex/Importado	[0,90]	[0,36]	[2,93]***	[17,66]***	[3,33]***	[23,82]***
Mais de 1000 cc até 2000 cc Gasolina/Importado	[3,44]***	[1,81]*	[7,21]***	[25,51]***	[7,96]***	[36,15]***
Mais de 2000 cc Gasolina/Importado	-	[10,94] ***	-	-	-	[23,64]***

Nota: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Testamos estatisticamente as três hipóteses nulas. Nas colunas com os resultados dos efeitos fixos temos os testes t de hipótese nula de que o coeficiente do exercício de efeito fixo é nulo. Nas colunas com os resultados do exercício de cálculo é notado os testes t da hipótese nula de que o coeficiente do exercício de efeito fixo é igual ao do exercício de cálculo. Por último, as duas últimas colunas reportam os testes t de hipótese nula que o coeficiente do exercício de efeito fixo é igual ao da variação do IPI efetivo. Resultados dos testes t estão em módulo.

Nota: Resultados dos testes de hipóteses nulas entre colchetes

Fonte: Elaboração própria.

Por outro lado, as outras marcas repassariam o aumento da alíquota de forma gradual nos preços. A tática das empresas consistia, basicamente, em repassar o percentual do novo IPI em pequenas parcelas, haja vista que um aumento grande nos preços ocasionaria perda de participação nas vendas e no mercado. Pode ser que poucas empresas importadoras reajustaram os preços médios dos seus veículos em 2012, por isso o pequeno impacto dos preços neste ano.

Outra possibilidade para o pequeno ajuste nos preços médios dos importados em 2012 pode ser avaliado pela hipótese de que já haveria alguma antecipação de uma possível redução do IPI em 2012. Tal antecipação da queda do IPI abriria a possibilidade para que as empresas importadoras sustentassem, pelo menos até maio de 2012 os preços dos seus veículos sem aumentar seu valor final. Após a informação e a oficialização da nova redução as empresas tomariam suas decisões do repasse gradual da alíquota aos preços. E como o Decreto que diminuía o IPI perduraria até final de dezembro de 2012 e logo após, em janeiro de 2013, teria novamente aumento, as empresas importadoras podem terem optado pelo aumento mais forte do repasse do IPI ao preço final somente a partir de 2013, ano em que também os veículos nacionais teriam que rever seus preços já que seriam atingidos com o aumento da alíquota.

Por último, o anúncio do programa INOVAR-AUTO no meado de 2012, pode ter contribuído para o pequeno ajuste dos preços. Como verificamos, o programa abrangeu montadoras nacionais e importadoras. A participação no programa, que também visava reduções do IPI através do crédito presumido, era mais flexível que a política de queda do IPI, já que a exigência dos 65% de componentes regionais obrigatórios na produção não era aplicável ao INOVAR-AUTO. Sendo assim, haveria a possibilidade de que muitas montadoras, nacionais e importadoras, que tiveram variações do IPI em 2012, sustentassem os preços neste ano sem alterações, já que a flexibilidade para a adesão do programa tornaria o ajuste dos preços bem mais factível em 2013 (ano em que o programa começaria a valer). Isso deixaria espaço para maiores alterações nos preços a partir de 2013, visto que o programa poderia reduzir de maneira consistente o percentual aplicado do IPI.

No global os resultados significativos apontaram que o repasse da queda do IPI aos preços médios dos veículos nas duas políticas de redução (2009 e 2012) e nos dois exercícios (efeitos fixos e de cálculo), as empresas e as concessionárias não corrigiram a redução do IPI aos preços finais de forma integral. Ou seja, a transferência do percentual cheio da alíquota ao valor final do carro não ocorreu. Certo que os preços médios também caíram com a diminuição da alíquota, como apontam os resultados, mas a queda ocorreu num percentual médio bem menor do que foi a diminuição efetiva do IPI.

As análises neste capítulo foram efetuadas com o objetivo de obtermos resultados preliminares que comprovem empiricamente que os preços médios dos veículos que tiveram redução do IPI caíram. Antes não sabíamos responder de fato em que medida ocorreu

a diminuição dos preços. Os resultados empíricos de cálculo e econométrico indicaram que não podemos afirmar que houve um repasse integral do benefício fiscal aos preços médios dos automóveis novos. Resta saber em qual agente do mercado que os custos e os benefícios dessa medida em termos percentuais surtiram mais efeitos. Isso será investigado nas próximas seções que terá como base uma modelagem econométrica dimensional mais sofisticada, com o uso de modelos estruturais.

Parte VII

Resultados

8 Resultados dos modelos empíricos

8.1 Resultados da função demanda

Após agregadas todas as fontes de informações, montamos a estrutura de dados adaptada para a estimação do modelo de demanda discreta. A decomposição do processo de escolha do consumidor será formulado de acordo com a literatura: (1) o consumidor escolhe primeiro o tipo de carroceria do veículo; e (2) em seguida a origem em que o automóvel foi fabricado. Será adotado um modelo em um nível (considerando apenas a carroceria como ninho) e dois níveis, em que a carroceria é a primeira opção do cliente. Num segundo momento, o consumidor escolhe a nacionalidade. Estimações adicionais, considerando grupos alternativos, são feitas no Apêndice B desta dissertação.

Em referência a equação 5.18, a variável dependente que compõe a demanda será a diferença dos logaritmos naturais do *share do bem interno* e do *share do bem externo*. Do lado direito da equação, para os termos observados, está o preço no seu formato linear em nível mais as covariadas de controle, ao qual indicam as especificações presentes em cada automóvel. Ainda nos observados encontra-se os *shares internos* dos grupos e subgrupos. Fechando a equação, é localizado o termo de erro aleatório idiossincrático não observado.

Nos controles estão as mesmas características empregadas no modelo de apreçamento hedônico, entretanto estas foram adaptadas no formato para a demanda. Nas características contínuas, por exemplo, no desempenho do carro, seguimos a literatura em Goldberg (1995), que manuseia uma *proxy* da potência do motor em hp dividida pelo peso bruto do carro em kg (inclui o peso do carro mais a carga suportável de passageiros e outros) e tomamos seu logaritmo natural. Outra especificação contínua é o espaço interno em metros quadrados. Como *proxy* da dimensão interior interagimos as variáveis contínuas de distância entre os eixos dianteiros e traseiros, a largura do automóvel e sua altura, e tomamos seu logaritmo natural.

Dummies de ar-condicionado, transmissão, aparelho de som, vidros elétricos, tração, alarme, EBD, acabamento de luxo, computador de bordo, travamento central, piloto e tipo de direção são usadas. 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. Os resultados estão na tabela 40.

Tabela 27 – Resultados do modelo de demanda

Variáveis	Carroceria e Origem	
	One level	Two level
Preços de Maio/2013	-0,00003*** (2.41e-07)	-0,00003*** (2.51e-07)
Sigma 1	0,213*** (0.001)	-0,460*** (0,013)
Sigma 2	- (0,001)	0,250*** (0,001)
LN (Potência motor em HP/Peso Bruto)	2,582*** (0,023)	2,269*** (0,023)
LN Espaço interno	2,249*** (0,040)	1,434*** (0,043)
Piloto automático/manual	0,334*** (0,004)	0,397*** (0,005)
Tipo de tração	0,732*** (0,011)	1,012*** (0,012)
Vidros elétricos	0,130*** (0,009)	0,193*** (0,009)
Freios tipo EBD	-0,277*** (0,004)	-0,334*** (0,005)
Acabamento de luxo	0,090*** (0,004)	0,069*** (0,004)
Tipo de Transmissão	0,049*** (0,005)	0,091*** (0,005)
Aparelho de som	0,068*** (0,004)	0,141*** (0,004)
Computador de bordo	0,006*** (0,004)	-0,018*** (0,004)
Tipo de direção	-0,133*** (0,004)	-0,111*** (0,005)
Ar condicionado	0,160*** (0,005)	0,191*** (0,006)
Travamento Central	-0,179*** (0,008)	-0,185*** (0,007)
Alarme	0,080*** (0,003)	0,107*** (0,003)

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Até 1000 cc/Nacional	1,208*** (0,013)	1,374*** (0,013)
Até 1000 cc/Importado	0,098*** (0,023)	- 1,122*** (0,035)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional	0,023** (0,010)	0,226*** (0,011)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado	0,222*** (0,010)	0,631*** (0,020)
Mais de 2000 cc/Importado	0,698*** (0,016)	0,027 (0,021)
Até 1000 cc/Nacional*Primeira	-0,134*** (0,007)	-0,078*** (0,007)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional*Primeira	0,052*** (0,004)	-0,029*** (0,004)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado*Primeira	-0,264*** (0,009)	-0,414*** (0,011)
Mais de 2000 cc/Importado*Primeira	0,187*** (0,021)	0,060*** (0,021)
Até 1000 cc/Nacional*Segunda	-0,249*** (0,005)	-0,226*** (0,005)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional*Segunda	0,019*** (0,004)	0,038*** (0,004)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado*Segunda	0,028*** (0,006)	0,074*** (0,007)
Mais de 2000 cc/Importado*Segunda	0,017 (0,021)	-0,060*** (0,020)
Constante	-33,257*** (0,578)	-22,023*** (0,627)
Uncentered R2	0,982	0,982
Number of obs	667.344	667.344
Global Statistics F	10.302	9.995
Kleibergen-Paap rk LM statistic	5.0e+04	2.2e+04
Cragg-Donald Wald F statistic	1.405	816
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	1.304	512
Overidentification test (Hansen J statistic)	4.6e+04	4.3e+04

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

Nota: Erros padrões robustos entre parênteses

O modelo é estimado por meio do método GMM em dois estágios. Regredimos as variáveis endógenas em função das exógenas para encontrar a forma reduzida, e assim substituir as variáveis endógenas retificadas pela redução na equação estrutural da demanda. 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 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 da maximização da utilidade aleatória. Este mesmo resultado foi encontrado por [Verboven \(1996\)](#) na estimação de um modelo Two-level. Segundo o autor, a imprecisão do sigma negativo é devido a combinação de instrumentos escolhidos para compor o modelo. Sem a instrumentalização do modelo o sigma torna-se positivo. Fizemos este exercício e o resultado encontrado foi um coeficiente positivo. Todavia, diante destes resultados, optamos pela estimação do modelo One-Level e procederemos nossos futuros resultados considerando somente o modelo com o ninho de carroceria, sem levar em conta a origem de fabricação. 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.

Em relação aos termos das características, a grande maioria apresentaram o sinal positivo almejado, com exceção de algumas poucas especificações, como tipo de direção, freios EBD e travamento central. Avaliando o modelo one-level, nota-se que os consumidores atribuem grande utilidade na média para o desempenho do automóvel e o espaço interno em metros quadrados. Solução esta consistente com as estimadas por [Verboven \(1996\)](#), [Fiuza \(2001\)](#) e [Berry, Levinsohn e Pakes \(1995\)](#).

Já as outras características tiveram repercussão positiva, mas com destaque menor no nível de utilidade média que as covariadas contínuas. Todos os coeficientes das *dummies* isoladas de origem combinada com a capacidade do motor em cilindradas apresentaram sinais positivos, quando avaliado o modelo one-level. A partir do momento que interagimos

estas com *dummies* de tempo em que o IPI sofreu alguma modificação, observamos ora resultados positivos e ora negativos.

Não colocamos *dummies* de carros com mais de 2000 cc/nacionais porque estes não entraram nas políticas de IPI. *Dummies* dos automóveis importados de até 1000 cc foram excluídas da estimação para evitar colinearidade. *Dummies* dos veículos de mais de 2000 cc/importados não foram colocadas na interação da primeira redução do IPI.

Por fim, foram calculadas as elasticidades preço própria e preço cruzada em diferentes mercados¹, que estão indicadas nas tabelas seguintes 28 e 29. Calculamos elasticidades tanto em nível de modelo de automóvel, quanto agregadas em empresas produtoras (Elasticidades preço próprio e cruzada por marcas estão indicadas no Apêndice C desta dissertação). Nas diagonais principais das tabelas matrizes encontram-se as elasticidades preço própria, que mensura a perda de participação de mercado de um modelo de automóvel quando se aumenta em 1% o seu preço, ao qual impactará numa redução média da demanda em -x%. As outras caselas explicitam as elasticidades preço cruzadas. Para uma melhor interpretação dos resultados, lê-se as tabelas da seguinte maneira: excetuando a diagonal em negrito que representa as elasticidades preço própria, para cada aumento de 1% no preço do carro indicado na coluna, implicará uma elevação média de x% na demanda do automóvel localizada na linha.

Os valores das elasticidades próprias estão num intervalo de -1,14 a -6,31. Observe que os modelos com menores elasticidades própria são modelos com preços mais baixos e com apelo mais popular. Uma vez que os preços são menores para esta categoria e dada a consolidação histórica de mercado deste tipo de veículo no comércio do Brasil, um pequeno aumento marginal no preço não irá acarretar tanta perda de demanda. Por exemplo, um aumento médio de 1% no preço do Gol da Volkswagen implica uma queda da demanda de 1,52%. Por outro lado, para o modelo Edge da marca Ford, o aumento de 1% no preço acarretaria em perda da demanda de 5,52%.

Por outro lado, as elasticidades cruzadas tendem a ser maiores para veículos com preços mais populares. A grande variedade de oferta de veículos destes portes presentes no Brasil garante razoável substituíbilidade, indicando que a troca de veículos deste porte é mais fácil de se realizar. Contrariamente, elasticidades menores são verificadas em modelos de automóveis mais sofisticados, cujo os preços são bem maiores e a substituição não é tão abundante quanto dos carros com precificação inferior.

Estimações adicionais com diferentes tamanhos de M não foram realizadas no apêndice, já que só afeta a constante (FERSHTMAN; GANDAL; MARKOVICH, 1999).

¹ Fizemos uma média geral simples das elasticidades em diferentes cidades do país. Ao contrário da metodologia de classificação de automóvel, indicada em 6.2.6, calculamos as elasticidades médias por veículo, levando em consideração o nome do "modelo". Por exemplo, no modelo "Palio" existem diversas variantes (Palio 1.0; Palio 1.2; Palio 1.5;...). O que fizemos foi agregar num único número médio o valor das elasticidades do modelo Palio, sem levar em consideração a capacidade em cilindradas.

Tabela 28 – Matriz de elasticidades de alguns modelos selecionados

Modelo	Agile	Sonic	Camaro	Cobalt	Mille	Palio	Bravo	Uno	500	Doblo	Ideia	Linea	Fiesta	Focus	KA
Agile	-1,942	0,006	0,000	0,000	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006	0,006
Sonic	0,004	-2,382	0,0001	0,000	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,004	0,004	0,004
Camaro	0,001	0,001	-6,311	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cobalt	0,000	0,000	0,000	-1,664	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,000	0,000
Mille	0,005	0,005	0,000	0,000	-1,148	0,035	0,042	0,042	0,042	0,001	0,001	0,001	0,042	0,042	0,042
Palio	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	-1,714	0,003	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003
Bravo	0,005	0,005	0,000	0,000	0,005	0,004	-2,831	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005	0,005
Uno	0,005	0,005	0,000	0,000	0,005	0,004	0,005	-1,191	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005	0,005
500	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	-1,801	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003
Doblo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,592	0,126	0,000	0,000	0,000	0,000
Ideia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,105	-2,170	0,000	0,000	0,000	0,000
Linea	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,515	0,000	0,000	0,000
Fiesta	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	0,02	0,003	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	-1,194	0,003	0,003
Focus	0,005	0,005	0,000	0,000	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	-2,523	0,020
KA	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	-1,593
EcoSport	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Edge	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003
CR-V	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003
City	0,000	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000
Civic	0,000	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000
Veloster	0,006	0,006	0,000	0,000	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006	0,018
Santa Fé	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003
Tucson	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Azera	0,001	0,001	0,001	0,033	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,033	0,001	0,001	0,003
Cerato	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,001	0,000	0,000
March	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,008
Versa	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000
Corolla	0,001	0,001	0,000	0,038	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,038	0,001	0,001	0,003
Gol	0,007	0,007	0,001	0,001	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,001	0,000	0,001	0,007	0,007	0,022
Fox	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,009

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 29 – Matriz de elasticidades de alguns modelos selecionados - *Continuação*

Modelo	EcoSport	Edge	CR-V	City	Civic	Veloster	Santa Fé	Tucson	Azera	Cerato	March	Versa	Corolla	Gol	Fox
Agile	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,006	0,006
Sonic	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,004	0,004
Camaro	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cobalt	0,000	0,000	0,000	0,017	0,017	0,000	0,000	0,000	0,017	0,017	0,000	0,017	0,017	0,000	0,000
Mille	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,042	0,001	0,001	0,001	0,001	0,042	0,001	0,001	0,042	0,042
Palio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,003	0,003
Bravo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,005	0,005
Uno	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,005	0,005
500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,003	0,003
Doblo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Idea	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Linea	0,000	0,000	0,000	0,016	0,016	0,000	0,000	0,000	0,016	0,016	0,000	0,016	0,016	0,000	0,000
Fiesta	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,003	0,003
Focus	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,005	0,000	0,020	0,000	0,000	0,020	0,020
KA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,003	0,003
EcoSport	-2,541	0,044	0,044	0,000	0,000	0,000	0,044	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
Edge	0,077	-5,527	0,077	0,001	0,001	0,001	0,077	0,077	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
CR-V	0,125	0,125	-4,438	0,001	0,001	0,001	0,125	0,125	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
City	0,000	0,000	0,000	-3,201	0,021	0,000	0,000	0,000	0,021	0,021	0,000	0,021	0,021	0,000	0,000
Civic	0,000	0,000	0,000	0,000	-3,224	0,000	0,000	0,000	0,021	0,021	0,000	0,021	0,021	0,000	0,000
Veloster	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-3,363	0,000	0,000	0,000	0,001	0,018	0,000	0,000	0,018	0,018
Santa Fé	0,060	0,060	0,060	0,001	0,001	0,001	-4,343	0,060	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Tucson	0,046	0,046	0,046	0,000	0,000	0,000	0,046	-3,283	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Azera	0,001	0,001	0,001	0,033	0,033	0,001	0,001	0,001	-5,096	0,033	0,001	0,033	0,033	0,001	0,001
Cerato	0,000	0,000	0,000	0,017	0,017	0,000	0,000	0,000	0,017	-2,645	0,000	0,017	0,017	0,000	0,000
March	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	-1,506	0,000	0,000	0,003	0,003
Versa	0,000	0,000	0,000	0,012	0,012	0,000	0,000	0,000	0,012	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Corolla	0,001	0,001	0,001	0,038	0,038	0,001	0,001	0,001	0,038	0,038	0,001	0,038	-3,814	0,001	0,001
Gol	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,007	0,001	0,001	0,001	0,001	0,007	0,001	0,001	-1,660	0,007
Fox	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	0,003	-1,520

Fonte: Elaboração própria.

8.2 Simulações e Resultados das relações de oferta

Estimado o modelo de demanda e calculada as elasticidades preço próprias e cruzadas, usaremos os seus parâmetros para calibra-los na função oferta. Antes de partir para os cálculos propriamente ditos, é feita uma descrição de um dos últimos elementos determinantes para mensurar margem de *markup* sobre preço. Simplificando a expressão 5.29 descrita na seção 8.2, temos que o $Preço = CMg + Markup$. Como o *markup* é formado pela matriz jacobiana das derivadas preço própria e cruzadas e do termo de conduta, então $Markup = \frac{1}{|q'_j|} \cdot q_j$, sendo q'_j a derivada da quantidade em relação ao preço. Dividindo toda a equação pelo preço p_j e isolando o termo de *markup*, chegaremos no índice de Lerner, que é na verdade uma forma de mensurar o *markup preço-custo*.

$$Lerner = \frac{p_j - CMg}{p_j} = \frac{1}{|\eta'_{jj}|} \quad (8.1)$$

Em que o termo η'_{jj} demonstra a relação das elasticidades preço própria e cruzadas descritas por Church e Ware (2000), $\eta'_{jj} = 1 + \sum_{j \neq k} \frac{s_k}{s_j} \eta_{jk}$, onde η_{jk} são as derivadas preços cruzadas em 5.22, s_k e s_j são *shares* de mercado do bem k e j , respectivamente.

Descrito o índice de Lerner, 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. O IPI neste caso é presumido que permaneceu constante.

Para realizar as simulações dos cenários é feito o cálculo de um novo preço simulado. Tomando a equação em 5.29 projeta-se um novo vetor de preços para o caso em que o IPI será imutável. 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.

Nos quadros 30 e 31 estão os preços médios, os *markups* e o índice de Lerner por empresa e por capacidade do motor. Os *markups* foram definidos pela dedução do CMg e dos impostos [$Markup = Preço - CMg - (PIS, COFINS, II, ICMS)$]. 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. Como já recordado, Fiat, Volkswagen, Chevrolet e Ford enquadram-se

nesta estrutura, uma vez que nos seus leques de fabricação e comercialização, na grande maioria, são formados por automóveis de escala popular 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 na tabela 31, 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, que possuem motores mais potentes e precificação maior.

Um dos destaques da tabela 30 fica por conta dos *markups* negativos de uma parcela não desprezível das empresas. Todas que tiveram a variável negativa são tidas como importadoras e representam cerca de 6% das vendas na amostra. Grande parte ou todos os veículos comercializados por estas empresas são de países em que o Brasil não mantém vínculo comercial de incentivo tributário. A carga de impostos elevada contribuiu de forma direta para as margens negativas. Mesmo analisando o caso fictício de IPI constante, os *markups* ainda continuam negativos, num percentual menor, mas ainda assim tais empresas teriam prejuízos, demonstrando o quão deletéria é para as importadoras a alta carga tributária brasileira, independente dos cenários analisados.

Outra fonte de explicação possível dos *markups* das importadoras seria que, além de não possuir fábricas no Brasil e não gozar de nenhum benefício tributário, uma boa parte destas empresas entraram no Brasil no final da década de 2000 e início de 2011 e 2012. Sendo o mercado brasileiro já consolidado e oligopolizado pelas quatro maiores empresas mais algumas secundárias, a concorrência ficou dificultada pelos preços competitivos praticados pelas montadoras locais. É certo, contudo, que empresas como Chery, Hyundai e JAC tiveram grande aceitação nacional em pouco tempo e aumento relativo das vendas, conseguindo abocanhar até uma parcela da demanda das tradicionais. Mas, ao que tudo indica, as novas empresas tiveram que abdicar muito da margem para angariar novos consumidores visando elevar às suas vendas no território doméstico.

Fato adicional é que dos *markups* negativos, a maioria das empresas competem em segmentos de veículos mais sofisticados, cujos os preços são mais elevados. Exceção a

JAC, Chery e a Suzuki, que produzem grande parcela de automóveis de pequeno porte. Com preços mais elevados e com a carga tributária lá no alto a demanda por veículos de maior porte se contraiu, atingindo em cheio as importadoras. Adicionalmente, a concorrência ficou dificultada pelos preços mais baixos de montadoras nacionais que produzem e competem nos segmentos mais sofisticados. A alternativa para as importadoras foi terem que prescindirem da margem para não perderem participação no *share* total.

Tabela 30 – Preços médios, markups e margem markup-preço por empresa

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
Audi	169.503	-37.765	-0,209	165.258	-30.005	-0,169
BMW	175.459	-44.436	-0,220	169.038	-33.029	-0,167
Cherry	36.791	6.169	0,169	36.666	7.542	0,218
Chevrolet	45.182	12.252	0,379	44.956	12.788	0,381
Chrysler	200.597	-72.797	-0,362	183.594	-41.344	-0,225
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
Hyundai	93.140	-12.072	-0,097	90.606	-6.518	-0,050
JAC	36.738	-756	-0,019	35.528	4.640	0,132
Jeep	128.846	-33.799	-0,257	122.893	-22.238	-0,169
Kia	80.814	-12.819	-0,122	88.455	-7.631	-0,066
Land Rover	221.489	-65.450	-0,292	209.270	-44.320	-0,204
Mercedes	152.363	-31.017	-0,187	148.071	-24.285	-0,149
Mini	119.608	-9.998	-0,087	118.228	-7.141	-0,067
Mitsubishi	105.519	-22.500	-0,202	100.487	-13.275	-0,121
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
Subaru	109.988	-19.143	-0,157	108.856	-16.588	-0,143
Suzuki	55.641	-2.956	-0,052	54.709	-400	-0,007
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
Volvo	150.935	-36.043	-0,224	145.504	-26.313	-0,171

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

Tabela 31 – Preços médios, markups e margem markup-preço-custo por categoria

Preços e markups em R\$ de maio de 2013						
Categoria	Cenário IPI Variando			Cenário IPI Constante		
	Preço	Markup	Lerner	Preço	Markup	Lerner
Até 1000 cc/Nac	28.584	18.043	0,641	28.655	17.498	0,620
Até 1000 cc/Imp	46.497	-971	-0,020	45.514	3.379	0,076
+ de 1000 até 2000 cc/Nac	50.192	15.645	0,343	50.475	15.157	0,332
+ de 1000 até 2000 cc/Imp	79.284	-9.573	-0,076	77.529	-5.783	-0,030
+ de 2000 cc/Imp*	169.899	-47.971	-0,276	159.579	-33.953	-0,199

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

Curioso notar, e talvez o leitor mais atento já deve ter verificado, é que os preços médios por empresa quando o IPI varia, na maioria dos resultados, são maiores que os preços médios quando o IPI permanece constante. Então surge a dúvida, ademais, não deveria ser o contrário: preços com o IPI variando menor que com o IPI constante?

O primeiro ponto a ser esclarecido é que nem toda a série de 2008 a 2013 o IPI variou, houve períodos, entre as alterações, em que a alíquota voltou ao seu patamar original (IPI de antes da variação). O segundo é que não ocorreram somente reduções do IPI, como já verificamos no capítulo 3, em dezembro de 2011 sobreveio um grande aumento da alíquota para veículos importados. Por último, os preços da tabela refletem uma média aritmética geral de todos os modelos por empresa, embutido tanto importados quanto nacionais. Dado que o preço não é ponderado pelo peso das vendas de nacionais e estrangeiros, consequentemente a elevação do IPI para carros de origem importada puxa o preço médio para cima, por isso este é maior para o caso da alíquota variando.

Outro ponto interessante, e aqui se torna válida e pertinente uma correlação com o exercício de apereçamento hedônico, é que os preços dos carros nacionais não tiveram uma redução tão grande. A queda do IPI efetivo foi bem maior que a queda média dos preços dos veículos nacionais e até dos importados. Isso levanta a hipótese de que as montadoras nacionais podem terem auferido um percentual de lucro adicional com o IPI variando em todo o período. Já que ajuste de preço foi menor, a parcela de lucro pode ter sido maior.

Averiguamos se está hipótese é verdadeira. Visualizando a tabela 30 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 32 é um complemento da tabela 30, assim como a tabela 33 é uma continuação da tabela 31. Deduzido os custos 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\$ 10,591 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\$ 48,318 bilhões com o IPI constante, e agora a discrepância dos lucros auferidos seria de cerca de R\$ 12,955 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.

Tabela 32 – Comparativos de tributos e lucros totais de empresas por cenários

Tributação e Lucro total em R\$ Bi. Quantidade em Mil unidades						
Marca	Cenário IPI variando			Cenário IPI constante		
	Tributos	Quantidade	Lucro Total	Tributos	Quantidade	Lucro Total
Audi	0,775	13.845	-0,460	0,697	10.503	-0,255
BMW	1,201	28.931	-0,968	1,036	23.876	-0,531
Chery	0,211	34.941	0,226	0,196	29.348	0,205
Chevrolet	1,445	1.047.631	10,699	1,382	833.340	8,435
Chrysler	0,043	793	-0,035	0,031	335	-0,004
Citroen	1,129	193.759	1,608	1,122	143.753	1,195
Fiat	1,612	1.212.020	17,799	1,700	969.982	13,743
Ford	0,978	632.031	8,661	0,979	509.994	6,865
Honda	0,330	69.154	0,621	0,342	49.950	0,396
Hyundai	0,638	127.526	-0,308	0,553	98.839	-0,104
Jac	0,096	24.547	-0,011	0,074	19.164	-0,057
Jeep	0,237	5.639	-0,182	0,196	3.902	-0,073
Kia	1,442	81.696	-0,811	1,258	62.097	-0,314
Land Rover	0,360	3.894	-0,250	0,288	2.711	-0,101
Mercedes	0,785	22.266	-0,584	0,694	16.488	-0,309
Mini	0,119	4.977	-0,046	0,111	4.173	-0,025
Mitsubishi	0,571	20.177	-0,419	0,470	13.410	-0,146
Nissan	0,203	106.983	1,380	0,217	83.140	1,057
Peugeot	0,465	154.652	0,910	0,462	123.716	0,675
Renault	0,715	403.206	3,764	0,691	307.129	2,847
Subaru	0,100	3.378	-0,052	0,095	2.409	-0,030
Suzuki	0,058	3.428	-0,009	0,053	2.273	-0,006
Toyota	0,437	133.669	1,250	0,417	102.985	0,928
Volkswagen	1,728	955.165	14,355	1,683	768.090	11,972
Volvo	0,435	9.879	-0,350	0,376	7.117	-0,166
Total	16,113	5.294.187	56,788	15,123	4.188.724	46,197

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

Tabela 33 – Comparativos de Tributos e lucros totais de categorias por cenários

Tributação e Lucro total em R\$ Bi. Quantidade em Mil unidades						
Categoria	Cenário IPI Variando			Cenário IPI Constante		
	Tributos	Quantidade	Lucro	Tributos	Quantidade	Lucro
Até 1000 cc/Nac	0,902	2.242.308	32,259	0,974	1.888.892	26,621
Até 1000 cc/Imp	0,092	10.067	-0,007	0,076	8.898	0,022
+ de 1000 até 2000 cc/Nac	4,614	2.356.578	30,291	4,845	1.770.950	21,720
+ de 1000 até 2000 cc/Imp	7,063	583.684	-3,240	6,339	449.789	-1,067
+ de 2000 cc/Imp*	3,442	101.550	-2,515	2,880	70.195	-1,099
Total	16,113	5.294.187	56,788	15,123	4.188.724	46,197

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

Destaca-se os lucros observando a capacidade do motor em cilindradas. Mais uma vez a hipótese da relação *markup preço-custo* é atendida. Os carros de até 1000 cc/ nacionais são os que mais colheram lucros, tanto no cenário com o IPI variando quanto no cenário com a alíquota constante. E o lucro absoluto é até mais evidente e ligeiramente maior, no caso comparativo com as outras categorias, quando o IPI está constante. O índice de Lerner é bem mais alto para veículos com menores preços, já que carregam em si o menor custo para ser produzido, e na margem com as vendas em escala, os lucros totais tendem a ser maiores. Isso explica os maiores lucros das quatro líderes do setor, onde a dominância das suas vendas estão em grande parte atreladas nestes veículos. E, por último, no comparativo dos lucros por cenário verifica-se que estes são bem mais elevados se o IPI ficasse variando.

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.

Adicionalmente, um fator tributário fora o IPI, é que houve veículos oriundos do México que foram taxados com o II. Como já explicitamos, logo após a revisão do acordo automotivo Brasil/México para o regime de cotas, foi estipulado um teto anual, limitando a fração de veículos importado por valor fixado. Seguramente, o valor desta cota foi excedido para carros importados do México e alguns veículos pagaram a tarifa cheia do II. Ainda que a parcela de carros taxados com o II seja bem pequeno na amostra completa e influencia marginalmente nos resultados, decidimos destacar este ponto. Estes fatores contribuem com que, na média geral, os tributos para o caso de impostos variando seja maior que com impostos constantes.

Permanecendo com a análise da tributação, observando a arrecadação total por categoria, nota-se a evidente e elevada carga de impostos para os veículos de mais de 1000 até 2000 cc/ importados, R\$ 7,603 bilhões pagos em tributos. Tal valor ainda continua "absurdamente" alto quando avaliamos com os impostos constantes, R\$ 6,339 bilhões. Reparem que a quantidade vendida para esta categoria é muito menor para a mesma categoria nacional. E mesmo assim a arrecadação é 53% maior quando avaliado com os impostos variando. Ainda que até para os veículos de 1000 até 2000 cc/ nacionais a parcela de tributação é elevada, ela ainda continua a ser muito menor que sua contraparte importada. Outro fato marcante se dá na categoria dos importados de até 1000 cc, caso o IPI permanecesse constante os lucros auferidos seriam positivos.

Uma ressalva aqui é que os lucros calculados não estão levando em conta os custos fixos e nem os salários dos empregados. Aqui estamos computando o lucro bruto.

Por último, elaboramos um exercício semelhante com o realizado por [Fiuza \(2001\)](#) na década de 1990. Mas, um pouco diferente do autor, que investigou se *markups* mais altos estão associados a maiores lucros, investigaremos se a relação *markup-preço-custo* mais elevada gerá maior lucro para as empresas no total de vendas. Os quadros 34, 35 e 36 a seguir, discriminam as vendas por marca, segmento e outras variáveis dos modelos mais vendidos selecionados por empresa em todo o período da pesquisa. Estes quadros representam só uma amostra dos modelos comercializados presentes, a quantidade total de modelos de veículos nos nossos dados é bem maior.

Nos três quadros, são apresentados veículos vendidos pelas montadoras nacionais e importadoras (selecionamos algumas importadoras que tiveram lucros positivos por modelo, como Hyundai e Chery). Pelas tabelas é possível confirmar que os maiores lucros estão associados aos veículos com preços, CMg e tributos bem menores, bem como *markup-preço-custo* maiores.

O modelo Classic é de longe o mais comercializado pela Chevrolet. Lançado em 1995, com o nome de Corsa Sedan, é o modelo chefe das vendas da montadora, que tem também o Celta compondo um dos maiores lucros da empresa, ambos tem índices de Lerner elevados. O Uno Mille é o modelo da série Fiat mais comercializada no Brasil, que ao lado do Palio 1.0, Uno 1.0 e do Siena apresentam maiores níveis de renda para a empresa. Os modelos Fiestas (Sedan, Hatch) 1.0 e > 1.0 e KA 1.0 da Ford somam os maiores lucros para a montadora. O tradicional Gol 1.0 da Volkswagen é disparado o modelo mais bem sucedido em vendas e nos lucros. Há muito tempo este modelo domina as vendas no mercado brasileiro. Segundo diversas pesquisas de opiniões, é o mais preferido pelos consumidores, o design e o baixo custo de manutenção do veículo são seus principais atrativos. O Logan 1.0 e o Sandero 1.0 são os mais vendidos da Renault. A Peugeot conta com o tradicional 207 para alavancar suas margens. O March 1.0 é o mais comercializado da Nissan. Honda com o modelo FIT, Citroen com o C3 1.4 e a Toyota com o tradicional e sofisticado Corolla são os mais vendidos no Brasil por estas marcas. Sobre as duas importadoras que foram incluídas, os modelos que foram selecionados são os únicos que apresentaram lucros positivos, mas não são os mais vendidos por estas empresas no Brasil.

Verificadas os parâmetros da demanda do consumidor e o comportamento das variáveis das empresas nas relações de oferta, resta agora analisar as medidas de bem estar do consumidor, produtor e do governo. Na próxima seção calcularemos os custos e os benefícios das políticas sobre os agentes componentes do mercado automobilístico.

Tabela 34 – Seleção de modelos com IPI variando

Preço, CMg, Tributos e Markup estão em R\$ Mil. Quantidade em Mil unidades. Lucro total em R\$ Bi										
Marca	Modelo	Carroceria	Segmento	Preço	quantidade	CMg	Tributo	Markup	Lerner	Lucro total
Chevrolet	Corsa 1.0	Hatch	Pequeno	32.025	27.206	6.408	7.111	18.509	0,57	0,503
Chevrolet	Corsa > 1.0	Hatch	Pequeno	38.445	73.463	10.919	10.908	16.615	0,44	1,247
Chevrolet	Corsa > 1.0	Sedan	Pequeno	35.292	45.719	8.500	9.960	16.832	0,47	0,773
Chevrolet	Celta 1.0	Hatch	Popular	29.755	149.173	4.377	6.834	18.543	0,62	0,500
Chevrolet	Vectra 2.0	Sedan	Médio	67.670	5.276	33.789	18.911	14.951	0,22	0,079
Chevrolet	Prisma > 1.0	Sedan	Pequeno	32.667	119.611	6.439	9.085	17.145	0,52	1,707
Chevrolet	Agile 1.4	Hatch	Pequeno	41.435	89.178	9.976	28.789	2.670	0,06	0,245
Chevrolet	Classic 1.0	Sedan	Pequeno	27.193	286.670	4.800	7.017	15.322	0,62	4,392
Chevrolet	Meriva > 1.0	Mini MPV	MPV	48.812	51.108	19.108	13.741	15.956	0,32	0,821
Chevrolet	Onix 1.0	Hatch	Pequeno	32.506	24.310	6.720	7.671	18.113	0,55	0,440
Chevrolet	Onix > 1.0	Hatch	Pequeno	42.979	24.469	14.809	11.518	16.651	0,38	0,407
Chevrolet	Cruze > 1.0	Sedan	Médio	68.842	7.664	35.218	18.497	15.120	0,22	0,116
Chevrolet	Tracker 2.0	SUV	SUV	58.774	12.179	21.486	36.087	1.204	0,02	0,003
Fiat	Mille 1.0	Hatch	Pequeno	25.255	267.808	3.500	6.363	17.392	0,68	4,122
Fiat	Palio 1.0	Hatch	Pequeno	26.580	162.223	4.000	6.595	15.985	0,65	2,593
Fiat	Palio > 1.0	Hatch	Pequeno	43.116	152.080	14.529	12.010	16.577	0,33	2,521
Fiat	Siena 1.0	Sedan	Médio	29.666	106.081	4.000	7.504	18.162	0,61	1,926
Fiat	Siena > 1.0	Sedan	Médio	42.189	26.332	13.803	11.784	16.602	0,39	0,437
Fiat	Bravo > 1.0	Hatch	Médio	65.344	26.389	28.726	28.029	8.842	0,13	0,222
Fiat	Idea > 1.0	Mini MPV	MPV	49.588	89.376	19.609	13.814	16.162	0,32	1,457
Fiat	Linea > 1.0	Sedan	Médio	64.869	31.735	31.547	18.039	15.282	0,24	0,494
Fiat	Doblo > 1.0	Sedan	Médio	60.238	35.707	27.951	17.014	15.176	0,25	0,472
Fiat	Punto > 1.0	Hatch	Pequeno	44.093	72.102	15.133	12.103	16.846	0,38	2,679
Fiat	Uno 1.0	Hatch	Popular	25.008	158.978	4.500	6.162	14.346	0,69	2,280
Fiat	Uno > 1.0	Hatch	Popular	30.204	40.076	5.500	8.450	16.254	0,54	0,651

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 35 – Seleção de modelos com IPI variando - *Continuação*

Preço, CMg, Tributos e Markup estão em R\$ Mil. Quantidade em Mil unidades. Lucro total em R\$ Bi										
Marca	Modelo	Carroceria	Segmento	Preço	quantidade	CMg	Tributo	Markup	Lerner	Lucro total
Fiat	Stilo > 1.0	Hatch	Popular	52.390	16.583	21.912	14.671	15.827	0,30	0,229
Ford	EcoSport 1.6	SUV	SUV	57.747	80.439	26.557	16.157	15.035	0,26	1,201
Ford	Fiesta 1.0	Hatch	Pequeno	32.001	122.117	6.497	8.002	17.514	0,56	1,758
Ford	Fiesta > 1.0	Hatch	Pequeno	35.884	90.491	9.439	10.050	16.402	0,46	1,214
Ford	Fiesta 1.0	Sedan	Pequeno	31.078	24.152	5.764	7.722	17.591	0,56	0, 259
Ford	Fiesta > 1.0	Sedan	Pequeno	39.417	92.224	12.125	10.993	16.288	0,42	1,354
Ford	KA 1.0	Hatch	Popular	24.928	158.881	5.000	6.215	13.713	0,62	2,178
Volkswagen	FOX 1.0	Hatch	Pequeno	33.056	149.037	6.816	8.310	17.915	0,54	2,603
Volkswagen	FOX > 1.0	Hatch	Pequeno	38.618	59.546	11.207	10.723	16.675	0,43	0,993
Volkswagen	Gol 1.0	Hatch	Pequeno	28.090	289.578	4.721	7.107	16.262	0,60	4,709
Volkswagen	Gol > 1.0	Hatch	Pequeno	35.505	68.945	8.391	9.960	16.683	0,47	1,109
Volkswagen	Golf 1.6	Hatch	Médio	52.946	37.264	22.425	14.769	15.726	0,29	0,585
Volkswagen	Polo 1.6	Hatch	Pequeno	46.660	34.043	18.305	13.138	16.176	0,33	0,330
Volkswagen	Polo 1.6	Sedan	Pequeno	48.746	42.620	19.174	13.639	15.931	0,32	0,704
Volkswagen	SpaceFox 1.6	Perua	Médio	51.612	41.010	16.352	34.916	336	0,06	0,02
Volkswagen	Voyage 1.0	Sedan	Médio	30.549	96.414	4.980	7.598	17.962	0,58	1,710
Volkswagen	Voyage > 1.0	Sedan	Médio	36.787	76.744	9.815	10.194	16.754	0,45	1,218
Volkswagen	Jetta > 1.0	Sedan	Médio	83.043	10.900	47.374	24.609	13.052	0,15	0,140
Volkswagen	Parati > 1.0	Perua	Pequeno	43.904	22.018	15.234	12.520	16.604	0,36	0,348
Renault	Clio 1.0	Hatch	Pequeno	26.944	17.494	2.863	6.862	17.212	0,64	0,258
Renault	Duster 1.6	SUV	SUV	49.961	40.364	21.046	13.378	15.539	0,31	0,641
Renault	Logan 1.0	Sedan	Pequeno	29.323	55.647	4.778	7.533	17.016	0,58	0,603
Renault	Logan > 1.0	Sedan	Pequeno	37.353	45.271	10.962	10.284	16.107	0,43	0,449
Renault	Sandero 1.0	Hatch	Pequeno	29.646	85.217	4.990	7.424	17.231	0,58	0,893
Renault	Sandero > 1.0	Hatch	Pequeno	40.221	86.084	13.213	11.029	15.978	0,39	0,648

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 36 – Seleção de modelos com IPI variando - *Continuação*
 Preço, CMg, Tributos e Markup estão em R\$ Mil. Quantidade em Mil unidades. Lucro total em R\$ Bi

Marca	Modelo	Carroceria	Segmento	Preço	quantidade	CMg	Tributo	Markup	Lerner	Lucro total
Renault	Megane > 1.0	Sedan	Médio	53.427	16.981	23.482	15.002	14.934	0,28	0,249
Renault	Scenic > 1.0	Mini MPV	MPV	60.528	3.397	28.995	16.991	14.543	0,24	0,049
Renault	Symbol > 1.0	Sedan	Pequeno	44.120	9.629	12.141	31.448	529	0,01	0,003
Peugeot	207 > 1.0	Hatch	Pequeno	42.310	40.176	15.081	11.840	15.386	0,36	0,629
Peugeot	207 > 1.0	Perua	Pequeno	45.788	9.641	16.190	12.666	15.269	0,33	0,147
Peugeot	307 > 1.0	Sedan	Médio	56.186	3.389	20.277	35.546	365	0,006	0,001
Peugeot	206 sw > 1.0	Perua	Pequeno	49.381	8.234	20.263	14.399	14.718	0,30	0,121
Nissan	March 1.0	Hatch	Popular	29.045	23.102	4.811	6.934	17.295	0,59	0,401
Nissan	March > 1.0	Hatch	Popular	39.061	19.744	12.577	10.561	15.924	0,40	0,315
Nissan	Versa 1.6	Sedan	Médio	43.290	28.162	15.943	11.658	15.687	0,36	0,443
Nissan	Sentra > 1.0	Sedan	Médio	65.492	7.238	33.180	18.370	13.935	0,21	0,100
Nissan	Tiida > 1.0	Hatch	Médio	44.502	4.859	16.729	12.887	14.886	0,33	0,072
Citroen	AirCross 1.6	Mini MPV	MPV	57.078	19.290	26.680	15.930	14.473	0,25	0,278
Citroen	C3 1.4	Hatch	Pequeno	41.193	80.588	14.177	11.455	15.563	0,27	0,131
Citroen	C3 Picasso > 1.0	Mini MPV	MPV	55.078	8.887	25.319	14.818	14.941	0,37	0,968
Citroen	Xsara Picasso > 1.0	Mini MPV	MPV	56.128	12.967	25.797	15.814	14.527	0,26	0,188
Honda	CR-V 2.0	SUV	SUV	99.789	35.832	57.800	29.098	10.911	0,11	0,390
Honda	FIT 1.3	Hatch	Pequeno	52.036	9.368	23.077	13.864	15.091	0,29	0,035
Honda	Civic > 1.0	Sedan	Médio	86.670	10.996	49.685	24.673	12.325	0,15	0,141
Toyota	Corolla 2.0	Sedan	Médio	80.787	89.331	45.279	22.379	13.134	0,16	1,178
Toyota	Camry > 2.0	Sedan	Grande	57.026	4.883	26.555	16.438	14.020	0,24	0,060
Hyundai	Tucson 2.0	SUV	SUV	79.346	25.916	38.499	38.299	2.550	0,04	0,091
Chery	Tiggo 2.0	SUV	SUV	52.491	6.632	22.926	15.345	14.218	0,27	0,093
Chery	QQ > 1.0	Hatch	Popular	23.964	17.872	3.500	17.832	2.632	0,18	0,047
Chery	Cielo > 1.0	Hatch	Médio	43.668	2.770	12.273	30.444	950	0,02	0,003

Fonte: Elaboração própria.

8.3 Resultados das medidas de bem estar

A conta dos excedentes atenderá as mesmas equações verificadas na seção 5.3. Só que ao invés de efetuados cálculos dos excedentes tendo em consideração as diferenças temporais, usaremos a fórmula tomando como base as diferenças de cenários. Ou seja, é feita a dedução simples dos excedentes gerados com o IPI variando dos excedentes num cenário com IPI constante. A lógica da equação permanece a mesma. Só o modo de programa-la que é distinta. O quadro 37 abaixo, resume a evolução anual dos excedentes gerados.

Tabela 37 – Evolução dos excedentes

Valores em Bilhões de R\$				
Ano	Ex-Consumidor	Ex-Produtor	Ex-Governo	Ex-Econômico
2008	-0,947	1,446	-0,045	0,544
2009	4,716	2,395	-0,803	7,914
2010	0,591	1,858	-0,099	2,548
2011	0,776	2,259	-	3,035
2012	6,597	1,914	1,335	7,176
2013	5,907	0,719	0,611	6,015
Total	17,640	10,591	0,999	27,232

Fonte: Elaboração própria.

Observando a tabela, é notado que todos os excedentes foram positivos. Levando em conta as amplitudes distintas de cada agente de mercado, todos ganharam com as reduções do IPI. 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. Ainda que de fato tivemos uma queda nos preços dos automóveis menor do que foi a redução do IPI efetivo (exercício hedônico demonstrou isso), o nível de bem estar foi positivo para o público. Alternativamente, nos anos sem política de incentivo tributário, os excedentes se reduzem bruscamente. A exceção de todos os anos é 2008, em que o consumidor obteve elevadas perdas na utilidade.

Todavia, o resultado positivo do bem estar do consumidor pode soar com estranheza para o leitor que atentou pelos preços da tabela 30. Poder-se-ia indagar-se da seguinte forma: mas, se os preços médios na maioria das empresas com o IPI variando são maiores que a precificação com o IPI constante, quando visualizamos a média geral do período por empresa, neste caso não deveria acontecer uma perda de bem estar, já que o preço médio foi maior que a simulação supondo alíquota constante?

Sim, os preços de fato subiram, porém como já destacamos, foi por causa dos preços dos importados, que na média está empurrando para cima o preço de mercado. E como o preço não está ponderado, a média por conseguinte subiu. O excedente do consumidor, quando o analisamos de uma forma sintética, é entendido como uma medida dos preços dos bens ponderados e captados pelas utilidades médias das alternativas que

estão disponíveis para a escolha do indivíduo. Uma vez que os carros mais vendidos, que carregam em si um maior nível de utilidade atribuído pelo consumidor, tiveram seus preços reduzidos, a utilidade intrínseca do consumidor aumentou. Como neste caso há uma ponderação implícita pelos preços e pelas vendas dos carros mais vendidos (nacionais e de segmentação baixa) a utilidade aumenta no caso do IPI variando em relação ao caso constante e isso explica o excedente positivo encontrado.

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. Em 2011, o saldo é zero uma vez que os impostos praticamente permaneceram inalterados. Neste ano o IPI até aumentou, mas foi bem no final do ano, o que na média geral tá colocando o excedente para zero.

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 proporção a uma suposta elevação das vendas.

Parte VIII

Considerações finais

9 Conclusão

Empregando um painel de efeitos fixos num modelo de apreçamento hedônico combinado com exercícios de cálculos, e lançando mão de uma metodologia aplicada a microdados bem consolidada na literatura, o modelo discreto multidimensional aninhado, foi possível responder algumas perguntas acerca dos principais eventos de políticas anti-cíclicas e comerciais que sucederam o setor automobilístico brasileiro de 2008 a 2013.

Nosso primeiro estudo verificou a conduta dos preços médios das categorias de veículos que tiveram redução e desoneração do IPI. Quanto em média as empresas transferiram a queda efetiva do IPI aos seus preços finais ao consumidor? Dois exercícios foram idealizados: (1) o exercício de cálculo de conferência dos preços tomou como referencial a evolução da estrutura de impostos da ANFAVEA e foi constatado que os preços médios foram convertidos num percentual inferior do que foi a queda do IPI efetivo; (2) o exercício de verificação via preços hedônicos também apontou para uma diminuição dos preços, porém menor que do exercício de cálculo. Isto é, os preços no exercício hedônico diminuiu menos do que o exercício de cálculo, e este último caiu num percentual menor do que o IPI. Constatou-se, então, que os preços nos dois modos (cálculo e econométrico) caíram, entretanto, num percentual inferior ao IPI efetivo. Ou seja, as empresas não repassaram o percentual da queda da alíquota ao valor final do automóvel.

No segundo modelo, a abordagem estrutural de demanda apresentou parâmetros significativos bem condizentes com a literatura empírica. Os sigmas e o coeficiente do preço denotaram resultados compatíveis com os outros estudos. As especificações, as dummies das categorias isoladas e interagidas com dummies temporais exibiram predomínio dos coeficientes positivos, consistente com o que nós esperávamos.

Encontramos elasticidades preços próprias menores para veículos mais baratos e mais alta para carros com precificação elevada. Os valores ficaram entre -1,14 e -6,31. Contrariamente, elasticidades cruzadas são maiores para carros mais baratos e menores para veículos com preço alto. Foi constatado também que empresas que possuem maior poder de mercado, como Fiat, Ford, Volkswagen e Chevrolet, detêm menores elasticidades próprias para seus veículos. Por outro lado, as elasticidades cruzadas para estas mesmas empresas são maiores. A explicação é que estas marcas concorrem, no bruto de suas vendas, nas segmentações mais baixas, onde situam-se os veículos com menores preços e a concorrência é mais acirrada, evidenciando um alto grau de substituíbilidade, o que implica maiores elasticidades cruzadas. Alternativamente, marcas que geralmente competem nos segmentos de automóveis mais sofisticados, como a maioria das firmas importadoras, e até mesmo as líderes de mercado quando produzem veículos com maior valor agregado,

denotaram elasticidades preço próprias altas e elasticidades cruzadas baixas para estes tipos de veículos.

Quanto a verificação dos lucros, relação *markups preço-custo*, tributos e quantidades vendidas, organizamos e apuramos estas variáveis por meio de um exercício de oferta via simulação de dois cenários de tributação não-paralelos. A primeira conjectura considerou a modificação real do IPI. Na segunda construímos um novo vetor de preços e quantidades projetados fazendo a hipótese do IPI constante, referenciando a tributação de antes de dezembro de 2008. Neste arranjo, foi factível respondermos como foi o comportamento destas variáveis em ambos cenários.

Avaliando a relação *markup preço-custo* observamos que ela é maior para empresas cujo o comércio na maior parcela está engajado na fabricação de veículos de menor porte, ao qual carregam em si maiores porções de margem já que os custos e os tributos são menores. Este resultado é consistente com a literatura empírica brasileira que desde a década de 1990 exhibe estes resultados. Em ambos os cenários esta variável apresentou altos índices de Lerner em marcas especializadas na fabricação de veículos mais baratos.

Por outro lado, observamos *markups* negativos para a maioria das empresas importadoras. No primeiro cenário todas as importadoras apresentam a variável negativa. Em contrapartida, considerando o IPI constante a realidade muda para algumas empresas, havendo casos em que o *markup* fica até positivo. Tais fatos estão condicionados a alta carga tributária que incide sobre estes veículos. Somado a isto, os encargos aumentaram ainda mais em dezembro de 2011, quando ocorreu o aumento grande de 30% do IPI em empresas cuja produção de automóveis não está restrita ao território nacional, somente a comercialização. Outro ponto, é a concorrência de algumas empresas nacionais que produzem veículos com padrões mais refinados. Uma vez que as nacionais não pagam a tributação tão alta quanto os importados, os preços tendem a ser mais baixos. Para não perderam participação do mercado as importadoras tiveram que abdicar da margem, implicando em prejuízos.

Com os *markups* negativos vieram os lucros negativos para as importadoras. De outra parte, as nacionais, principalmente as líderes e as secundárias (montadoras de segunda escala de vendas), "nadaram de braçada" nos lucros e nas vendas. A diferença do lucro no cenário com o IPI variando em relação ao caso constante foi de R\$ 10 bilhões, que seria maior ainda se retirássemos as importadoras que tiveram prejuízos, o lucro neste contexto seria cerca de R\$ 12 bilhões. As vendas também aumentaram acentuadamente em mais de um milhão em toda a série. A carga de impostos, similarmente as outras variáveis, aumentou em cerca de R\$ 1 bilhão. Este fato é explicado pelo aumento da quantidade vendida que, por conseguinte, elevou a arrecadação de encargos em escala. Também podemos juntar ao crescimento da arrecadação, ainda que de forma marginal, a imposição do II para veículos provenientes do México que excederam a cota fixa anual.

Por último, a pergunta derradeira: quem ganhou e quem perdeu com a medida? Ainda que em diferentes magnitudes, todos os agentes de mercado ganharam com a política. O consumidor obteve um aumento no seu nível de utilidade média que foi refletido num excedente positivo de cerca de R\$ 17,640 bilhões em todo o período. Os produtores auferiram excedentes positivos no total de R\$ 10,591 bilhões. Já o governo aumentou seu excedente com o IPI variando em R\$ 0,999 milhões. Os resultados desta dissertação apontam que há espaço para reduções de impostos com aumento da arrecadação do governo.

Referências

- ALVARENGA, G. V. et al. Políticas anticíclicas na indústria automobilística: uma análise de cointegração dos impactos da redução do ipi sobre as vendas de veículos. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2010. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 37.
- 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. Citado na página 16.
- BAHIA, L. D.; DOMINGUES, E. P. Estrutura de inovações na indústria automobilística brasileira. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2010. Citado na página 25.
- BANKS, J.; BLUNDELL, R.; LEWBEL, A. Quadratic engel curves and consumer demand. *Review of Economics and statistics*, MIT Press, v. 79, n. 4, p. 527–539, 1997. Citado na página 47.
- BARNETT, W. A.; SERLETIS, A. Measuring consumer preferences and estimating demand systems. *Quantifying Consumer Preferences*, v. 288, 2008. Citado na página 47.
- BARROS, D. C.; PEDRO, L. S. As mudanças estruturais do setor automotivo, os impactos da crise e as perspectivas para o brasil. *BNDES Setorial*, n. 34, set. 2011, p. 173–202, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2011. Citado 3 vezes nas páginas 24, 25 e 26.
- BAUMGARTEN, A. L. Demanda de automóveis no brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 26, n. 2, p. 203–297, 1972. Citado na página 52.
- BERRY, S.; LEVINSOHN, J.; PAKES, A. Automobile prices in market equilibrium. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 841–890, 1995. Citado 14 vezes nas páginas 17, 46, 49, 50, 52, 57, 60, 63, 65, 71, 72, 75, 76 e 103.
- BERRY, S.; LEVINSOHN, J.; PAKES, A. Differentiated products demand systems from a combination of micro and macro data: The new car market. *Journal of political Economy*, The University of Chicago Press, v. 112, n. 1, p. 68–105, 2004. Citado na página 51.
- BERRY, S.; LINTON, O. B.; PAKES, A. Limit theorems for estimating the parameters of differentiated product demand systems. *The Review of Economic Studies*, Oxford University Press, v. 71, n. 3, p. 613–654, 2004. Citado na página 65.
- BERRY, S. T. Estimating discrete-choice models of product differentiation. *The RAND Journal of Economics*, JSTOR, p. 242–262, 1994. Citado 16 vezes nas páginas 7, 8, 17, 47, 49, 50, 52, 55, 57, 60, 61, 64, 69, 70, 71 e 75.
- BERTRAND, J. Revue de la theorie mathematique de la richesse sociate et des recherches sur ies principes mathematiques de ta theorie des richesses. *Journat des Savants*, p. 499–508, 1883. Citado na página 46.

- BJÖRNERSTEDT, J.; VERBOVEN, F. Does merger simulation work? a 'natural experiment' in the swedish analgesics market. CEPR Discussion Paper No. DP9027, 2012. Citado 9 vezes nas páginas 17, 46, 52, 53, 56, 60, 62, 63 e 65.
- BLACKORBY, C.; SHORROCKS, A. F. *Collected Works of WM Gorman: Separability and aggregation*. [S.l.]: Oxford University Press, 1995. v. 1. Citado na página 47.
- BRESNAHAN, F. ocompetition and collusion in the american auto industry: The 1995 price war. *V Journal of Industrial Economics*, v. 35, 1987. Citado 4 vezes nas páginas 17, 46, 53 e 63.
- BRESNAHAN, T. F. The oligopoly solution concept is identified. *Economics Letters*, Elsevier, v. 10, n. 1, p. 87–92, 1982. Citado 2 vezes nas páginas 53 e 69.
- 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. Citado 3 vezes nas páginas 50, 52 e 71.
- CANO, W.; SILVA, A. L. G. Política industrial do governo lula. *MAGALHÃES et al. Os*, 2010. Citado na página 25.
- CARD, D.; KRUEGER, A. B. *Minimum wages and employment: A case study of the fast food industry in New Jersey and Pennsylvania*. [S.l.], 1993. Citado na página 91.
- CASOTTI, B. P.; GOLDENSTEIN, M. Panorama do setor automotivo: as mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o brasil. *BNDES Setorial, Rio de Janeiro*, n. 28, p. 147–187, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.
- CASTRO, P.; FERREIRA, T. Desdobramentos da crise no setor automotivo. *BNDES Informe Setorial*, n. 10, p. 1–12, 2009. Citado na página 25.
- CHRISTENSEN, L. R.; JORGENSEN, D. W.; LAU, L. J. Transcendental logarithmic utility functions. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 65, n. 3, p. 367–383, 1975. Citado na página 47.
- CHURCH, J. R.; WARE, R. Industrial organization: a strategic approach. 2000. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 107.
- COURNOT, A. A. Recherches sur les principes mathematiques de la theorie des richesses, paris 1838. *English transl. by NT Bacon under the title Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth, New York*, 1897. Citado na página 46.
- CRANDALL, R. W. Import quotas and the automobile industry: The costs of protectionism. *The Brookings Review*, JSTOR, v. 2, n. 4, p. 8–16, 1984. Citado na página 53.
- DEATON, A.; MUELLBAUER, J. An almost ideal demand system. *The American economic review*, JSTOR, v. 70, n. 3, p. 312–326, 1980. Citado na página 47.
- 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. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 65.

- DESOUZA, S. A.; SILVA, V. H. M. C. Simulando efeitos de fusões sobre equilíbrio de preços: um estudo para o mercado brasileiro de automóveis. Encontro Brasileiro de Econometria, 32. Salvador, 2010. Citado na página 53.
- DULCI, O. S. Guerra fiscal, desenvolvimento desigual e relações federativas no brasil. *Revista de Sociologia e Política*, SciELO Brasil, v. 18, p. 95–107, 2002. Citado na página 22.
- FEENSTRA, R. C. Quality change under trade restraints in japanese autos. *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford University Press, v. 103, n. 1, p. 131–146, 1988. Citado na página 53.
- 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. Citado 9 vezes nas páginas 7, 8, 16, 51, 60, 63, 65, 67 e 104.
- FIUZA, E. P. S. *Três ensaios sobre diferenciação de produto*. Tese (Doutorado), 2001. Citado 10 vezes nas páginas 16, 52, 56, 60, 63, 72, 75, 103, 108 e 113.
- GOLDBERG, P. K. Product differentiation and oligopoly in international markets: The case of the us automobile industry. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 891–951, 1995. Citado 6 vezes nas páginas 46, 50, 51, 52, 72 e 100.
- GOLDBERG, P. K.; VERBOVEN, F. The evolution of price discrimination in the european car market. Deutschland, 1999. Citado 2 vezes nas páginas 60 e 72.
- GOLDBERG, P. K.; VERBOVEN, F. The evolution of price dispersion in the european car market. *The Review of Economic Studies*, Oxford University Press, v. 68, n. 4, p. 811–848, 2001. Citado na página 51.
- GORMAN, W. M. Separable utility and aggregation. *Econometrica*, v. 5, p. 469–487, 1959. Citado na página 47.
- 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*, MIT Press, v. 96, n. 5, p. 916–935, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 51.
- GRILICHES, Z. Hedonic price indexes for automobiles: An econometric of quality change. In: *The Price Statistics of the Federal Government*. [S.l.]: NBER, 1961. p. 173–196. Citado 4 vezes nas páginas 7, 8, 17 e 90.
- HAUSMAN, J.; LEONARD, G.; ZONA, J. D. Competitive analysis with differentiated products. *Annales d'Economie et de Statistique*, JSTOR, p. 159–180, 1994. Citado 3 vezes nas páginas 47, 62 e 71.
- HOTELLING, H. Stability in competition. *Economic Journal*, Springer, p. 41–57, 1929. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 49.
- HUSE, C.; SALVO, A. Estimação e identificação de demanda e de oferta. *Métodos quantitativos em defesa da concorrência e regulação econômica*, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 72.
- KLEIN, L. R.; RUBIN, H. A constant-utility index of the cost of living. *The Review of Economic Studies*, JSTOR, v. 15, n. 2, p. 84–87, 1947. Citado na página 47.

- LANCASTER, K. J. A new approach to consumer theory. *The journal of political economy*, JSTOR, p. 132–157, 1966. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 49.
- LAU, L. J. On identifying the degree of competitiveness from industry price and output data. *Economics Letters*, Elsevier, v. 10, n. 1, p. 93–99, 1982. Citado 3 vezes nas páginas 46, 53 e 69.
- LEÃO, C.; GOULART, L. *O Inovar-Auto e os investimentos em P&D no setor automotivo*. [S.l.]: INVENTTA, 2012. Citado na página 43.
- LEVINSOHN, J. Empirics of taxes on differentiated products: the case of tariffs in the us automobile industry. In: *Trade policy Issues and Empirical analysis*. [S.l.]: University of Chicago Press, 1988. p. 9–44. Citado na página 48.
- MANSFIELD, E. et al. Social and private rates of return from industrial innovations*. *The quarterly Journal of economics*, JSTOR, p. 221–240, 1977. Citado na página 53.
- MCFADDEN, D. Modeling the choice of residential location. *Transportation Research Record*, n. 673, 1978. Citado 4 vezes nas páginas 17, 49, 50 e 60.
- MCFADDEN, D. et al. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. Institute of Urban and Regional Development, University of California, 1973. Citado 4 vezes nas páginas 7, 8, 17 e 49.
- MILONE, P. Estudo de bens duráveis de consumo—estudo da demanda de automóveis. *São Paulo: USP, Dissertação de Mestrado*, 1973. Citado na página 52.
- NEGRI, J. A. D. Elasticidade-renda e elasticidade-preço da demanda de automóveis no brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 1998. Citado na página 16.
- NEVO, A. Identification of the oligopoly solution concept in a differentiated-products industry. *Economics Letters*, Elsevier, v. 59, n. 3, p. 391–395, 1998. Citado 4 vezes nas páginas 7, 8, 17 e 53.
- NEVO, A. Mergers with differentiated products: The case of the ready-to-eat cereal industry. *The RAND Journal of Economics*, JSTOR, p. 395–421, 2000. Citado 3 vezes nas páginas 46, 60 e 62.
- 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. Citado 3 vezes nas páginas 17, 46 e 65.
- NEVO, A.; WHINSTON, M. D. Taking the dogma out of econometrics: Structural modeling and credible inference. *The Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, v. 24, n. 2, p. 69–81, 2010. Citado na página 16.
- PEREIRA, L. M. S. **Analysis of welfare of the IPI variation on new cars: a hedonic pricing approach in discrete choice**. Dissertation (Master degree) - Faculty of Economics, Administration and Accounting of Ribeirão Preto - University of São Paulo, 2017. Citado na página 8.
- PEREIRA, L. M. S. **Análises de bem estar da variação do IPI sobre automóveis novos: uma abordagem de apreçamento hedônico em escolha discreta**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, 2017. Citado na página 7.

- PETERS, C. T. Evaluating the performance of merger simulation: Evidence from the us airline industry. *DOJ Antitrust Division Economic Analysis Group Discussion Paper*, n. 03-1, 2003. Citado 3 vezes nas páginas 52, 60 e 62.
- PETRIN, A. *Quantifying the benefits of new products: The case of the minivan*. [S.l.], 2001. Citado 3 vezes nas páginas 46, 51 e 65.
- PINHEIRO, I. M.; PCD, O. Regime automotivo brasileiro (rab) como instrumento de modernização tecnológica do parque industrial nacional—análise crítica. *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, v. 21, 2001. Citado na página 22.
- PINKSE, J.; SLADE, M. E.; BRETT, C. Spatial price competition: a semiparametric approach. *Econometrica*, Wiley Online Library, v. 70, n. 3, p. 1111–1153, 2002. Citado na página 48.
- POLLAK, R. A.; WALES, T. J. *Demand system specification and estimation*. [S.l.]: Oxford University Press, 1992. Citado na página 47.
- 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. Citado na página 75.
- SALERNO, M. S. et al. Alavancando pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor de autopeças: análise e propostas a partir de survey e estudo qualitativo focado. *Revista Produção*, SciELO Brasil, 2010. Citado na página 25.
- SANTOS, A. M. M. M.; PINHÃO, C. M. d. A. M. Pólos automotivos brasileiros. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 10, 1999. Citado na página 22.
- SMALL, K. A.; ROSEN, H. S. Applied welfare economics with discrete choice models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 105–130, 1981. Citado 3 vezes nas páginas 17, 53 e 66.
- STONE, R. Linear expenditure systems and demand analysis: an application to the pattern of british demand. *The Economic Journal*, JSTOR, v. 64, n. 255, p. 511–527, 1954. Citado na página 47.
- THEIL, H. The information approach to demand analysis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 67–87, 1965. Citado na página 47.
- TORRES, R. L.; CARIO, S. A. F. A governança da cadeia global de valor na indústria automobilística: um estudo de caso. *Revista Econômica*, v. 14, n. 1, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 38.
- TRAIN, K. E. *Discrete choice methods with simulation*. [S.l.]: Cambridge university press, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 55.
- 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. Citado 3 vezes nas páginas 17, 53 e 65.
- VERBOVEN, F. International price discrimination in the european car market. *The RAND Journal of Economics*, JSTOR, p. 240–268, 1996. Citado 8 vezes nas páginas 51, 52, 56, 60, 61, 75, 76 e 103.

VERBOVEN, F. Quality-based price discrimination and tax incidence: evidence from gasoline and diesel cars. *RAND Journal of Economics*, JSTOR, p. 275–297, 2002. Citado 3 vezes nas páginas 7, 8 e 16.

VIANNA, R. d. L. O comportamento da demanda de automóveis: um estudo econométrico. *Rio de Janeiro*, 1988. Citado na página 52.

WILBERT, M. D. et al. Redução do imposto sobre produtos industrializados e seu efeito sobre a venda de automóveis no brasil: uma análise do período de 2006 a 2013. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 11, n. 24, p. 107–124, 2014. Citado na página 16.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. [S.l.]: MIT press, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 70 e 72.

Apêndices

APÊNDICE A – Coeficientes do Modelo Hedônico

Os coeficientes apresentaram resultados estatisticamente significantes em todos os níveis. Para os sujeitos a leitura a interpretação que segue, por exemplo, é que para cada aumento de 1% no custo da fabricação no aumento da potência do motor o preço final do veículo será remanejado com um aumento médio de 0,52%, para o modelo 3. A mesma interpretação análoga poderá ser estendida para os coeficientes das outras covariadas.

Tabela 38 – Coeficientes das covariadas

Variável	Modelo 1 Nacionais Coeficientes	Modelo 2 Importados Coeficientes	Modelo 3 Ambos Coeficientes
Espaço interno	0,8531*** (0,1510)	0,3033 (0,2034)	0,2521* (0,1338)
Potência do motor em HP	0,2425*** (0,0176)	0,6309*** (0,0214)	0,5240*** (0,0144)
Carga suportável do carro	0,8032*** (0,0657)	0,2946** (0,1221)	0,6930*** (0,0696)
Tipo de Transmissão	0,0512*** (0,0046)	0,0051 (0,0084)	0,0220*** (0,0049)
Computador de bordo	0,0184*** (0,0055)	-0,0101 (0,0139)	0,0100 (0,0067)
Tipo de tração	0,0523*** (0,0140)	0,0689*** (0,0139)	0,0441*** (0,0101)
Piloto automático/manual	0,0669*** (0,0061)	0,0770*** (0,0103)	0,0731*** (0,0063)
Tipo de material da roda	0,0501*** (0,0044)	0,0842*** (0,0159)	0,0510*** (0,0060)
Tipo de direção	-0,0374*** (0,0085)	0,0806*** (0,0126)	0,0542*** (0,0112)
Freios tipo EBD	0,0593*** (0,0060)	0,0781*** (0,0194)	0,0446*** (0,0078)
Travamento Central	0,0673*** (0,0065)	0,0292 (0,0388)	0,0691*** (0,0094)
Ar condicionado	0,0717*** (0,0073)	0,0807** (0,0411)	0,0455*** (0,0103)
Acabamento de luxo	0,0276*** (0,0063)	0,0610*** (0,0188)	0,0383*** (0,0080)
Constante	-9,5055*** (2,1762)	1,7502 (3,0342)	-0,4799 (1,9742)
Adj R-squared	0,9582	0,9779	0,9850
Number of obs	2.300	2.603	4.897
Global Statistics F	643	623	1.267

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Nota: Desvio padrão entre parênteses

APÊNDICE B – Estimações Adicionais de Demanda

Os modelos de demanda adicionais foram estimados com base num aninhamento de grupos e subgrupos alternativos. O primeiro modelo alternativo estimamos grupos cujo veículo é classificado por: (1) Carros grandes; (2) Médios; (2) Luxo; (3) Esportivo; (4) MPV (*Multi Purpose Vehicle*); (5) Pequeno; (6) Perua (grande, luxo e média); (7) Popular; e (8) SUV (*Sport Utility Vehicle*). O subgrupo é a origem de fabricação do automóvel: Nacional ou importado. A hipótese é que o consumidor leva em conta está sequência de escolhas de grupos, primeiro o segmento e depois a origem, na compra de um veículo novo. O modelo **One Level** leva em conta o Segmento. O **Two Level** junta os dois grupos em sequência: Segmento e Origem de fabricação.

Tabela 39 – Modelos de demanda alternativos 1

Variáveis	Segmento e Origem	
	One level	Two level
Preços de Maio/2013	-0,00003*** (2.06e-07)	-0,00002*** (2.14e-07)
Sigma 1	0,352*** (0,001)	0,261*** (0,014)
Sigma 2	- (0,001)	0,353*** (0,001)
LN (Potência motor em HP/Peso Bruto)	1,928*** (0,020)	1,943*** (0,020)
LN Espaço interno	1,308*** (0,035)	1,366*** (0,037)
Piloto automático/manual	0,210*** (0,004)	0,211*** (0,004)
Tipo de tração	0,816*** (0,010)	0,812*** (0,010)
Vidros elétricos	0,006*** (0,009)	-0,004 (0,009)
Freios tipo EBD	-0,258*** (0,004)	-0,262*** (0,005)
Acabamento de luxo	0,095***	0,097***

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

	(0,003)	(0,003)
Tipo de Transmissão	0,012***	0,012***
	(0,004)	(0,004)
Aparelho de som	0,189***	0,201***
	(0,003)	(0,004)
Computador de bordo	0,053***	0,051***
	(0,003)	(0,003)
Tipo de direção	-0,158***	-0,148***
	(0,004)	(0,004)
Ar condicionado	0,016***	0,021***
	(0,005)	(0,005)
Travamento Central	-0,236***	-0,222***
	(0,007)	(0,008)
Alarme	0,096***	0,079***
	(0,003)	(0,004)
Até 1000 cc/Nacional	0,804***	0,848***
	(0,012)	(0,015)
Até 1000 cc/Importado	-0,539***	- 0,661***
	(0,021)	(0,032)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional	0,081**	-0,048***
	(0,009)	(0,011)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado	0,013***	-0,051***
	(0,009)	(0,016)
Mais de 2000 cc/Importado	0,206***	0,172***
	(0,014)	(0,016)
Até 1000 cc/Nacional*Primeira	-0,212***	-0,206***
	(0,006)	(0,006)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional*Primeira	0,101***	-0,095***
	(0,004)	(0,004)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado*Primeira	-0,284***	-0,286***
	(0,008)	(0,008)
Mais de 2000 cc/Importado*Primeira	0,110***	0,099***
	(0,018)	(0,018)
Até 1000 cc/Nacional*Segunda	-0,240***	-0,237***
	(0,005)	(0,005)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional*Segunda	-0,013***	0,003
	(0,003)	(0,004)

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Mais de 1000 até 2000 cc/Importado*Segunda	0,113*** (0,006)	0,079*** (0,008)
Mais de 2000 cc/Importado*Segunda	0,099*** (0,018)	0,069*** (0,018)
Constante	-20,097*** (0,515)	-20,999*** (0,549)
Uncentered R2	0,981	0,986
Number of obs	667.344	667.344
Global Statistics F	13.006	12.563
Kleibergen-Paap rk LM statistic	5.2e+04	1.5e+04
Cragg-Donald Wald F statistic	1.350	404
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	1.446	321
Overidentification test (Hansen J statistic)	4.0e+04	4.0e+04

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

Nota: Erros padrões robustos entre parênteses

Também foram estimados aninhamento em três grupos de estimação. O primeiro grupo é dado pelo segmento: (1) Carros grandes; (2) Médios; (2) Luxo; (3) Esportivo; (4) MPV (*Multi Purpose Vehicle*); (5) Pequeno; (6) Perua (grande, luxo e média); (7) Popular; e (8) SUV (*Sport Utility Vehicle*). O segundo grupo é a carroceria que se encontra o automóvel, cuja classificação é dada por: (1) MPV/Perua; (2) SUV; (3) Coupê; (4) Hatch e (5) Sedan. O último grupo é a origem de fabricação do automóvel: Nacional ou importado. O consumidor segue um processo de escolha de compra do automóvel levando em conta a sequência de grupos acima. O modelo **Two Level** leva em conta o Segmento e a Carroceria. O **Three Level** junta os três grupos em sequência: Segmento; Carroceria e Origem de fabricação.

Tanto o modelo de demanda alternativo 1 quanto o modelo alternativo 2 exibiram sigmas positivos e entre "zero" e "um", respeitando a RUM. Erros padrões robustos baixos e estatísticas de testes altas demonstram a elevada precisão das estimativas. Os coeficientes das características são bem semelhantes nas diferentes estimações de grupos, tanto em termos de sinais quanto em magnitude. Destaca-se o coeficiente do sigma do grupo segmento no modelo alternativo 2, ficando este razoavelmente alto comparativamente a todos os outros sigmas.

Contudo, numa avaliação global de todos os modelos, incluso o modelo da tabela 40, todos os sigmas foram baixos, com exceção já destacado o sigma do grupo segmento no modelo alternativo 2. Este fato demonstra que as preferências são bem correlacionadas dentro do grupo e subgrupo onde está inserido o produto.

Tabela 40 – Modelos de demanda alternativos 2

Variáveis	Segmento, Carroceria e Origem	
	Two level	Three level
Preços de Maio/2013	-0,00002*** (2.12e-07)	-0,00002*** (2.18e-07)
Sigma 1	0,666*** (0,005)	0,659*** (0,005)
Sigma 2	0,344*** (0,001)	0,172*** (0,014)
Sigma 3	- -	0,350*** (0,001)
LN (Potência motor em HP/Peso Bruto)	1,537*** (0,020)	1,543*** (0,020)
LN Espaço interno	0,896*** (0,036)	0,955*** (0,036)
Piloto automático/manual	0,191*** (0,004)	0,203*** (0,004)
Tipo de tração	0,582*** (0,010)	0,561*** (0,010)
Vidros elétricos	-0,199*** (0,009)	-0,213 (0,010)
Freios tipo EBD	-0,267*** (0,004)	-0,266*** (0,004)
Acabamento de luxo	0,094*** (0,004)	0,099*** (0,004)
Tipo de Transmissão	-0,126*** (0,004)	0,133*** (0,004)
Aparelho de som	0,307*** (0,004)	0,348*** (0,005)
Computador de bordo	0,128*** (0,004)	0,122*** (0,004)
Tipo de direção	-0,200*** (0,004)	-0,183*** (0,004)
Ar condicionado	0,134*** (0,006)	0,133*** (0,006)
Travamento Central	-0,268*** (0,008)	-0,251*** (0,008)

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Alarme	0,109*** (0,003)	0,085*** (0,004)
Até 1000 cc/Nacional	0,606*** (0,012)	0,674*** (0,014)
Até 1000 cc/Importado	-0,835*** (0,022)	- 1,078*** (0,030)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional	-0,066** (0,009)	-0,013*** (0,010)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado	0,071*** (0,009)	-0,032*** (0,012)
Mais de 2000 cc/Importado	0,126*** (0,014)	0,075*** (0,014)
Até 1000 cc/Nacional*Primeira	-0,241*** (0,006)	-0,229*** (0,006)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional*Primeira	0,116*** (0,004)	-0,107*** (0,004)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado*Primeira	-0,256*** (0,008)	-0,252*** (0,008)
Mais de 2000 cc/Importado*Primeira	0,060*** (0,017)	0,043*** (0,017)
Até 1000 cc/Nacional*Segunda	-0,232*** (0,005)	-0,228*** (0,005)
Mais de 1000 até 2000 cc/Nacional*Segunda	-0,041*** (0,004)	-0,027*** (0,004)
Mais de 1000 até 2000 cc/Importado*Segunda	0,114*** (0,006)	0,048*** (0,008)
Mais de 2000 cc/Importado*Segunda	0,101*** (0,017)	0,057*** (0,017)
Constante	-14,727*** (0,515)	-15,708*** (0,529)
Uncentered R2	0,986	0,986
Kleibergen-Paap rk LM statistic	4.3e+04	1.9e+04
Cragg-Donald Wald F statistic	1.122	428
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	1.155	399
Overidentification test (Hansen J statistic)	3.5e+04	3.5e+04

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

Nota: Erros padrões robustos entre parênteses

APÊNDICE C – Elasticidades da demanda por marca

Os valores das elasticidades próprias estão num intervalo de -6,9 a -0,6. Observe que as empresas com menores elasticidades própria são as que detém maiores poder de mercado. Caso o leitor recorde, as empresas foram ranqueadas no quadro 8, localizada na subseção 3.2. Tal fato corrobora a histórica liderança de mercado das quatro maiores empresas, que se mantém detentoras da maior participação no *market share* total. Ainda que as quatro líderes tenham perdido uma parcela do mercado para os automóveis das *newcomers* sul coreanas, chinesas e até japonesas, que entraram no mercado brasileiro abocanhando uma parcela razoável da demanda após 2010, é evidente que a liderança das quatro maiores continua extremamente alta frente às suas concorrentes.

Já as elasticidades cruzadas são maiores para as empresas que possuem no seu portfólio de vendas grande parte de veículos que competem nos segmentos mais baixos, como populares, médios e pequenos. A grande variedade de oferta de veículos destes portes presentes no Brasil garante razoável substituíbilidade, por isso as elasticidades cruzadas tendem a serem maiores. Elasticidades menores são notadas para empresas que competem nos segmentos mais sofisticados, cujo os preços são bem maiores e a substituição não é tão abundante quanto dos carros com precificação inferior.

Tabela 41 – Matriz de elasticidades por marca

Marca	Audi	BMW	Cherry	Chevrolet	Chrysler	Citroen	Fiat	Ford	Honda	Hyundai	JAC	Jeep	Kia
Audi	-6,9	0,1	0,0	0,5	0,2	0,4	0,5	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
BMW	0,3	-5,7	0,0	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
Cherry	0,1	0,1	-1,0	0,4	0,1	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
Chevrolet	0,1	0,1	0,0	-0,6	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Chrysler	0,3	0,3	0,0	0,3	-3,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1
Citroen	0,2	0,1	0,0	0,4	0,1	-1,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
Fiat	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,2	-0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Ford	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,3	0,3	-0,9	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Honda	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,3	0,3	0,1	-2,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Hyundai	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	-2,2	0,0	0,0	0,1
JAC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,1	0,0	0,2
Jeep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,2	0,2
Kia	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	-2,2
Land Rover	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mercedes	0,3	0,2	0,0	0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
Mini	0,2	0,2	0,0	0,5	0,2	0,5	0,4	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
Mitsubishi	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
Nissan	0,1	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
Peugeot	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1
Renault	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
Subaru	0,3	0,2	0,0	0,4	0,1	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
Suzuki	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
Toyota	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
Volkswagen	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Volvo	0,2	0,1	0,0	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 42 – Matriz de elasticidades por marca - *Continuação*

Marca	Land Rover	Mercedes	Mini	Mitsubishi	Nissan	Peugeot	Renault	Subaru	Suzuki	Toyota	Volkswagen	Volvo
Audi	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0
BMW	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0
Cherry	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Chevrolet	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Chrysler	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Citroen	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Fiat	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Ford	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Honda	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Hyundai	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
JAC	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Jeep	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Kia	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Land Rover	-5,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Mercedes	0,0	-5,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0
Mini	0,0	0,2	-4,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1
Mitsubishi	0,0	0,1	0,0	-2,9	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Nissan	0,0	0,1	0,0	0,1	-1,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Peugeot	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	-1,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Renault	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	-1,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
Subaru	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	-4,3	0,0	0,1	0,3	0,0
Suzuki	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	-1,5	0,1	0,2	0,0
Toyota	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-2,0	0,2	0,0
Volkswagen	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	-0,7	0,0
Volvo	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	-5,2

Fonte: Elaboração própria.