



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

41



SÉRIE
ESTUDOS ECONÔMICOS CAEN

Mercado de Automóveis: Análise da Disposição a Pagar dos Consumidores por Itens de Segurança Freios ABS e Airbag

Sérgio Aquino de Souza
Ramon Ricardo Aureliano Dal Castel

FORTALEZA • JULHO • 2021

Mercado de Automóveis: Análise da Disposição a Pagar dos Consumidores por Itens de Segurança Freios ABS e Airbag.

Sergio Aquino de Souza¹
Ramon Ricardo Aureliano Dal Castel²

Resumo: Neste trabalho propõe-se calcular a disposição a pagar dos consumidores pelos itens Freios ABS e Airbag. O objetivo principal é comparar se o valor encontrado é condizente com o valor que seria cobrado pelos produtores, uma vez que, a partir de 2014, o governo passaria a exigir, por medidas de segurança, que tais itens deveriam estar presentes em todos os veículos vendidos no Brasil. Para calcular esta disposição a pagar, primeiramente é preciso estimar a demanda e, a partir desta, calcular as elasticidades, que servem como uma comprovação da qualidade do modelo estimado. Como metodologia para esta estimação, foi utilizado o modelo Nested Logit com dois níveis de escolha: primeiro entre o segmento de automóvel e, posteriormente, entre uma marca tradicional, ou não, no mercado. Ao encontrar parâmetros condizentes com o esperado e elasticidades que conseguiram representar bem o mercado, pode-se, então, com os parâmetros da demanda, calcular a disposição a pagar dos consumidores através da diferenciação entre o excedente médio do consumidor antes e depois de considerar essa nova regulamentação. Para a disposição a pagar média dos consumidores pelos Freios ABS e o Air bag foi encontrado um valor de R\$ 1.463,85. Esse valor não foge do que seria efetivamente cobrado (entre R\$ 1.000,00 e R\$ 1.500,00), concluindo-se, portanto, que os consumidores auferem relativa importância à segurança dos automóveis, que o bem estar dos consumidores brasileiros se mantém inalterado e que a demanda não será comprometida com o aumento dos preços.

Palavras-chave: Mercado de automóveis, Nested Logit, Disposição a pagar pelo ABS e Air bag.

Abstract: In this study we calculate the willingness to pay of consumers for items such as ABS brakes and Air bag. We compare the value found with the amount that would be charged by producers, since, as of 2014, the government would require, for safety reasons, that such items should be present in all vehicles sold in Brazil. To calculate the willingness to pay, the first step is to estimate the demand system and then calculate the elasticities, which serve as an instrument to assess the quality of the estimated model. The methodology used for estimating demand is the Nested Logit model with two levels of choice, first among the automobile segments and subsequently between a traditional or not traditional brand in the market. After finding the parameters and elasticities that model the market, then we are able to calculate the willingness to pay of consumers by tanking the difference between the average consumer surplus before and after considering these new regulations. For the average willingness to pay of consumers for ABS brakes and Air bag, we found a value of R\$ 1,463.85. This value is not far from what would be actually charged (between R\$ 1,000.00 and R\$ 1,500.00), concluding that consumers give a relative importance to the safety of automobiles, that the welfare of Brazilian consumers remains unchanged and that demand will not be significantly affected by the price increase.

Key words: Car market, Nested Logit, Willingness to pay for ABS and Airbag.

Classificação JEL: C23, C26, L62.

¹ Professor Associado IV da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da UFC e do Programa de Pós-Graduação em Economia (CAEN) da UFC.

² Ex-Aluno CAEN/UFC

1 – Introdução

Com a abertura comercial do mercado brasileiro na década de 90 e a estabilidade econômica e financeira do país adquirida após o plano real, o governo passou a incentivar, com reduções de alíquotas de impostos, a entrada de novas indústrias do setor automotivo no Brasil. Além disso, ainda permitiu a entrada de veículos importados, o que até então eram proibidas por lei. Com essas medidas, o governo buscava aumentar a competitividade entre as empresas já instaladas no país, forçando-as a melhorarem a qualidade de seus produtos e também a baixarem seus preços, pois só assim continuariam competitivas no mercado.

Os brasileiros passaram então a consumir mais automóveis e também a exigir produtos de melhor qualidade. Porém, vários fatores ainda deixaram muito a desejar, e uma importante questão colocada em pauta pelos representantes do país nos últimos anos diz respeito à segurança pouco eficiente desses automóveis. Enquanto em vários outros países do mundo itens de segurança como freios ABS e Airbag³ são tidos como obrigatórios para sua comercialização, o mesmo não acontecia para o Brasil⁴.

Em busca de melhorias nesse quesito, em 2009, o governo passou então a exigir que as empresas do setor aumentassem gradativamente a produção de automóveis com os respectivos itens, sendo que a partir de 2014 elas deveriam apresentar essas duas tecnologias em todos os veículos vendidos no Brasil. Essas exigências podem ser melhor observadas no Código de Trânsito Brasileiro através da Lei nº 11.910, artigo 105, inciso VII, de 18 de março de 2009, que, complementada pelos parágrafos 5º e 6º, estabelece a obrigatoriedade da fabricação e venda de automóveis com Airbag frontal. A regulamentação dos freios com sistema ABS foi realizada perante a resolução nº 312 de 3 de abril daquele mesmo ano pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, órgão que, segundo o Código de Trânsito Brasileiro, também possui competência para criar exigências quanto à fabricação e comercialização de automóveis dentro do país.

Porém, mesmo que essa melhoria na segurança dos passageiros seja um progresso para o setor, tais medidas acarretam em um maior custo de produção e, conseqüentemente, maiores preços ao consumidor. Os preços praticados no Brasil já são bem maiores do que vários outros países do mundo, e dependendo desse aumento isso poderia gerar um forte

³ O Air bag duplo (ou Air bag frontal) é uma bolsa de ar automaticamente ativada em caso de colisão do automóvel, de modo a minimizar danos sofridos ao motorista e ao passageiro dianteiro. O ABS (*Anti-Lock Break System*), ou sistema de freios com antitravamento das rodas, é um sistema que previne acidentes ao impedir que o automóvel derrape durante uma frenagem brusca.

⁴ Nos Estados Unidos o ABS e Air bag são obrigatórios desde 1987, enquanto que na Europa, onde ainda não há legislação para isso, ocorre por uma decisão espontânea das montadoras dada exigências dos consumidores. No continente europeu ainda são exigidos, além do Air bag frontal, os Air bags laterais e de cortina, assim como um outro sistema de segurança que ajuda na estabilidade do carro, denominado de *Electronic Stability Program* (ESP). (MENDES, 2014)

impacto na demanda, na produção e, portanto, no PIB industrial do país. Algumas empresas ainda informaram que com as novas imposições há grandes chances de funcionários serem despedidos, haja visto que alguns automóveis com grande representatividade nas vendas, como é o caso da Volkswagen Kombi, do Fiat Uno Mille e do Ford Ka, deixariam de ser produzidos devido ao aumento relativo do preço, tornando-os inviáveis de serem comercializados.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo principal estudar se o preço aplicado pelos produtores na inclusão desses novos itens já citados é condizente com o acréscimo no preço que os consumidores estariam dispostos a pagar. Por ser esta uma medida atual e ainda pouco explorada, torna-se bastante pertinente o seu estudo, uma vez que ela pode afetar tanto o bem estar da população, como também a economia do país.

Ademais, antes de calcular a disposição a pagar, foi necessário estimar a demanda por automóveis, que é caracterizada por um mercado oligopolista com produtos diferenciados. A metodologia utilizada na estimação para o mercado automobilístico baseia-se em Berry (1994), que utiliza, como estimadores de parâmetros da demanda, o modelo Nested Logit. Estes são decorrentes de um modelo de escolha discreta, no qual a utilidade de cada consumidor é atribuída às características de cada bem, e não ao bem propriamente dito. Um ponto a ser destacado é que foi utilizado o modelo Nested Logit com dois níveis de escolha do consumidor, onde no primeiro nível foi considerado que o consumidor escolhe o segmento de automóvel a qual possui preferência e posteriormente, dado o segmento, se ele prefere um automóvel de uma marca que seja tradicional, ou não, no mercado.

A partir da demanda podem ser encontradas as elasticidades próprias (efeito do aumento do preço na própria demanda) e as elasticidades cruzadas (efeito do aumento do preços na demanda dos bens substitutos), que se mostram como uma comprovação da qualidade do modelo estimado. Como neste trabalho o modelo utilizado é caracterizado por uma hierarquia das escolhas do consumidor, a elasticidade cruzada será diferente entre os diferentes níveis de escolha.

Com os parâmetros encontrados na demanda pode-se finalmente calcular a disposição a pagar dos consumidores por esses itens que de agora em diante são obrigatórios. O cálculo será feito pela diferença entre o excedente do consumidor médio antes e depois de considerar uma nova regulamentação. Segundo Train (2009), a definição de excedente é dada pela utilidade, em termos monetários, que o consumidor recebe em função de suas escolhas. Portanto, a sua diferença mostra o quanto os consumidores estão dispostos a pagar pelos itens de segurança.

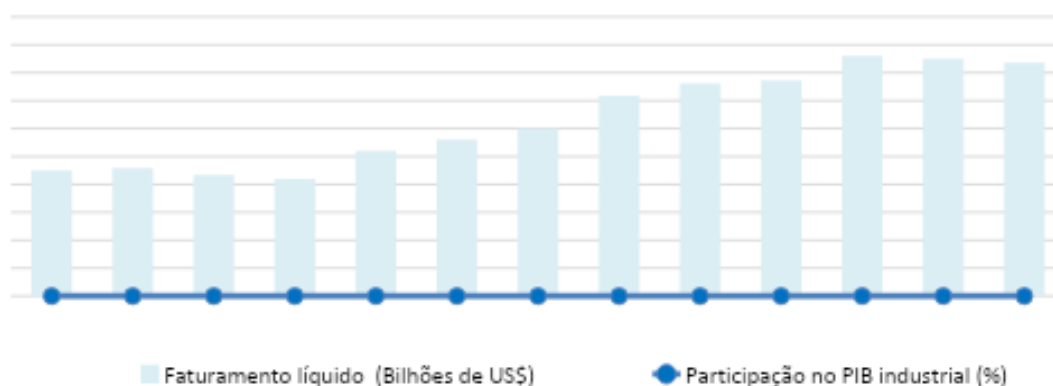
Este trabalho inicia-se apresentando algumas características do mercado brasileiro de automóveis. Na parte 3 é apresentado um breve referencial teórico e o método que será utilizado na estimação da demanda. Posteriormente encontra-se uma descrição dos dados utilizados para estimar a demanda (utilizaram-se dados referentes aos anos de 2006 a 2012). A metodologia utilizada para o cálculo da disposição a pagar dos consumidores é feita na seção seguinte. Por fim, apresenta-se uma explicação sobre os resultados encontrados e, logo após, são feitas as conclusões finais.

2 – O Mercado Brasileiro de Automóveis

A principal importância do setor automobilístico na economia brasileira pode ser observada a partir da sua participação na produção industrial do país. Dados da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) indicam que o crescimento desta participação, desde o final da década de 1990 até os anos atuais, foi de aproximadamente 40%. Se levar em consideração apenas o período de 2003 a 2010, o crescimento foi ainda maior: próximo a 60%.

Na Figura 1, onde é apresentado o faturamento líquido e a participação do setor automotivo no PIB industrial do Brasil de 2000 até 2012, pode-se observar o crescimento dos dois fatores ao longo dos anos. O ano de maior destaque foi 2010 com faturamento líquido de 84 bilhões e 980 milhões de dólares, o que foi equivalente a 17% do PIB industrial do país.

Figura 1 - Faturamento líquido e Participação no PIB industrial.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da Anfavea

Esses valores, que são muito elevados ao representar apenas um dos setores industriais do país, seriam ainda maiores se levasse em consideração que há uma gama de relações diretas e indiretas da indústria automobilística com vários outros setores da economia. Por ser bastante representativo, muitas vezes o governo brasileiro tem observado neste uma fonte para estímulo da economia, usando de políticas expansionistas, como queda de impostos

e facilidade ao crédito, para aumentar o consumo de automóveis. Isso foi claramente observado na crise dos Estados Unidos em outubro de 2008 e na crise Europeia de 2011, onde, para reduzir os impactos dessas crises na economia brasileira, o governo diminuiu os Impostos sobre Produtos Industrializados – IPI de todos os veículos ofertados no mercado.

Além disso, outro destaque do mercado automobilístico também pode ser observado tanto na taxa de crescimento, quanto na grande quantidade de mão de obra empregada na sua produção. Tomando como base alguns dados do anuário da Anfavea, é possível observar que esse aumento foi bastante significativo nos últimos anos: passaram de pouco mais de 93 mil em 2006 para aproximadamente 130 mil em 2012 (aumento de 37 mil novos empregos em apenas 6 anos). Este fato justifica ainda mais que qualquer imposição que afete esse mercado deve ser estudada a fundo, uma vez que isso pode trazer muitos prejuízos à população.

2.1 – Peculiaridades do Setor Automobilístico Brasileiro

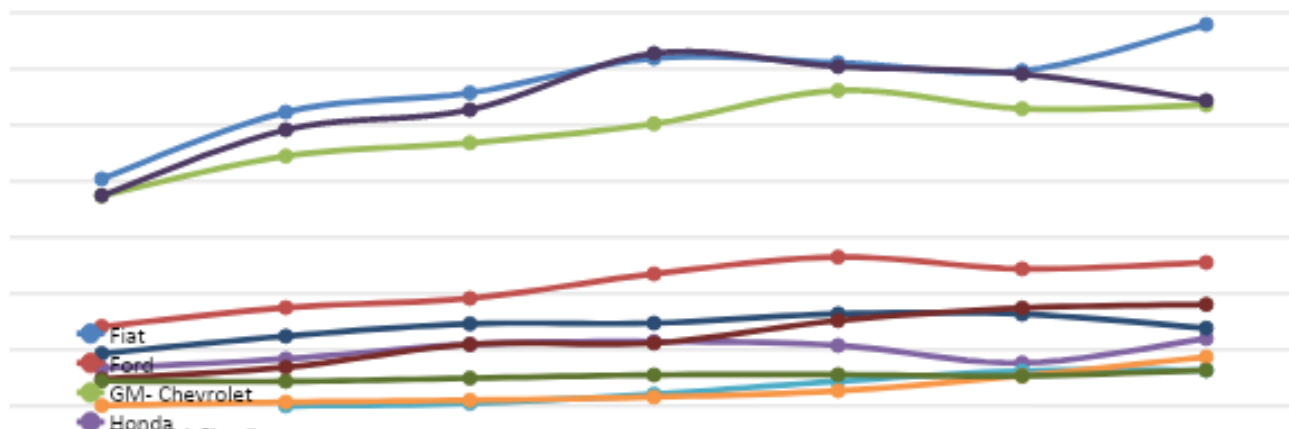
Antes da década de 1990 apenas quatro empresas produziam e vendiam automóveis no Brasil, sendo elas: Fiat, Ford, GM-Chevrolet e Volkswagen. Apelidadas de “As Quatro Grandes”, elas mantiveram todo o poder de mercado durante anos. Porém, com a abertura comercial esse setor se expandiu, e a instalação de novas empresas como a Renault, Peugeot e Citroën juntamente com a possibilidade de importação de outras empresas do mundo, fez com que o número de produtos ofertados no Brasil crescesse consideravelmente. A entrada de novas empresas foi fundamental tanto para inovações do setor, como também em aumentos da qualidade dos produtos produzidos dentro do país.

Atualmente, o mercado de automóveis brasileiro é representado por um oligopólio, tendo como principais empresas: Fiat, Ford, GM-Chevrolet, Honda, Hyundai, Nissan, Peugeot-Citroën⁵, Renault, Toyota e Volkswagen. Utilizando o ano 2012 como referência, dados fornecidos pela Fenabrave (Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores), mostram que as vendas das empresas supracitadas correspondem a aproximadamente 97% das vendas totais no Brasil.

Na Figura 2, pode-se observar a evolução das vendas por marca de automóveis nos últimos anos. Nesse gráfico foram descontados, assim como neste trabalho, as vendas de veículos considerados comerciais leves (pick-ups e SUVs).

⁵ As empresas Peugeot e Citroën se fundiram em 1975. Entretanto, salvo algumas tabelas com dados disponibilizados em conjunto das duas empresas, neste trabalho é considerado que estas são marcas independentes por continuarem a produzir seus produtos individualmente.

Figura 2 - Vendas de automóveis por marca, 2006 a 2012.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da Anfavea

A Figura 2 mostra que, mesmo com a abertura comercial e a liberalização das importações, as quatro grandes empresas continuaram apresentando uma grande hegemonia do mercado. Apesar de ter diminuído gradativamente com o passar dos anos, essas empresas ainda apresentam uma concentração bastante elevada para um setor tão competitivo: enquanto em 2006 elas venderam cerca de 83,6%, em 2012 essa participação caiu para 75,5% das vendas totais. No entanto, pode-se supor que esse alto índice de concentração das vendas em apenas quatro empresas se deve tanto a grande quantidade de opções de produtos que elas ofertam aos consumidores, como também a uma confiança que os consumidores possuem em uma marca que está a mais tempo no mercado (uma marca mais tradicional), o que indica, portanto, uma relativa vantagem nesse quesito.

No âmbito desse mercado ainda podem ser observados os vários segmentos de automóveis que se diferenciam quanto ao seu estilo físico e técnico. Porém, uma diferença de nosso mercado em relação ao de outros países mais desenvolvidos, é que naqueles quase não se observa a venda de automóveis mais “enxutos” (geralmente de motores 1.0 e de poucos itens adicionais), considerados no Brasil por revistas, sites e outras fontes especializadas no assunto como veículos “populares”. Portanto, no intuito de especificar melhor o mercado brasileiro, esse novo segmento será considerado no estudo, e os automóveis serão divididos, então, nos seguintes segmentos: hatch popular, hatch médio, hatch luxo, sedan popular, sedan médio e sedan luxo, perua e minivan.

3 – Demanda

Os parâmetros de um sistema de demanda podem ser obtidos ou por um modelo relacionado ao comportamento individual do consumidor (modelo a nível de consumidor), ou por um modelo agregado ao produto demandado, ou seja, modelo a nível de produto (BERRY,

1994). Entretanto, microdados em nível de consumidor é desconhecido e de difícil acesso à maioria dos pesquisadores e, portanto, neste trabalho será utilizado modelo em nível agregado.

No âmbito dos modelos agregados de demanda (modelos a níveis de produto), podem-se observar duas categorias: uma sobre a óptica de produtos homogêneos e outra sobre a óptica de produtos heterogêneos. A diferença entre as duas está no fato de na primeira não serem possíveis observar, por menor que sejam, diferenciações entre os produtos demandados no mercado (produtos idênticos em todas as dimensões), enquanto que na segunda os produtos, ainda que bastante parecidos, apresentam algumas diferenciações que são peculiares a cada produto especificamente.

Outra diferenciação entre essas categorias podem ser observadas quando se considera os métodos empíricos utilizados nos modelos: enquanto o primeiro encontra metodologias consolidadas que se apóiam em métodos empíricos relativamente simples, a segunda possui uma série de desafios metodológicos que só foram parcialmente superados recentemente (DESOUZA, 2009).

No que tange aos modelos de demanda por produtos diferenciados a análise é um pouco mais complexa e existem duas classes de abordagem. A primeira é formada por modelos baseados em um “consumidor representativo” que atribui uma utilidade direta ao consumo dos bens ofertados no mercado, enquanto que a segunda considera que os consumidores realizam escolha em um espaço de características, e, portanto, atribuem uma utilidade indireta aos bens disponíveis no mercado (DESOUZA, PETTERINI e MIRO, 2010).

3.1 - Método de Estimação

Partindo da proposta do estudo de Lancaster (1966), o qual relaciona a utilidade do consumidor às características do bem e não ao próprio bem em si (utilidade indireta), vários modelos de escolha discreta foram desenvolvidos. Esses modelos possuem a vantagem de reduzir um problema de dimensionalidade (grande número de parâmetros) que ocorre porque o número de equações no modelo de utilidade direta (modelo que considera um consumidor representativo) seria igual ao número de produtos, gerando assim um sistema com muitos parâmetros a serem estimados. A solução é encontrada quando se projeta os produtos em um espaço de características, pois ao se considerar as características, o número de parâmetros serão sempre os mesmos, independentes da variedade de bens disponíveis no respectivo mercado (DESOUZA, 2009).

No mercado de automóveis, que se caracteriza como um mercado oligopolista com muitos produtos diferenciados, os modelos de escolha discreta se mostram de grande utilidade.

Nesse mercado, o consumidor não compra o produto tangível apenas, mas adquire um produto físico e os atributos positivos que espera encontrar naquele veículo. Tais atributos devem ser suficientemente ricos, de modo que cada automóvel possa ser representado por um ponto de atributos no espaço (BAPTISTELLA FILHO *et al*, 1980).

O modelo Logit é um desses modelos que surge como uma alternativa na tentativa de reduzir a questão da dimensionalidade, porém, como será explicado mais adiante, ele caracteriza uma representação pouco satisfatória, pois apresenta sérios problemas que se revelam claramente nas elasticidades encontradas a partir do modelo .

Nesse modelo, a utilidade indireta do consumidor i pelo bem j , u_{ij} , é descrita pela seguinte fórmula:

$$u_{ij} = -\alpha p_j + \beta x_j + \xi_j + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

em que, x_j são as características observadas e ξ_j são as características não observadas pelos econometristas (como por exemplo o design do carro, o qual é difícil de se mensurar). O termo p_j representa o preço do automóvel, β e α são os parâmetros a serem estimados e ε_{ij} um termo idiossincrático que representa um choque das preferências de cada consumidor em relação a cada bem j (observe que esse é o único termo específico a cada consumidor do lado direito da equação).

De acordo com a teoria que abrange o modelo Logit, é comum assumir uma distribuição de valor extremo do tipo II para ε_{ij} , encontrando assim uma forma analítica para a probabilidade de o consumidor i escolher determinado produto j ($prob_{ij}$), dada por:

$$prob_{ij} = \frac{e^{\delta_j}}{\sum_{k=0}^N e^{\delta_k}}, \text{ onde } \delta_j = -\alpha p_j + \beta x_j + \xi_j$$

em que N representa o número total de produtos no mercado.

Uma aproximação, geralmente usada em modelos Logit, consiste em aproximar $prob_{ij}$ da fatia de mercado do produto j , s_j . Isso porque, como se pode observar, $prob_{ij}$ não depende do termo i , e, portanto, pode ser expresso apenas como $prob_j$. Dessa forma, tem-se:

$$s_j = prob_j = prob_{ij} = \frac{e^{\delta_j}}{\sum_{k=0}^N e^{\delta_k}}, \quad (2)$$

Ao linearizar essa função, encontra-se a equação que descreve a demanda. Mas antes é preciso destacar o fato de que sem a definição de um bem externo, estaria condizente com demandas perfeitamente inelásticas, ou seja, sempre que o consumidor puder comprar um carro novo, ele o fará. Isso certamente não ocorre, e, portanto, uma suposição comumente usada sem perda de generalidade para a análise é que a escolha pelo bem externo dará ao consumidor utilidade média zero ($\delta_0 = 0$), e assim:

$$s_0 = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^N e^{\delta_k}}. \quad (3)$$

Partindo dessa suposição, a variável s_0 (como também a variável s_j) é facilmente obtida ao definir o tamanho de mercado M, pois $s_0 = 1 - \sum_{j=1}^N s_j$, onde s_j é definido como: $s_j = q_j/M$, com q_j a quantidade vendida do bem j. Aqui, adotou-se a suposição de que o mercado brasileiro será composto por todas as famílias de classe média, média alta e alta (todos recebem acima de 6 salários mínimos por mês, segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que são famílias que possivelmente podem adquirir um automóvel novo a cada ano no Brasil. Considerando que o preço do automóvel mais barato vendido no Brasil é de aproximadamente 30 salários mínimos, esta é uma suposição bastante plausível, pois o consumidor de menor renda dentro de nossa especificação ainda conseguiria viver com a renda de uma classe apenas um pouco inferior (no caso média baixa) quando adquirisse o automóvel novo⁶.

Voltando para o modelo, substituindo (3) em (2) e aplicando o logaritmo, é encontrado a equação da demanda a ser estimada:

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = -\alpha p_j + \beta x_j + \xi_j. \quad (4)$$

A partir dessa equação é gerada a fórmula das elasticidades próprias e das elasticidades cruzadas. Nota-se que a elasticidade cruzada não depende do bem j, gerando assim valores idênticos ao analisar a elasticidade cruzada entre o bem j e o bem r (matriz de elasticidades com muitos valores idênticos).

⁶ Berry, Levinsohn e Pakes (1995) e Verboven (1996) consideraram o tamanho de mercado, para os países de análise em seus trabalhos (Estados Unidos e Países da Europa, respectivamente), como sendo o número de famílias. No Brasil isso não se aplica porque além da renda média familiar ser muito menor se comparado a esses países, os preços praticados no Brasil também são muito superiores. Em Ferraz, Fiuza e Motta (2001), Fiuza (2002), Miro e Desouza (2010) e Desouza, Petterini e Miro (2010), pode-se observar diferenças cálculos para o tamanho do mercado brasileiro.

a) Elasticidade própria: $\frac{p_j}{s_j} \frac{\partial s_j}{\partial p_j} = -\alpha p_j [1 - s_j]$

(5)

b) Elasticidade cruzada: $\frac{p_r}{s_j} \frac{\partial s_j}{\partial p_r} = \alpha p_r s_r$ (6)

A limitação desse modelo está em não conseguir captar a diferença entre um bem e seus concorrentes mais próximos. Esse fato resulta em padrões de substituição irrealistas, pois sob este padrão de elasticidades é identificado que dois produtos de nichos de mercado diferentes podem ter as mesmas elasticidades-preço cruzadas em relação a um terceiro produto qualquer no mercado (MIRO e DESOUZA, 2010).

Na tentativa de solucionar esse problema, Berry (1994) desenvolve um modelo denominado Nested Logit, que se difere do Logit ao assumir que os consumidores percebem diferentes classes de produtos. Essa modificação na estrutura do modelo ocorre no fato de ilustrar agora mais de um termo idiossincrático, onde cada termo será referente aos choques que afetam as preferências de cada consumidor em relação a cada classe de diferenciação dos produtos.

Por ser o Nested Logit um modelo que aceita que os consumidores podem observar inúmeros níveis de escolha no mercado, quanto mais níveis forem identificados pelo econometrista, melhor será aquele modelo. Dessa forma, a descoberta de várias classificações de escolha seria bastante plausível, pois os modelos mais próximos dentro da hierarquia da escolha do consumidor teriam graus de substituição bem maiores que modelos mais distantes entre si.

No mercado de automóveis brasileiro, foi possível identificar dois níveis de escolha⁷, onde no primeiro nível (grupo) é levado em consideração o segmento no qual o veículo se enquadra. Este é, certamente, o de maior relevância na escolha do consumidor, pois muitas vezes os consumidores possuem preferências que estão relacionadas às suas características, tais como: condições financeiras, ao tamanho da família ou até mesmo à sua idade. Como a escolha do segmento está geralmente interligada às necessidades do consumidor, este nível é independente de qualquer outro “ninho” de classificação.

No que diz respeito ao segundo nível (subgrupo) do modelo utilizado foi considerado que os consumidores escolhem entre marcas que são tradicionais e marcas que não são tradicionais no mercado. Aqui foram consideradas como marcas tradicionais as quatro marcas

⁷ Goldberg (1995), Verboven (1996) e Goldberg e Verboven (2001), também identificaram dois níveis de escolha para o mercado de automóveis europeu, porém enquanto no primeiro nível consideraram a segmentação dos veículos, no segundo foi levado em conta se era um automóvel doméstico ou importado

que mantiveram o oligopólio até 1990: Fiat, Ford, GM-Chevrolet e Volkswagen. As marcas não tradicionais são representadas por: Honda, Hyundai, Nissan, Peugeot-Citroën, Renault e Toyota.

É possível citar vários fatores que claramente levam a considerar a marca do automóvel como um fator determinante na escolha do bem. Enquanto a compra de um carro de uma marca tradicional no mercado é representada por uma maior confiança por parte do consumidor, maiores conhecimentos e informações sobre as vantagens e desvantagens daquela marca e uma maior facilidade na hora da troca ou revenda (dado uma menor desvalorização)⁸, ao considerar carros de marcas não tradicionais, eles possuem uma vantagem em relação ao conforto, segurança, espaço interno e outros. Se ainda considerar que o consumidor brasileiro é bastante fiel à marca, as marcas tradicionais ainda levam vantagem por estarem a muito mais tempo no mercado.

Na Tabela 1 a seguir pode ser observado números de estatísticas descritivas que sustentam de forma mais precisa a grande diferença na quantidade de características ofertadas pelos automóveis tradicionais e os não tradicionais. Esses últimos tendem a ofertar bens mais completos.

Tabela 1 - Relação de veículos tradicionais e não tradicionais ofertados com os respectivos itens

	Ar Condicion.		Direção Hidráulica		Vidros Elétricos		Travas Elétricas		Freios ABS		Air bag	
	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT
2006	0,39	0,63	0,59	0,84	0,32	0,76	0,32	0,76	0,05	0,44	0,09	0,57
2007	0,40	0,79	0,65	0,87	0,37	0,81	0,38	0,81	0,08	0,55	0,12	0,75
2008	0,46	0,77	0,70	0,85	0,47	0,74	0,51	0,74	0,12	0,45	0,16	0,62
2009	0,48	0,70	0,69	0,84	0,53	0,74	0,54	0,74	0,15	0,45	0,19	0,54
2010	0,49	0,80	0,73	0,88	0,52	0,83	0,54	0,83	0,14	0,51	0,20	0,66
2011	0,48	0,83	0,70	0,90	0,52	0,86	0,53	0,86	0,23	0,46	0,28	0,68
2012	0,50	0,88	0,71	0,93	0,58	0,88	0,60	0,88	0,34	0,57	0,36	0,76

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da Sindipeças e da revista Quatro Rodas.

T = tradicionais e NT = Não tradicionais

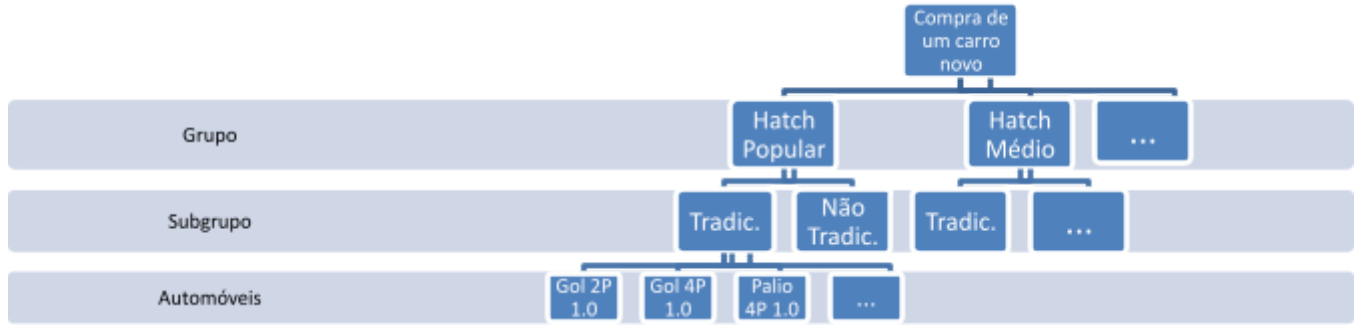
Baptistella Filho *et al* (1980) salientam que há vários determinantes nas preferências por marca de automóveis, sendo esses determinantes algumas das características dos veículos que se diferenciam entre as marcas. Segundo os autores, enquanto algumas marcas priorizam assistência técnica, valor de revenda e consumo, outras priorizam espaço interno, segurança e acabamento. Segundo eles, isso mostra o porquê de alguns consumidores serem fieis às suas marcas de preferência. Em Magalhães (2006) é possível observar a importância que a marca

⁸ Dados disponibilizados pela Auto Informe (site especializado no mercado de automóveis), indicam que em 2012 modelos tradicionais apresentaram uma desvalorização média de 15%, frente a 18% em modelos não tradicionais.

do automóvel possui para o consumidor, concluindo que a marca sob a ótica dos clientes é um fator antecedente muito importante para a intenção de compra dos consumidores.

O organograma abaixo representa bem os níveis utilizados para especificar o mercado brasileiro de automóveis:

Figura 3- Organograma 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em decorrência desses dois níveis, a utilidade do consumidor i pelo bem j passa a ser representado pela seguinte função:

$$u_{ij} = -\alpha p_j + \beta x_j + \xi_j + \varepsilon_{ig} + (1 - \sigma_2)\varepsilon_{ihg} + (1 - \sigma_1)\varepsilon_{ij}, \quad (7)$$

em que h refere-se ao subgrupo e g ao grupo no qual o bem j se enquadra. Os termos ε_{ij} , ε_{ihg} , e ε_{ig} representam, respectivamente, choques que afetam as preferências de cada consumidor em relação a cada bem j , choques da escolha do consumidor i dentro de um subgrupo h e choques da escolha do consumidor i dentro de um grupo g . Os parâmetros σ_1 e σ_2 medem, respectivamente, o grau de substituição entre os subgrupos que estão dentro de um mesmo grupo e o grau de substituição entre os grupos.

Usando das mesmas suposições do choque no modelo logit para ε_{ij} , ε_{ihg} , e ε_{ig} , como também da mesma aproximação usada anteriormente, encontrou-se a fatia de mercado do

carro j como sendo:

$$s_j = s_{jh} \cdot s_{hg} \cdot s_g = \frac{e^{\frac{\delta_j}{(1-\sigma_1)}}}{(D_{hg})} \cdot \frac{(D_{hg})^{\frac{(1-\sigma_1)}{(1-\sigma_2)}}}{\sum_h (D_{hg})^{(1-\sigma_1)}} \cdot \frac{(\sum_h (D_{hg})^{(1-\sigma_1)})^{(1-\sigma_2)}}{\sum_g (\sum_h (D_{hg})^{(1-\sigma_1)})^{(1-\sigma_2)}}, \quad \text{onde}$$

$$D_{hg} = \sum_{k=0}^N e^{\frac{\delta_k}{(1-\sigma_1)}}.$$

Ao linearizar a função e considerar o bem externo, finalmente apresenta-se a equação a ser estimada:

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = -\alpha p_j + \beta x_j + \sigma_1 \ln(s_{jh}) + \sigma_2 \ln(s_{hg}) + \xi_j, \quad (8)$$

onde s_{jh} é a fatia do produto j no subgrupo h , s_{hg} é a fatia do subgrupo h no grupo g . Os parâmetros a serem estimados são α , β , σ_1 e σ_2 . Deve-se atentar ao fato de que a condição $0 \leq \sigma_2 \leq \sigma_1 \leq 1$ é necessária para a compatibilidade do modelo Nested Logit (MCFADDEN, 1978).

Ou seja, o grau de substituição entre produtos de um mesmo subgrupo (σ_1) deve ser maior que o grau de substituição entre produtos de mesmo grupo (σ_2) e ambos devem estar entre zero e um.

As elasticidades possuem as seguintes formas:

a) Elasticidade própria:

$$\frac{p_j}{s_j} \frac{\partial s_j}{\partial p_j} = -\alpha p_j \left[\frac{1}{(1-\sigma_1)} - \left(\frac{1}{(1-\sigma_1)} - \frac{1}{(1-\sigma_2)} \right) s_{jh} - \left(\frac{\sigma_2}{1-\sigma_2} \right) s_{jg} - s_j \right] \quad (9)$$

b) Elasticidade cruzada:

$$\frac{p_r}{s_j} \frac{\partial s_j}{\partial p_r} = \alpha p_j \left[\left(\frac{1}{(1-\sigma_1)} - \frac{1}{(1-\sigma_2)} \right) s_{jh} + \left(\frac{\sigma_2}{1-\sigma_2} \right) s_{jg} + s_j \right], \text{ para } j \text{ e } r \text{ no mesmo grupo } g \text{ e subgrupo } h; \quad (10)$$

$$\frac{p_j}{s_j} \frac{\partial s_j}{\partial p_j} = \alpha p_j \left[\left(\frac{\sigma_2}{1-\sigma_2} \right) s_{jg} + s_j \right], \text{ para } j \text{ e } r \text{ no mesmo grupo } g, \text{ mas diferentes subgrupos; e} \quad (11)$$

$$\frac{p_r}{s_j} \frac{\partial s_j}{\partial p_r} = \alpha p_j s_j, \text{ para } j \text{ e } r \text{ pertencentes a grupos diferentes.} \quad (12)$$

Observe que agora a elasticidade cruzada é diferente para automóveis de diferentes grupos e subgrupos, resultando em valores ainda mais condizentes que aqueles encontrados no logit, e também melhores do que se fosse considerado um Nested Logit com apenas um nível de escolha. Mesmo que ainda se tenha um pequeno problema, observado nas elasticidades cruzadas iguais entre produtos de um mesmo nível específico, as elasticidades cruzadas serão diferentes entre os diferentes níveis observados, implicando, assim, em modelos ainda mais realistas.

Na busca de sanar esse pequeno transtorno encontrado no Nested Logit, Berry, Levinsohn e Pakes (1995) apresentaram um método diferente denominado Mixed Logit. Neste os autores interagem características observadas do consumidor com características observadas do produto, o que faz com que as fatias de mercado não apresentem fórmulas tão simples quanto aquelas encontradas no Logit e no Nested Logit. Anteriormente, na formulação das fatias de mercado usava-se do fato de $prob_{ij}$ não depender do termo i , e, portanto, poder ser expresso apenas como $prob_j$, o que agora é impedido pelo alto grau de não linearidade em ξ . Isso impede o uso imediato de técnicas econométricas tradicionais, demandando assim uma complexa rotina computacional (DESOUZA, PETTERINI e MIRO, 2010).

A necessidade de saber qual o modelo mais se adequa ao estudo especificamente dito, fez com que Grigolon e Verboven (2011) analisassem quando o uso de um modelo se torna melhor do que o outro. Naquele estudo os autores concluíram que os resultados no mercado de automóveis sugerem que o modelo Nested Logit torna-se bastante relevante para aplicações onde os segmentos de mercado são umas das dimensões mais relevantes de diferenciação. Desse modo, será utilizado no presente estudo o modelo Nested Logit, uma vez que o uso do Mixed Logit torna-se bastante oneroso.

3.2 - Endogeneidade do Modelo e Instrumentos Utilizados

No mercado de automóveis, é indubitável que o preço do bem produzido esteja correlacionado com todas as características conhecidas pelo produtor (o preço do bem é definido de acordo com todas as características que ele possui). Entretanto, a dificuldade do econometrista em conseguir obter todas estas informações faz com que algumas dessas características estejam no erro ao invés de explícitas na regressão, e assim, o preço, que está correlacionado com o erro, deve ser considerado como uma variável endógena ($E(p_j \cdot \xi_j) \neq 0$). Este problema de endogeneidade produz estimadores de MQO viesados, de modo que ignorá-lo implicaria em subestimação tanto para o coeficiente estimado do preço quanto para as elasticidades resultantes. Segundo Berry (1994), além de muitas características serem difíceis de quantificar, o número de características que são importantes no cálculo do preço podem ser muito grandes.

Devido a uma especificação de Nash-Bertrand, as fatias de mercado e os preços são simultaneamente determinados em equilíbrio, gerando também endogeneidade para as fatias de mercado (Ferraz, Motta e Fiuza, 2001). Logo, enquanto no Logit apenas a variável preço

apresenta esse problema, no Nested Logit, além do preço tem-se também endogeneidade nas fatias de mercado.

Um método que é bastante usado na literatura para corrigir este problema é apresentado por Berry, Levinsohn e Pakes (1995). Os instrumentos sugeridos por esses autores (conhecidos como os instrumentos de BLP) possuem a função de deslocadores de oferta, e são compostos pelas:

- a) características do bem produzido pela própria firma;
- b) soma das características dos outros bens produzidos pela mesma firma; e
- c) soma das características dos bens produzidos pelas firmas concorrentes.

A principal vantagem de utilizar esse método está no fato de poder utilizar as próprias características observadas pelo econometrista para compor os instrumentos a serem utilizados. Dessa forma, não será preciso recorrer a outros dados para sanar o problema da endogeneidade.

Segundo os autores, a explicação no uso desses instrumentos é baseado no fato de que qualquer produto j pode ser trocado, em um vetor de características, por todos os outros produtos (podendo ser da mesma empresa ou não). Isso se torna verdade para qualquer sistema de demanda com produtos diferenciados, na qual a demanda por um produto não depende da ordenação dos produtos rivais, e sim de suas características. Para esse caso, alterações nos preços não seriam permitidas devido à ordem dos produtos não serem efetivamente respeitados, porém, segundo os autores, qualquer equilíbrio de Nash único ainda é parcialmente permutável (isto é, permutável nas características). Ao adotar essa suposição, o equilíbrio implica em três formas de permutação, as quais compõem os instrumentos utilizados.

4 – Dados

Os dados utilizados neste trabalho, como o preço de cada automóvel (deflacionado pelo índice do IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Amplo) e características como ar condicionado, direção hidráulica, travas elétricas, vidros elétricos, freios ABS e Air bag foram todos tabulados do acervo das edições de outubro da revista Quatro Rodas no período de 2006 a 2012. A escolha de outubro na determinação da amostra ocorreu porque é neste mês que a maioria dos modelos são lançados no mercado. Devido a isso, foi considerado que cada ano tinha como início o mês de outubro do ano anterior até setembro daquele mesmo ano: 2006 era referente ao período de outubro de 2005 até setembro de 2006, 2007 era referente ao período de outubro de 2006 até setembro de 2007 e assim por diante.

As características de porta-malas, potência e peso foram obtidos na seção de classificados de automóveis do Jornal Folha de São Paulo. Na verdade, as variáveis potência e peso irão compor uma outra variável, que é criada através de uma relação entre elas. Essa nova variável, denominada potência/peso, é utilizada no modelo como uma medida de aceleração (ou força) do veículo.

No que tange as especificações sobre altura, entre eixos e largura, foram obtidos no site iCarros, que é um site especializado em especificações técnicas de automóveis. Essas características, separadamente, não garantem classificações precisas das preferências do consumidor, porém ao multiplicá-las obtêm-se uma aproximação do espaço interno do veículo, uma variável de bastante relevância para o bem em questão.

No que se refere a dados relativos à quantidade de vendas por modelo específico de automóvel, estes foram gentilmente cedidos pelo Sindicato de Produtores de Peças de Automóveis do Brasil – SINDIPEÇAS. A Fenabreve e a Anfavea até disponibilizam dados de vendas de automóveis, porém enquanto na primeira os dados eram muito agregados, na segunda, além de pouco desagregados, faltavam alguns anos. Vale citar que no presente trabalho foi desconsiderando comerciais leves (picapes e SUVs) e carros de marcas muito luxuosas (Chrysler, Jaguar e outros) por acreditar que esses pertencem a outras classes de mercados. Desconsiderou-se também aqueles veículos que apresentaram vendas inferiores a 1000 unidades por ano, pois dada a grande quantidade de veículos disponíveis no mercado tornaria ainda mais custoso tabular as várias características já citadas para veículos com vendas inexpressivas.

Uma vantagem nesses dados que foram fornecidos pelo SINDIPEÇAS, é que os modelos estão criteriosamente separados e, portanto, uma pequena diferenciação em alguma característica é claramente percebida. Essa diferenciação é extremamente importante porque as desagregações de um mesmo modelo⁹ são diferenciadas principalmente pelas características que foram citadas no primeiro e no segundo parágrafo deste tópico.

Para quantificar a variável tamanho de mercado foi utilizado dados do IBGE referentes à quantidade de famílias do país para cada classe social em que as mesmas estão inseridas. É esperado que famílias enquadradas em classes iguais ou superiores às classes médias tenham condições de comprar um automóvel novo a cada ano. O valor de tamanho de mercado (M) encontrado para o Brasil foi de 18.271.723 unidades no ano de 2008/2009. Na

⁹ Um entendimento melhor sobre os modelos e suas desagregações podem ser observados no seguinte exemplo: o automóvel GOL é um modelo de automóvel, enquanto que GOL G5 4P BASE TOTAL FLEX 1.0 e GOL G5 4P RALLYE TOTAL FLEX 1.6 são exemplos de desagregações do modelo GOL. Nos dados é possível observar que o GOL G5 RALLYE TOTAL FLEX 1.6 apresenta tanto uma relação potência/peso maior, como também as características direção hidráulica, travas elétricas e vidros elétricos, que não são encontradas no GOL G5 BASE TOTAL FLEX 1.0.

verdade esse valor poderia ser diferente entre cada ano, porém os dados apresentados pelo IBGE referente à renda das famílias são apresentados somente de cinco em cinco anos.

Vale lembrar que ao definir esse tamanho de mercado é possível encontrar a parcela de mercado relativa a todos os bens j 's ($s_j = q_j/M$, como também a parcela de mercado relativa do bem externo ($s_0 = 1 - \sum s_j$). Mas antes de apresentá-los é necessário destacar que esses valores variam de ano a ano, pois, dado que em cada ano as quantidades das vendas (q_j) se alteram, o mesmo ocorre para os somatórios e, conseqüentemente, para a fatia do bem externo. Então, enquanto a quantidade das vendas totais, ou seja, $M \cdot \sum_{j=1}^N s_j$, apresentou valores entre 1,1 e 2,6 milhões, o montante do bem externo ($M \cdot s_0$) apresentou valores entre 17,1 e 15,6 milhões de unidades. Todos esses valores também estão bem próximos daqueles outros trabalhos apresentados para o mercado brasileiro de automóveis.

5 – Disposição a Pagar dos Consumidores

O intuito dessa seção é especificar de que modo se dá o cálculo da disposição a pagar dos consumidores por uma alteração nas características do bem, no caso aqui, pelos itens de segurança Freios ABS e Air bag. Através desses cálculos é possível fazer uma comparação com os valores que, segundo os produtores, serão acrescentados ao preço do bem final.

Para o cálculo dessa disposição a pagar, iniciou-se com uma metodologia utilizada por Anderson e Palma (1992). Porém uma diferenciação precisa ser feita, pois, enquanto os autores apresentam formulas para um modelo Nested Logit com apenas um nível de classificação, no presente estudo é utilizado o modelo Nested Logit com dois níveis. Com essa mudança foi preciso abrir as equações e alterar alguns passos.

Segundo os autores, a escolha de um nível específico g também é dado pela seguinte forma: $Prob_g = \frac{e^{A_g}}{\sum_g e^{A_g}}$, onde A_g representa a atratividade de um grupo para o consumidor. Essa atratividade é medida pelo benefício esperado $A_g = E((\delta_j + (1 + \sigma)\varepsilon_{ij}))$ com $\delta_j = -\alpha p_j + \beta x_j + \xi_j$, a qual para uma distribuição exponencial dupla é equivalente a:

$$A_g = (1 - \sigma) \ln \sum_{k=0}^N e^{\delta_k/(1-\sigma)} \quad (13)$$

No presente estudo a escolha de um nível específico g antecede a escolha de um outro nível específico h , e portanto a escolha entre o nível g e a escolha entre o nível h é dado, respectivamente, por:

$$Prob_g = \frac{e^{B_g}}{\sum_g e^{B_g}} \text{ e } Prob_{hg} = \frac{e^{A_h}}{\sum_h e^{A_h}}.$$

Reformulando as equações apresentadas por Anderson e Palma, foi encontrado que a atratividade do grupo g (B_g) e a atratividade do subgrupo h (A_h) para o consumidor i são dadas, respectivamente, por:

$$B_g = (1 - \sigma_2) \ln \sum_h e^{A_h/(1-\sigma_2)} \text{ e } A_h = (1 - \sigma_1) \ln \sum_{k=0}^N e^{\delta_k/(1-\sigma_1)}.$$

As outras variáveis e parâmetros usados nessa seção seguem as mesmas especificações que aquelas usadas na apresentação do modelo Nested Logit na seção 3.1. Ao encontrar a atratividade do grupo g e do subgrupo h , é possível, com base na metodologia apresentada por Train (2009), encontrar o excedente médio do consumidor associado a esse modelo Nested Logit com dois níveis de escolha.

$$E(CS) = \frac{1}{\alpha} \ln \sum_g e^{B_g} + Y. \quad (14)$$

O termo Y acrescentado à equação é uma constante não conhecida, e representa o fato do nível absoluto da utilidade não ser mensurado. Para a finalidade desse estudo, esse termo não ocasionará em problemas para o cálculo da disposição a pagar, pois, assim como será observado a seguir, ele será anulado ao considerar a diferenciação entre os excedentes do consumidor esperado.

Pode-se observar que o excedente do consumidor é simplesmente o registro de denominador da probabilidade de escolha, porém essa relação não tem nenhum sentido econômico e é simplesmente resultado da matemática. No entanto, essa relação torna o cálculo do superávit (ou déficit) mais fácil, o que se torna uma outra conveniência dos modelos Logit (TRAIN, 2009).

A mudança nos atributos de uma alternativa tem um impacto sobre o excedente do consumidor, o qual é importante de se medir. Alterações no excedente do consumidor resultante da mudança nas alternativas são dadas por:

$$\Delta E(CS) = E(CS_1) - E(CS_0), \quad (15)$$

onde o termo de índice 0 refere-se a antes da alteração dos atributos, ou seja, refere-se ao excedente do consumidor para automóveis que não obtém as características Freios ABS e Airbag como itens de série. O termo de índice 1 refere-se ao excedente do consumidor para automóveis com os dois itens. Segundo Train (2009), pela definição, o excedente do consumidor é a utilidade, em termos monetários, que o consumidor recebe em função de sua escolha, assim, a diferença entre os dois excedentes mostra o quanto os consumidores estariam dispostos a pagar pelos respectivos itens de segurança. Note que o termo Y será anulado na subtração.

É possível citar ainda várias outras metodologias que também se propõem a encontrar a disposição a pagar dos consumidores, como, por exemplo, aquelas que baseadas em perguntas diretas aos consumidores e em pesquisas baseadas em variações conduzidas pelo próprio pesquisador, na qual os entrevistados escolhem produtos em situações hipotéticas (preferências declaradas)¹⁰. Entretanto, a abordagem de preferência revelada adotada neste trabalho (TRAIN, 2009) é claramente a que pode ser realizada dada a base de dados disponível.

6 – Resultados e Discussões

Antes de mostrar os resultados encontrados na estimação da demanda é preciso destacar que algumas variáveis foram alteradas para evitar problemas de multicolinearidade no modelo.

Como já era de se esperar, identificou-se uma forte correlação entre as variáveis ar condicionado, direção hidráulica, vidros elétricos e travas elétricas¹¹, e, portanto, foi necessário criar uma variável que abrangia todas essas informações coletadas. Por esses itens estarem relacionados a um maior conforto do veículo, denominou-se essa variável de kit conforto, onde, como critério para sua criação, foi utilizado uma regra de que automóveis com pelo menos três dessas características apresentavam esse kit (kit conforto é uma variável dummy com valor 1 para auto com mais de duas dessas características, e valor zero caso contrário).

A seguir pode ser observado as correlações existentes entre essas variáveis.

¹⁰ Medidas de variação da utilidade: variação compensatória e variação equivalente. Ver Varian (2006).

¹¹ Apesar dos dados disponibilizados pelo Sindipeças ajudarem a conseguir diferenciar cada automóvel disponível no mercado (ou seja, conseguir desagregar cada modelo específico), ainda possuem várias desagregações de modelos que apresentam essas características conjuntamente. Isso é observado principalmente em modelos mais sofisticados (hatchs luxo e sedans luxo), onde até mesmo a desagregação mais básica já apresenta as características ar condicionado, direção hidráulica, vidros elétricos e travas elétricas.

Tabela 9 - Correlação

	Ar condicionado	Direção hidráulica	Vidros elétricos	Travas elétricas
Ar condicionado	1			
Direção hidráulica	0,6576	1		
Vidros elétricos	0,8323	0,6915	1	
Travas elétricas	0,8087	0,6734	0,9679	1

Fonte: Elaborado pelo autor

O mesmo ocorreu com as variáveis Freios ABS e Air bag, que apresentaram uma correlação de 0,785. Para elas foi criado a variável kit segurança, onde automóveis com ambos itens recebiam valor 1 e, caso contrário, valor zero. Seria até interessante encontrar a disposição a pagar dos consumidores por cada item separadamente, porém, esse problema nos impede de fazer essa análise.

Voltando ao modelo de regressão, foi acrescentado também a variável que representa uma quebra estrutural para antes e depois do ano de 2009. Perturbações das crises de 2009 e 2011 se prolongaram nos anos sucessores, e na tentativa de eliminar o efeito que essas crises tiveram na demanda por automóveis, foi considerado uma variável binária com valor zero para antes de 2009 e valor um daquele ano em diante.

Solucionado os problemas de multicolinearidade e acrescentado variáveis importantes para explicar o modelo, estimou-se o modelo de escolha discreta apresentado na equação (08). O logaritmo da fatia de mercado do bem j subtraído do logaritmo da fatia do bem externo ($\ln \ln(s_j) - \ln(s_0)$), o qual representa a demanda por automóveis, é explicado como uma função do preço do bem j (p_j), da fatia de mercado do carro já dentro do seu respectivo subgrupo h (s_{jh}), da fatia de mercado desse subgrupo h dentro do grupo g (s_{hg}), das dummies para os segmentos do mercado, das características espaço interno, porta-malas, potência/peso, kit conforto e kit segurança, e também uma dummy de quebra estrutural do modelo (ano 09-12).

Na regressão, estimada como um painel não balanceado (em cada ano existem modelos de automóveis que saem e entram no mercado), utilizou-se o método de efeitos aleatórios com erros-padrão robustos. Para eliminar o problema de endogeneidade das variáveis p_j , s_{jh} e s_{hg} utilizando os instrumentos de BLP, foi empregado o Método de Mínimos Quadrados em Dois

Estágios (2SLS). Os parâmetros encontrados na estimação da demanda são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 11 - Estimativa da demanda do modelo Nested Logit

Var. dep.: $\ln(\text{fatia de mercado do carro } j) - \ln(\text{fatia de mercado do bem externo})$				
Variável explicativa		Parâmetros	Desvio Padrão	
Constante		- 6.664	0.345	
Preço		- 0.00005	0.0000005	
Fatia no subgrupo (s_{jh})		0.597	0.089	
Fatia do subgrupo no Grupo (s_{hg})		0.521	0.126	
Hatch popular		1.264	0.178	
Hatch médio		0.503	0.134	
Hatch luxo		0.222	0.101	
Sedan popular		0.631	0.111	
Sedan médio		0.234	0.096	
Sedan luxo		0.969	0.116	
Minivan		0.188 ^{ns}	0.099	
Ano 09-12		- 0.126	0.037	
Espaço interno		0.288	0.052	
Porta malas		- 0.0008	0.0003	
Potencia/peso		6.831	1.891	
Kit conforto		0.012 ^{ns}	0.092	
Kit segurança		0.125	0.054	

Os parâmetros não significativos a 5% são apresentados com o termo “ns”.

Estimativa com 1040 observações

Assim como se esperava, o preço apresentou valor negativo, comprovando que um aumento no preço do bem diminui a sua demanda. Os parâmetros encontrados para as fatias do bem no subgrupo e as fatias do subgrupo dentro do grupo (ou seja, σ_1 e σ_2 , respectivamente) também estão condizentes com o esperado: ambas são menores que 1 e a primeira é maior que a segunda, mostrando que o grau de substituição entre automóveis de um mesmo subgrupo é maior que o grau de substituição entre os subgrupos de um mesmo grupo. Seria até interessante fazer alguns testes de modo a validar a utilização dos dois ninhos de escolha dos consumidores, porém os valores bastantes significativos encontrados para σ_1 e σ_2

já possuem a funcionalidade de garantir que esse modelo é melhor que o Nested com apenas um nível ou, até mesmo, com nenhum (modelo Logit).

No modelo em questão foram ainda acrescentados dummies para os segmentos do mercado. Essas possuem a função de captar parte das características não observadas. Os parâmetros para segmentos populares, tanto hatch quanto sedan, apresentaram valores maiores que os parâmetros para os automóveis médios e de luxo, mostrando que talvez existem alguns fatores que os favorecem em relação aos demais. Pode-se citar como exemplo dessa vantagem, senão a principal, o consumo dos veículos, os quais são disponibilizados apenas para poucos modelos do mercado. Esse certamente é menor em veículos populares, já que possuem um motor menos potente que os demais. A dummy do segmento Minivan foi a única que não apresentou parâmetro significativo a pelo menos 5%, enquanto que a dummy Perua foi excluída do modelo para evitar o problema de multicolinearidade com os outros segmentos do mercado.

A variável de quebra estrutural no modelo mostra que, como era de se esperar, as conturbações que ocorreram após 2009 afetaram a demanda negativamente. Inseguranças quanto ao mercado faz com que as financiadoras de automóveis fiquem mais cautelosas quanto a disponibilidade de fundos para os consumidores, como também os próprios consumidores se veem mais acuados diante de incertezas da economia.

Todos os parâmetros referentes às características do automóvel apresentaram valores positivos, exceto porta-malas que apresentou um parâmetro de -0,0008. É de se esperar que a demanda seja maior para automóveis com maiores porta-malas, porém o parâmetro negativo pode ser devido a grande quantidade de vendas de automóveis hatchs, os quais possuem porta mala reduzidos se comparados aos sedans, minivans e peruas.

As variáveis kit conforto (mesmo que este apresente parâmetros não significativos) e kit segurança também apresentaram os valores com sinais condizentes com o esperado, mostrando que a demanda é maior para aqueles automóveis que possuem esses kits.

Pode-se até pensar que em muitos casos os consumidores são tão fiéis às marcas (pelo fato de preferirem as características que cada uma delas possui de diferencial em relação às demais), que eles escolheriam primeiro se o automóvel pertence a uma marca tradicional, ou não, e posteriormente o segmento, ou seja, com os ninhos em ordem invertida. Entretanto, os resultados encontrados nesse caso foram insatisfatórios.

Quanto às elasticidades encontradas, o Apêndice I mostra valores para alguns dos modelos disponíveis no mercado. Para cada segmento foram selecionados três modelos de veículos, sendo estes de uma marca tradicional ou não tradicional.

Observa-se que, apesar de muitos valores idênticos nas elasticidades cruzadas, uma vez que essas são definidas e impostas pelo modelo, elas demonstram que a regressão estimada consegue representar bem o mercado de automóveis brasileiro. Como se pode observar, as elasticidades entre modelos mais próximos (representado pelos valores em azul na tabela) são maiores que as elasticidades entre modelos mais distantes, mostrando assim a vantagem de se considerar os diferentes segmentos de automóveis e também a diferenciação entre modelos de marcas tradicionais e não tradicionais no mercado.

Dentre as elasticidades dos produtos mais próximos, ou seja, de mesmo grupo, é notável que aqueles que pertencem ao mesmo subgrupo (marca tradicional ou não tradicional) possuem níveis de substituição maiores que aqueles pertencentes a diferentes subgrupos. Por exemplo, a elasticidade cruzada entre o modelo GOL G5 4P BASE TOTAL FLEX 1.0 e o modelo NOVO PALIO 5P ATTRACTIVE 1.0, os quais são modelos de marcas tradicionais, é maior que a elasticidade cruzada entre este mesmo modelo GOL e o SANDERO 5P EXPRESSION HI-FLEX 1.0 16V, que é um modelo de uma marca não tradicional. Ou seja, o aumento no preço do GOL possui um impacto (positivo) maior na demanda do PALIO do que na demanda do SANDERO.

Ao desconsiderar ambos os ninhos do estudo (modelo Logit), seriam encontrados apenas um valor para elasticidade cruzada em cada automóvel, gerando valores idênticos na análise da sensibilidade de um bem em relação a alterações nos preços de todos os outros bens. Nesse, o impacto de alterações no preço de um modelo do grupo Hatch Popular afetaria igualmente um outro modelo do mesmo grupo e um modelo do Sedan Luxo, por exemplo. Ou seja, encontraria valores muito distantes da realidade.

Os valores negativos do Apêndice I mostram as elasticidades próprias de cada automóvel. Quanto maior as elasticidades, em termos absolutos, mais aquele modelo específico está susceptível a alterações na sua demanda em decorrência de aumentos de seu próprio preço. Dados os modelos demonstrados na tabela, o modelo que apresentou uma maior elasticidade própria foi o CIVIC (9ª GERAÇÃO) 4P LXL 1.8i VTEC, com -5,626. Esse valor indica que aumento de 1% no preço desse bem diminui sua demanda em 5,626%. O automóvel de menor elasticidade própria foi o LOGAN 4P EXPRESSION HI-FLEX 1.0 16V com -2,262.

Na tabela a seguir podem ser encontradas as médias das elasticidades próprias de todos os veículos para cada segmento de automóvel. Pode-se ver que para modelos populares as elasticidades cruzadas são menores que para modelos médios e de luxo.

Tabela 12 - Elasticidade média

	Hatch Popular	Hatch Médio	Hatch Luxo	Sedan Pop	Sedan Médio	Sedan Luxo	MiniVan	Perua
Tradicional	-2.65	-3.53	-4.86	-2.91	-4.00	-6.20	-5.26	-4.37
Não Tradicional	-2.80	-3.93	-5.50	-3.04	-3.99	-6.38	-5.35	-4.94
Média Geral	-2.68	-3.72	-5.04	-2.93	-3.99	-6.30	-5.30	-4.59

Fonte: Elaborado pelo autor

Esses valores estão bem próximos daqueles encontrados pelos outros autores que também utilizaram o modelo Nested Logit para estimar a demanda para o mercado de automóveis no Brasil: Ferraz, Fiuza e Motta (2001) e Miro e DeSouza (2010). Eles também encontraram maiores valores absolutos para automóveis mais luxuosos, mas deve-se atentar a isso porque é de se esperar que o grau de substituição entre modelos mais populares, dada sua enorme gama de produtos disponíveis no mercado, seja um pouco maior que o grau de substituição entre modelos mais luxuosos. Essa é uma falha característica de modelos Nested Logit que pode ser solucionada no modelo Mixed Logit. Em DeSouza, Petterini e Miro (2010), que estimaram o Mixed para o mercado Brasileiro, as elasticidades encontradas também são bem próximas do esperado, porém com ordens invertidas, ou seja, maiores elasticidades absolutas para segmentos mais populares (próximos de -6), e menores para segmentos mais luxuosos (próximos de -3).

Deve-se destacar também que, com exceção do segmento Sedan Médio, todos os modelos de marca tradicional apresentaram, em média, valores absolutos de elasticidades próprias menores que os de marcas não tradicionais. Isso mostra que modelos não tradicionais estão mais vulneráveis a alterações de preços dos modelos rivais. A maior diferença pode ser observada para o segmento Hatch Luxo, onde a média da elasticidade própria para modelos tradicionais foi de -4,860, enquanto para modelos não tradicionais foi de -5.507.

Com ressalvas de que as elasticidades ainda apresentaram alguns fatores não muito satisfatórios, pode-se finalmente calcular a disposição a pagar do consumidor pelos itens Freios ABS e Air bag. Com a regressão estimada, foram encontrados os parâmetros e calculados os excedentes dos consumidores para o caso de que todos os automóveis eram vendidos com o kit segurança e os excedentes para o caso dos automóveis serem vendidos sem o respectivo kit. Seguindo (26), fez-se a diferenciação e encontrou-se uma disposição média a pagar dos consumidores no valor de **R\$ 1.463,85**, ou seja, em média, cada consumidor aceitaria pagar esse acréscimo ao valor final do automóvel se ele viesse com freio ABS e Air Bag juntos.

Nas reuniões entre os governantes do país e a Anfavea, mais especificamente entre o ministro da Fazenda, Guido Mantega, e o presidente da Anfavea, Luiz Moan, foi discutido a alteração do preço dos automóveis com esses respectivos itens de segurança. Em uma reportagem, apresentada por Resende *et al* (2013) no site Valor Econômico, foram abordados os assuntos dessas reuniões, relatando que, segundo Moan, o quanto seria precificado iria depender de cada empresa, mas estimava-se no mercado um valor entre R\$ 1 mil a R\$ 1,5 mil pelo Freio ABS e pelo Air bag juntos.

Ao comparar os valores apresentados por Moan com o valor estimado para a disposição a pagar, pode-se observar que há uma conformidade entre eles. Através desse resultado é possível dizer então que, apesar das grandes vendas de automóveis sem Freios ABS e Air bag nos anos de não obrigatoriedade, os consumidores estariam dispostos a pagar um valor relativamente alto por estes itens, mostrando que atribuem uma relativa e necessária importância a fatores que trazem uma maior segurança aos veículos ofertados no Brasil.

Na verdade, antes de se captar algumas informações implícitas pelos resultados, seria necessário calcular a variação desse valor encontrado para a disposição média a pagar dos consumidores. Entretanto, como o valor encontrado está bem próximo do valor máximo apresentado pelo presidente da Anfavea, isso não implicaria em divergências nas conclusões observadas neste trabalho, e, assim, o cálculo dessa variação foi deixado a cargo de trabalhos futuros. Se, no caso, o valor encontrado estivesse muito abaixo daqueles apresentados por Moan, uma análise como esta seria extremamente necessária, pois os impactos causados pelo aumento dos preços poderiam ocasionar em perdas ainda maiores de um modo geral.

Retornando a análise sobre a conformidade encontrada entre preço calculado e o que seria efetivamente cobrado, é preciso destacar também que é possível analisar o efeito sobre bem estar social. Como o valor encontrado se encaixa no que seria cobrado pelos produtores, pode-se dizer que o bem estar manteve-se inalterado. Se ainda levar em consideração que no futuro esses itens de segurança não impactariam nos preços dos veículos automotores, dada sua popularização e o surgimento de tecnologias mais avançadas, isso provavelmente acarretaria em efeitos futuros positivos sobre o bem estar da sociedade.

Considerando os efeitos dessa nova regulamentação sobre a economia, principalmente sobre o forte impacto no PIB industrial, pode-se dizer que se o aumento nos preços não se distanciarem daqueles apresentados pelo presidente da Anfavea, o impacto não seria tão grande. Antes da afirmação dada por Moan era até esperado valores maiores no aumento dos preços, dado que os automóveis que já continham esse kit segurança apresentavam valores muito superiores aos demais. Porém, deve-se destacar que quando não havia a obrigatoriedade do kit segurança, os automóveis mais seguros eram também vistos como

automóveis de relativa superioridade em relação aos demais, agregando ainda mais valor ao produto final.

7 – Conclusão

Na metodologia utilizada faz-se o uso de técnicas que, antes mesmo de se encontrar os resultados especificamente propostos no presente trabalho, já apresentam uma contribuição importante ao apresentar uma estimação para a demanda de automóveis, assim como do cálculo das elasticidades próprias e cruzadas resultantes do modelo. A consideração de um novo nicho de diferenciação entre os automóveis (marcas tradicionais e não tradicionais no mercado), o que até então não tinham sido levados em consideração em trabalhos anteriores, também proporcionou uma pequena mudança na maneira de se observar os níveis de escolha dos consumidores no mercado.

Em relação ao foco principal do trabalho, pode-se concluir que os consumidores dão uma necessária e importante relevância aos itens de segurança. Dado que o valor acrescido ao bem final (entre R\$ 1.000,00 e R\$ 1.500,00) está de acordo com o valor encontrado para a disposição a pagar dos consumidores (R\$ 1.463,85), a demanda não será tão afetada pelo aumento no preço, e, portanto, as perdas para a economia em função do aumento desse preço não seriam tão abruptos quanto se esperava.

Em trabalhos futuros poderão ser feitas simulações sobre aumentos ou quedas de preços dos automóveis em decorrência dessas novas exigências (ou de exigências mais severas), analisando assim os efeitos desses na produção industrial do país. Isso ajudaria a analisar possíveis perdas para economia em decorrência de novas exigências, ou de exigências mais rigorosas.

No que se refere ao bem estar social, através do valor encontrado pode-se supor que as possíveis perdas (através do aumento do preço) se mostram inferiores aos ganhos adquiridos através do aumento da segurança. Ou seja, dada a não discrepância entre o valor calculado e o que seria acrescentado no preço do bem final, o bem estar praticamente não se alteraria. Pode-se até dizer que no futuro haviam ganhos de bem estar social, dado que a popularização desses itens e o possível surgimento de tecnologias mais avançadas para a segurança acarretariam em queda nos preços dos itens em questão. Outra sugestão para trabalhos futuros está em poder calcular os ganhos quantitativos em decorrência dessa nova regulamentação. Esse cálculo implicaria em conclusões bem mais concretas no que tange às implicações sobre o bem estar da sociedade.

Além disso, em relação à estimação da demanda, ainda é sugerido estudos utilizando como metodologia o Mixed Logit. Isto solucionaria os pequenos problemas encontrados na estimação da demanda a partir do modelo Nested Logit.

Referências

- ANDERSON, Simon P.; DE PALMA, André. Multiproduct firms: A nested logit approach. **The Journal of Industrial Economics**, p. 261-276, 1992.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em 22 de set. 2013.
- BAPTISTELLA FILHO, Humberto *et al.* Fatores Determinantes da Preferência por Marcas de Automóveis. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 15, n. 2, 1980.
- BERRY, Steven T. Estimating discrete-choice models of product differentiation. **The RAND Journal of Economics**, p. 242-262, 1994.
- BERRY, Steven; LEVINSOHN, James; PAKES, Ariel. Automobile prices in market equilibrium. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 841-890, 1995.
- DESOUZA, Sérgio A. Análise de Demanda Agregada por Produtos Diferenciados. Série de Estudos Econômicos 05, 2009.
- DESOUZA, Sergio A.; PETTERINI, Francis Carlo; MIRO, Vitor Hugo. A tributação nas vendas de automóveis no Brasil: quem paga a maior parte da conta?. **Economia**, v. 11, n. 3, 2010.
- FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (FENABRAVE). Índices e números. Modelos mais vendidos. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus/>>. Acesso em 15 de ago. 2013.
- FERRAZ, Claudio; FIUZA, Eduardo P. S.; MOTTA, Ronaldo. Medindo os efeitos da regulação ambiental em mercados de oligopólio: o caso da poluição automotiva. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 31, n. 3, p. 333-356, 2001.
- FIUZA, Eduardo P.S. Três ensaios sobre diferenciação de produto. Tese de Doutorado. Escola de Pós-Graduação em economia, Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro, 2002.
- GOLDBERG, Pinelopi Koujianou. Product differentiation and oligopoly in international markets: The case of the US automobile industry. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 891-951, 1995.
- GOLDBERG, Pinelopi Koujianou; VERBOVEN, Frank. The evolution of price dispersion in the European car market. **The Review of Economic Studies**, v. 68, n. 4, p. 811-848, 2001.
- GRIGOLON, Laura; VERBOVEN, Frank. Nested logit or random coefficients logit? A comparison of alternative discrete choice models of product differentiation. **Review of Economics and Statistics**, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Eletrônica (SIDRA). 2001. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de nov. 2013.
- JORNAL FOLHA DE SÃO PAULO. Classificados de Veículos. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp>>. Acesso em 03 de set. 2013.

LANCASTER, Kelvin J. A new approach to consumer theory. **The journal of political economy**, p. 132-157, 1966.

MAGALHÃES, Távira Aparecida. Valor da marca para o consumidor: um estudo empírico no setor automotivo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Econômicas Administração e Contábeis, FUMEC. Belo Horizonte, 2006.

MCFADDEN, Daniel. **Modelling the choice of residential location**. Institute of Transportation Studies, University of California, 1978.

MENDES, Ronnie Freitas. **O Código de Trânsito brasileiro e a obrigatoriedade do air bag e do ABS**. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=6218>. Acesso em 02 de fev. 2014.

MIRO, Vitor Hugo; DESOUSA, Sergio Aquino. Simulando efeitos de fusões sobre equilíbrio de preços: um estudo para o mercado brasileiro de automóveis. **32º Meeting of the Brazilian Econometric Society**. Salvador, 2010.

QUATRO RODAS. Acervo Digital. Disponível em: <<http://quatorrodas.abril.com.br>>. Acesso em 12 de ago. 2013.

RESENDE, Thiago *et al.* Air bag e ABS vão encarecer automóveis entre R\$ 1 mil e R\$ 1,5 mil. 2013. Em: <<http://www.valor.com.br/empresas/3374812/airbag-e-abs-vao-encarecer-automoveis-entre-r-1-mil-e-r-15-mil#ixzz2tg5Eo5Nq>>. Acesso em 20 de dez. 2013.

TRAIN, Kenneth. **Discrete choice methods with simulation**. Cambridge university press, 2009.

VERBOVEN, Frank. International price discrimination in the European car market. **The RAND Journal of Economics**, p. 240-268, 1996.

APÊNDICE I - Elasticidades próprias e cruzadas para alguns modelos selecionados.

Segmento	Trad	Modelo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hat Pop	1	GOL G5 4P BASE TOTAL FLEX 1.0	1	-2,324	0,095	0,036	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Hat Pop	1	NOVO PALIO 5P ATTRACTIVE 1.0	2	0,199	-2,396	0,036	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Hat Pop	0	SANDERO 5P EXPRESSION HI-FLEX 1.0 16V	3	0,143	0,068	-2,412	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Hat Med	1	FIESTA G2 HATCH 5P 1.6 FLEX	4	0,006	0,003	0,002	-2,572	0,166	0,043	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Hat Med	1	AGILE 5P LTZ FLEX ECONO.FLEX 1.4	5	0,006	0,003	0,002	0,273	-3,362	0,043	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Hat Med	0	207 HATCH 5P XR FLEX 1.4	6	0,006	0,003	0,002	0,188	0,114	-3,022	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Hat Lux	1	FOCUS G2 HATCH 5P GLX 1.6 FLEX	7	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	-4,226	0,428	0,204	0,002	0,001	0,001
Hat Lux	1	GOLF G6 4P SPORTLINE TOTAL FLEX 1.6	8	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,436	-4,420	0,204	0,002	0,001	0,001
Hat Lux	0	I 30 4P AUTOMÁTICO 2.0	9	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,266	0,261	-5,425	0,002	0,001	0,001
Sed Pop	1	NOVO VOYAGE 4P BASE TOTAL FLEX 1.0	10	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	-2,386	0,156	0,087
Sed Pop	1	SIENA 4P EL RST III FLEX 1.0 8V	11	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,318	-2,647	0,087
Sed Pop	0	LOGAN 4P EXPRESSION HI-FLEX 1.0 16V	12	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,256	0,125	-2,262
Sed Med	1	FIESTA G2 SEDAN 4P 1.6 FLEX	13	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Sed Med	1	COBALT SEDAN 4P LT ECONO.FLEX 1.4 SOHC	14	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Sed Med	0	VERSA 4P S/SV 1.6 16V	15	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Sed Lux	1	CRUZE SEDAN 4P LT FLEX 1.8 DOHC	16	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Sed Lux	0	NEW COROLLA 4P XEI S/D FLEX 1.8	17	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Sed Lux	0	CIVIC (9ª GERAÇÃO) 4P LXL 1.8i VTEC	18	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Minivan	1	MERIVA 5P MAXX ECONO.FLEX 1.4	19	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Minivan	1	DOBLO 3P ADVENTURE RST I FLEX 1.8 8V	20	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Minivan	0	XSARA PICASSO NEW 5P GLX FLEX 1.6 16V	21	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Perua	1	SPACEFOX G2 4P TREND TOTAL FLEX 1.6	22	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Perua	1	PALIO WEEKEND 5P ADVENTURE RST III 1.8 16V	23	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Perua	0	AIRCROSS 5P GLX FLEX 1.6 16V	24	0,006	0,003	0,002	0,005	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001

Fonte: Elaborado pelo autor

APENDICE I - Elasticidades próprias e cruzadas para alguns modelos selecionados. (Continuação)

Segmento	Trad	Modelo		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Hat Pop	1	GOL G5 4P BASE TOTAL FLEX 1.0	1	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Pop	1	NOVO PALIO 5P ATTRACTIVE 1.0	2	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Pop	0	SANDERO 5P EXPRESSION HI-FLEX 1.0 16V	3	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Med	1	FIESTA G2 HATCH 5P 1.6 FLEX	4	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Med	1	AGILE 5P LTZ FLEX ECONO.FLEX 1.4	5	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Med	0	207 HATCH 5P XR FLEX 1.4	6	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Lux	1	FOCUS G2 HATCH 5P GLX 1.6 FLEX	7	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Lux	1	GOLF G6 4P SPORTLINE TOTAL FLEX 1.6	8	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Hat Lux	0	I 30 4P AUTOMÁTICO 2.0	9	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Pop	1	NOVO VOYAGE 4P BASE TOTAL FLEX 1.0	10	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Pop	1	SIENA 4P EL RST III FLEX 1.0 8V	11	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Pop	0	LOGAN 4P EXPRESSION HI-FLEX 1.0 16V	12	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Med	1	FIESTA G2 SEDAN 4P 1.6 FLEX	13	-2,756	0,339	0,093	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Med	1	COBALT SEDAN 4P LT ECONO.FLEX 1.4 SOHC	14	0,314	-3,296	0,093	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Med	0	VERSA 4P S/SV 1.6 16V	15	0,151	0,163	-3,092	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Lux	1	CRUZE SEDAN 4P LT FLEX 1.8 DOHC	16	0,002	0,002	0,001	-4,915	0,552	0,411	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Lux	0	NEW COROLLA 4P XEI S/D FLEX 1.8	17	0,002	0,002	0,001	0,356	-5,059	0,262	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Sed Lux	0	CIVIC (9ª GERAÇÃO) 4P LXL 1.8i VTEC	18	0,002	0,002	0,001	0,356	0,351	-5,626	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
Minivan	1	MERIVA 5P MAXX ECONO.FLEX 1.4	19	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	-3,608	0,181	0,046	0,001	0,001	0,001
Minivan	1	DOBLO 3P ADVENTURE RST I FLEX 1.8 8V	20	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,279	-5,210	0,046	0,001	0,001	0,001
Minivan	0	XSARA PICASSO NEW 5P GLX FLEX 1.6 16V	21	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,160	0,104	-4,404	0,001	0,001	0,001
Perua	1	SPACEFOX G2 4P TREND TOTAL FLEX 1.6	22	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	-3,606	0,272	0,163
Perua	1	PALIO WEEKEND 5P ADVENTURE RST III 1.8 16V	23	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,415	-4,283	0,163
Perua	0	AIRCROSS 5P GLX FLEX 1.6 16V	24	0,002	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,001	0,001	0,000	0,253	0,165	-4,416

Fonte: Elaborado pelo autor

Neste trabalho propõe-se calcular a disposição a pagar dos consumidores pelos itens Freios ABS e Airbag. O objetivo principal é comparar se o valor encontrado é condizente com o valor que seria cobrado pelos produtores, uma vez que, a partir de 2014, o governo passaria a exigir, por medidas de segurança, que tais itens deveriam estar presentes em todos os veículos vendidos no Brasil. Para calcular esta disposição a pagar, primeiramente é preciso estimar a demanda e, a partir desta, calcular as elasticidades, que servem como uma comprovação da qualidade do modelo estimado. Como metodologia para esta estimação, foi utilizado o modelo Nested Logit com dois níveis de escolha: primeiro entre o segmento de automóvel e, posteriormente, entre uma marca tradicional, ou não, no mercado. Ao encontrar parâmetros condizentes com o esperado e elasticidades que conseguiram representar bem o mercado, pode-se, então, com os parâmetros da demanda, calcular a disposição a pagar dos consumidores através da diferenciação entre o excedente médio do consumidor antes e depois de considerar essa nova regulamentação. Para a disposição a pagar média dos consumidores pelos Freios ABS e o Air bag foi encontrado um valor de R\$ 1.463,85. Esse valor não foge do que seria efetivamente cobrado (entre R\$ 1.000,00 e R\$ 1.500,00), concluindo-se, portanto, que os consumidores auferem relativa importância à segurança dos automóveis, que o bem estar dos consumidores brasileiros se mantém inalterado e que a demanda não será comprometida com o aumento dos preços.