



Universidade de Brasília
Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de
Políticas Públicas (FACE)
Departamento de Economia

Um Modelo de Preços Hedônicos para Valoração dos Atributos de Carros Novos Comercializados no Distrito Federal

Nícolas de Faria Bartolini Mattiello

Orientador: Prof. Dr. Moisés de Andrade Resende Filho

Monografia de conclusão de curso
de Bacharel em Ciências
Econômicas. Universidade de
Brasília – UnB

Brasília
Agosto, 2019

Mattiello, Nicolás de Faria Bartolini

Um Modelo de Preços Hedônicos para Valoração dos Atributos de Carros Novos Comercializados no Distrito Federal / Nicolás de Faria Bartolini Mattiello. Brasília – Distrito Federal, 2019, 35 pág.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Economia, 2019
Orientador: Prof. Dr. Moisés de Andrade Resende Filho, Departamento de Economia

1. Preços hedônicos 2. Valoração 3. Automóveis 4. MQO

Um Modelo de Preços Hedônicos para Valoração dos Atributos de Carros Novos Comercializados no Distrito Federal

Nícolas de Faria Bartolini Mattiello

Banca Examinadora

.....
Orientador: Prof. Dr. Moisés de Andrade Resende Filho

.....
Professor Dr. Rodrigo Andres de Souza Peñaloza

Brasília, Agosto de 2019

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por todas as oportunidades e felicidades em vida até aqui. Agradeço em segundo lugar a meus pais, Arabel e Robson, que sempre fizeram tudo o que podiam (e mais um pouco) para me educar e me proporcionar tudo. Agradeço à minha irmã Nicole, por estar sempre ao meu lado, e à minha namorada Danielle, pelo companheirismo de longa data. Agradeço também à minha família e a meus amigos (verdadeiros irmãos), por todos os momentos bons e todo o suporte. Por fim, não posso deixar de reconhecer meu orientador e agradecê-lo, por ter me inspirado e incentivado. A todos vocês deixo o meu muito obrigado!

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo analisar diversos equipamentos em veículos novos no Distrito Federal, a fim de compreender a contribuição de cada item no preço final desse tipo de bem, utilizando a metodologia de preços hedônicos. Foi observado que “turbo” e “cilindrada” são os atributos mais valorizados pelos consumidores, contribuindo em R\$ 31.917,85 e R\$ 25.136,53 para o preço de um automóvel novo. Os resultados apresentados vão ao encontro de estudos correlatos, indicando que itens que proporcionam maior potência e maior conforto continuam bem valorados pelos consumidores. No entanto, itens como ar condicionado e airbags não são estatisticamente significantes nem ao nível de 10% na análise. Ademais, o coeficiente da variável “cilindros” indica que é pago R\$ 6.169,32 a mais por cada cilindro a menos no motor, fruto da eficiência energética e de leis mais restritivas no que tange a emissão de poluentes. Assim, o presente estudo complementa estudos correlatos anteriores, indicando novas preferências dos consumidores e evoluções do setor automobilístico, permitindo a identificação de características que se beneficiariam de futuros investimentos, trazendo maiores ganhos para a indústria e uma maior utilidade para o usuário final.

Palavras-Chave: Preços hedônicos, valoração, automóveis, MQO.

ABSTRACT

This study aims to analyze various equipment in new vehicles in the Distrito Federal, in order to understand the contribution of each item for the final price of this type of good, using the hedonic pricing methodology. It was observed that “turbo” and “engine capacity” are the attributes most valued by consumers, contributing R\$ 31,917.85 and R\$ 25,136.53 to the price of a new car. The results presented are in agreement with related studies, indicating that items that provide greater power and greater comfort remain highly valued by consumers. However, items such as air conditioning and airbags are not statistically significant even at the 10% level in the analysis. In addition, the coefficient of the variable “cylinders” indicates that R\$ 6,169.32 more is paid for each less cylinder in the engine, due to energy efficiency and more restrictive laws regarding the emission of pollutants. Thus, the present study complements previous correlated studies, indicating new consumer preferences and developments in the automotive sector, allowing the identification of characteristics that would benefit from future investments, bringing greater gains for the industry and greater utility for the end user.

Keywords: Hedonic prices, valuation, automobiles, OLS.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas estimações.	14
Tabela 2: Estimativas dos modelos.	16

SUMÁRIO

1. Introdução.....	9
2. Revisão de Literatura.....	11
3. Resultados e Discussão.....	13
3.1. Primeira Regressão.....	17
3.1.1. Montadoras.....	17
3.1.2. Categoria.....	17
3.1.3. Cilindrada.....	17
3.1.4. Cilindros.....	18
3.1.5. Transmissão.....	18
3.1.6. Direção.....	19
3.1.7. Porta-malas.....	19
3.1.8. Airbag.....	19
3.1.9. Turbo.....	20
3.1.10. ESP.....	21
3.1.11. Ar Condicionado.....	22
3.1.12. Computador de Bordo.....	22
3.1.13. Piloto Automático.....	22
3.1.14. Trio Elétrico.....	23
3.1.15. Retrovisor Elétrico.....	24
3.1.16. Assistência de Estacionamento.....	24
3.1.17. Som.....	24
3.1.18. Apple Carplay e Android Auto.....	25
3.1.19. Liga Leve.....	25
3.1.20. Isofix.....	26
3.2. Segunda Regressão.....	26
3.3. Terceira Regressão.....	28
4. Conclusão.....	32
5. Referências Bibliográficas.....	34

1. INTRODUÇÃO

O crescente desenvolvimento da indústria automobilística, associado à sua expansão tecnológica, proporciona a observação de variedades e tipos de veículos cada vez maiores, cada um com acessórios, atributos e comodidade próprios, acessíveis para todas as preferências e necessidades dos consumidores (FRANCISCO e FOUTO, 2010).

Os elementos na compra de um automóvel são muito variados, desde características palpáveis relacionadas ao conforto, segurança, design, qualidade e potência, como também características não palpáveis relacionadas ao status social, confiabilidade de certa marca, recomendação de terceiros (NASCIMENTO, 2015). Embora o preço ainda seja uma das determinantes principais das decisões de compra dos consumidores, verifica-se uma procura crescente de automóveis baseada em atributos como a marca, a presença de itens de segurança, a presença de opcionais de conforto como o câmbio automático, ou o tipo de carroceria, a exemplo dos SUVs (*Sport Utility Vehicle*).

Tentar compreender a relação entre o preço dos automóveis e suas características é uma maneira de se estimar a disposição a pagar dos indivíduos por cada atributo de um veículo.

Esta monografia utiliza a análise econométrica para avaliar o impacto sobre o preço de venda dos automóveis dos seguintes atributos: marca, carroceria, categoria, cilindrada, número de cilindros, tipo de transmissão, tipo de direção, volume do porta-malas, quantidade de airbags, indução por turbocompressor, controle de tração e estabilidade, ar condicionado, computador de bordo, piloto automático (*cruise control*), trio elétrico, retrovisores elétricos, assistência de estacionamento, aparelho de áudio, compatibilidade com Android Auto e Apple Carplay, rodas em liga leve e, por fim, Isofix.

Estudos nesta linha de pesquisa analisaram o efeito no preço dos automóveis quanto à presença de itens como airbag, ABS (*Anti-lock Braking System*), ar condicionado, marca, não elaborando muito sobre a escolha das variáveis incluídas como explicativas nos modelos. Apesar de a maior parte desses estudos seguir uma diretiva dos itens analisados como mais importantes na hora da compra pelo consumidor (NASCIMENTO et al. (2015); YEE e SAN (2011); GUSSO et al. (2004); GUPTA e LORD (1995)), o período em que estes estudos foram elaborados, bem como muitas vezes a disponibilidade de dados, fizeram com que o número de variáveis explicativas no modelo se restringisse a poucos atributos. Neste sentido,

o presente estudo buscou incluir diversas características para a composição do preço de um automóvel no Distrito Federal (DF), valendo-se de itens popularizados recentemente no Brasil (como o padrão internacional de fixação de cadeirinhas infantis, Isofix), bem como reavaliando produtos anteriormente tratados como opcionais e que hoje fazem parte dos itens obrigatórios pela legislação brasileira (como airbags frontais e a presença de ABS). Ademais, a partir da valoração das características selecionadas, pretende-se apontar as mais expressivas na formação do preço de venda de veículos, possibilitando assim que instituições da esfera automobilística tenham mais dados em processos de tomada de decisão de investimentos e desenvolvimento de novos produtos.

Desta forma, o trabalho analisará de forma empírica a disposição a pagar do consumidor por cada atributo dos carros novos comercializados no Distrito Federal. Para tanto, será utilizado o modelo de preços hedônicos, que possibilitará estimar o preço marginal implícito de cada característica. Estas conclusões poderão servir a estudos de demanda futuros e alinhar a disposição a pagar por cada atributo dos carros às estratégias do mercado automobilístico, embasando empresas do setor no processo de tomada de decisão de investimentos e desenvolvimento de novos produtos, gerando assim uma maior eficiência na produção de veículos pelas montadoras, no marketing direcionado e, portanto, na comercialização destes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A teoria dos preços hedônicos tem sido a mais referenciada e documentada no que tange a valoração de bens, ou seja, que dá apoio à mensuração e compreensão da contribuição do valor marginal de cada característica de um bem em seu preço de mercado.

Waugh (1928) é considerado um dos pioneiros em valorar as características qualitativas de um bem. O autor analisou produtos agrícolas de forma distinta de estudos até então, na mesma linha estatística, mas que buscavam explicar a diferença dos bens utilizando variação do dia ou das estações. Através do mercado de Boston (Estados Unidos), Waugh (1928) procurou avaliar a influência de atributos de qualidade no preço de legumes. Atributos como maturação, tamanho e uniformidade foram avaliados como medidas qualitativas, de modo a permitir uma análise em que os aspectos presentes nos legumes determinassem positiva ou negativamente o valor pago pelo bem.

Court (1939) também foi um dos pioneiros da análise de preços hedônicos, não somente pela adoção do nome hedônico, que no sentido econômico refere-se à utilidade adquirida a partir do consumo de bens e serviços, como também na utilização da metodologia para a indústria automobilística.

Segundo Ângelo e Luppe (2005), foi o enfoque nas características dos bens como aspecto primordial em estudos (GRILICHES, 1961) que fez renascer a análise de preços hedônicos, dando início, a partir de então, a uma série de trabalhos elaborados na mesma linha de estudo.

Diante das limitações da teoria tradicional do consumidor, que apresentava um bem como algo indivisível, Kelvin Lancaster (1966) propôs uma nova abordagem para a teoria do consumidor (LANCASTER, 1966, *apud* ANGELO e FÁVERO, 2003), se tornando um referencial na literatura de valoração de um bem. Para o autor, os bens são aglomerados de características qualitativas, tendo o consumidor preferência por estes atributos. Dessa forma, um consumidor terá a decisão não somente quanto à compra de um bem, mas também com relação aos atributos deste produto, a fim de escolher o bem que melhor satisfaça suas preferências.

Rosen (1974) também foi um dos principais autores na análise de preços hedônicos, sendo o pioneiro na formalização de equações de oferta e demanda colocando o valor de um

bem em função de seus atributos. Assim, o preço final de um bem estaria definido pelo somatório dos preços implícitos dos atributos de qualidade desse bem.

A análise de preços hedônicos tem sido aplicada em vários estudos sobre o setor automobilístico, como nos trabalhos de Ângelo e Fávero (2003), Francisco e Fouto (2010), Souza, Ávila e Silva (2006) e Nascimento (2015).

No estudo de Ângelo e Fávero (2003), a partir de um modelo semi-logarítmico em uma amostra de 110 veículos, os autores relataram que, dentre outros exemplos, a inclusão de airbags e o conseqüente aumento de preços demonstra a preocupação dos consumidores no que tange a segurança. Ademais, os autores observaram que o incremento no valor de mercado de automóveis novos está relacionado a características ligadas não somente à segurança, como também a velocidade, conforto e *status*.

Francisco e Fouto (2010) tiveram como enfoque veículos com motorização 1000 cc. (mil cilindradas, ou 1.0) em sua análise. A principal característica observada pelos autores que agrega valor ao preço final de carros populares foi a marca. Como consequência, notam-se ações de marketing das fabricantes como forma de se consolidarem na mente dos consumidores. Francisco e Fouto (2010) também observaram que, em comparação com estudos análogos anteriores, o nível de acessórios de automóveis populares havia demonstrado sinais de evolução.

Souza, Ávila e Silva (2006) também se utilizaram de veículos populares (1.0) em seu estudo, levantando dados de cinco montadoras instaladas no país (a saber, Volkswagen, Peugeot, Chevrolet, Ford e Renault). Os resultados encontrados pelos autores sugerem que os atributos mais relevantes na composição do valor final de um veículo popular são airbag, ar condicionado, direção hidráulica e carroceria sedan. Além disso, observaram que limpador e desembaçador traseiros, aquecedor e pintura metálica foram as variáveis de menor relevância.

Já Nascimento (2015) optou não por uma análise de preços hedônicos convencional, determinando os atributos de maior valor agregado aos veículos como os autores anteriormente mencionados ou o presente estudo, e sim pela sistematização de fatores de decisão de compra de automóveis. 50 atributos foram elencados a partir de uma extensa revisão de literatura e acrescentados a uma coleta de dados. Nascimento (2015) identificou como resultado onze características de decisão pelos consumidores: benefícios, marca, imagem, aparência, opcionais, custo-benefício, custos com o automóvel, concessionária, tamanho do veículo, necessidade da família e outros. Dessa forma, o autor pôde balizar estudos futuros quanto aos atributos a serem elencados na pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O banco de dados foi elaborado a partir das dez maiores fabricantes de automóveis no Brasil, de acordo com o volume de vendas no ano de 2018. Os dados foram obtidos em fevereiro de 2019, a partir dos sites online das montadoras. Portanto, referem-se a um estudo de corte transversal (*cross-section*). Foram considerados todos os carros até cem mil reais (R\$100.000), todos em suas versões mais básicas, sem a inclusão de pacotes estéticos ou de acessórios. Ao todo, 58 observações se fazem presentes na base de dados, conforme Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas estimações.

Variáveis	Número de observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
cilindrada	58	1,384	0,322	1	2
cilindros	58	3,707	0,459	3	4
portamalas	58	500,9	401,2	235	3,100
airbags	58	2,552	1,273	2	7
turbo	58	0,0862	0,283	0	1
esp	58	0,345	0,479	0	1
ac	58	0,897	0,307	0	1
cbordo	58	0,707	0,459	0	1
cruise	58	0,190	0,395	0	1
trioe	58	0,483	0,504	0	1
retroe	58	0,517	0,504	0	1
assist	58	0,259	0,442	0	1
som	58	0,621	0,489	0	1
applecp	58	0,172	0,381	0	1
ligaleve	58	0,397	0,493	0	1
isofix	58	0,741	0,442	0	1
preco	58	64473	17730	32590	99990
transm	58	0,190	0,395	0	1
direção	58	0,914	0,283	0	1
categoria	58	0,172	0,381	0	1
fiat	58	0,172	0,381	0	1
ford	58	0,103	0,307	0	1
honda	58	0,0862	0,283	0	1
hyundai	58	0,0517	0,223	0	1
jeep	58	0,0172	0,131	0	1
nissan	58	0,0690	0,256	0	1
renault	58	0,103	0,307	0	1
toyota	58	0,0862	0,283	0	1
volkswagen	58	0,172	0,381	0	1

Na Tabela 1 acima, pode-se identificar as variáveis objeto do estudo, cada uma com sua média, desvio padrão e mínimos e máximos. As cilindradas se reportam entre 1.0 e 2.0 no estudo. Já os cilindros são uma variável discreta, assumindo os valores 3 ou 4. É interessante notar também a discrepância entre os valores limite da variável porta-malas, com o menor valor igual a 235 litros e o maior igual a 3100 litros de capacidade máxima. Ambos os veículos são pertencentes à marca Fiat, sendo o primeiro seu subcompacto com foco primordial em preço, Moby, e o segundo um veículo essencialmente para trabalho, Fiorino. A variável airbags possui valores discretos entre 2 (obrigatórios por lei) e 7. Já a variável explicada preço, varia seus valores entre R\$ 32.590 (Renault Kwid) e R\$ 99.990 (Volkswagen Jetta), respeitando o limite de cem mil reais (R\$ 100.000). Todas as outras variáveis são dummies, assumindo valor 0 ou 1, a depender da presença ou não do item.

Dentre as várias formas funcionais possíveis (linear, semi-logarítmica e dupla logarítmica), o modelo linear (LIN-LIN) foi o escolhido para a regressão. Tal opção está ligada à maior facilidade na observação e no entendimento dos resultados, visto que podem ser observados diretamente da análise. Os coeficientes avaliados apontam a contribuição monetária do acessório diretamente ao valor final do modelo. Somado a isso, modelos semi-logarítmicos são habitualmente elaborados para diminuir o efeito da grande oscilação de preços entre os objetos do estudo. Contudo, conforme apresentado, pelo fato de o estudo estar concentrado nos veículos até cem mil reais (R\$100.000) das mais diversas marcas, não há uma forte discrepância entre a média de preços dos automóveis.

Grande parte da literatura existente nesta área faz a análise hedônica dos preços a partir de poucos acessórios e características dos automóveis. Nesse sentido, o diferencial deste trabalho é justamente a abordagem de vários atributos de série dos veículos - aqueles já presentes nos modelos mais básicos de cada, sem a necessidade da inclusão de pacotes, que encarecem seu preço. Além disso, a presença de equipamentos modernos no estudo não só traz o modelo de preços hedônicos de veículos (algo já bastante testado) para uma análise mais atual, como também auxilia o mercado através da avaliação do quanto os consumidores valoram tais opcionais modernos.

Foram utilizados na regressão dummies para a presença de: ar condicionado, espelhamento Apple Carplay e Android Auto, assistência de estacionamento (seja frontal, traseira ou em ambas), categoria (veículos grandes ou não), computador de bordo, piloto automático (*cruise control*), direção assistida, ESP (ou controle eletrônico de estabilidade na sigla em inglês), Isofix, rodas em liga leve, retrovisor elétrico, rádio e autofalantes,

transmissão assistida, trio elétrico (vidros elétricos, travas elétricas e alarme) e turbocompressor. Além disso, são também variáveis: número de airbags, tipo de carroceria, cilindrada, número de cilindros, fabricante e volume do porta-malas.

Tabela 2. Estimativas dos modelos.

	1	2	3
fiat	12,550.161** (4,566.067)	14,429.992*** (3,660.699)	14,611.790*** (3,448.099)
ford	2,201.275 (5,343.134)	2,813.434 (3,938.342)	4,871.992 (3,725.853)
honda	13,572.905** (6,093.157)	13,082.629*** (4,019.042)	16,296.125*** (3,999.270)
hyundai	9,430.139* (5,522.631)	8,636.453* (4,614.041)	7,559.680* (4,325.094)
jeep	22,969.994** (9,328.078)	18,834.740** (7,217.787)	15,845.268** (7,294.492)
nissan	7,487.416 (6,222.294)	5,216.698 (4,280.461)	5,827.830 (3,956.125)
renault	12,648.518** (5,026.936)	11,720.271*** (3,850.718)	10,139.077*** (3,650.325)
toyota	-154.599 (5,905.347)	5,025.304 (3,818.193)	8,599.526** (3,626.698)
volkswagen	8,772.005* (4,502.906)	4,277.675 (3,389.388)	5,860.043* (3,186.246)
categoria	761.210 (4,821.187)		
cilindrada	28,325.389*** (6,004.941)	32,635.263*** (4,401.061)	25,136.528*** (4,702.731)
cilindros	-2,416.570 (4,065.217)	-6,291.960* (3,219.403)	-6,169.324** (3,013.552)
transm	5,443.486 (4,306.111)	6,586.948* (3,265.363)	7,744.604** (3,053.423)
direcao	20,154.055** (8,076.207)	17,143.573*** (3,598.349)	17,174.288*** (3,333.575)
portamalas	7.952*** (2.827)	7.228*** (2.636)	3.153 (3.113)
airbags	309.226 (1,401.090)		
turbo	27,246.710*** (8,142.919)	32,911.818*** (4,701.090)	31,917.854*** (4,268.522)
esp	6,289.675 (4,114.753)		
ac	-3,742.748 (7,816.633)		
cbordo	3,715.657 (4,066.560)		

cruise	-1,186.866 (6,063.148)		
trioe	10,092.690*** (3,536.451)	7,657.030*** (2,412.023)	7,800.519*** (2,504.923)
retroe	-2,734.698 (4,324.181)		
assist	-6,411.157* (3,678.197)		
som	-2,322.701 (3,494.982)		
applecp	3,870.963 (6,301.342)		
ligaleve	-794.140 (5,177.852)		
isofix	2,184.080 (3,102.335)		
furgão			11,268.900* (5,921.357)
perua			4,212.347 (4,546.491)
picape			11,183.239** (4,241.601)
sedan			2,310.902 (2,090.020)
suv			10,272.174*** (3,027.547)
_cons	-3,800.412 (14,914.866)	8,123.107 (11,016.059)	15,120.889 (10,113.034)
F statistic	15.36	27.19	27.29
Adjusted R-squared	0.88	0.88	0.91

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Na Tabela 2 acima, quatro colunas são apresentadas. A primeira corresponde às variáveis objeto do estudo, enquanto as três à direita correspondem cada uma a regressões realizadas e seus respectivos valores e erros-padrão, com o P valor representado pelos asteriscos, conforme legenda. Nas últimas linhas são apresentadas as constantes, estatística F e o R quadrado ajustado para cada uma das regressões mostradas.

O veículo base, a partir de qual os coeficientes se referem positiva ou negativamente, é um automóvel da marca Chevrolet, hatch, sem airbags, motor com quatro cilindros, mas sem litragem (cilindrada 0.0), sem porta-malas e não contendo nenhum dos itens elencados nas dummies do modelo.

Na primeira regressão, segunda coluna, estão presentes todas as variáveis explicativas elencadas no estudo, com exceção do tipo de carroceria, adicionada posteriormente para tentar controlar a significância estatística das marcas e o coeficiente do porta-malas.

3.1.Primeira Regressão

3.1.1. Montadoras

Começando pelo fabricante, pôde-se avaliar que Fiat, Honda, Jeep, e Renault possuem significância ao nível de 5%, sendo Jeep a fabricante com o maior valor agregado pela marca, R\$22.969,99 a mais em comparação com o veículo base. Hyundai e Volkswagen são significantes ao nível de 10%, sendo o coeficiente da primeira marca ligeiramente superior. Ford, Nissan e Toyota não possuem significância estatística, mesmo ao nível de 10%. Ademais, Toyota possui um coeficiente negativo (ainda que não significativo) quando comparado ao veículo base, Chevrolet, o que é contrário ao esperado.

No intuito de tentar corrigir o contrassenso deste resultado, na terceira regressão (que será analisada mais a frente) foi incrementado o tipo de carroceria do automóvel – furgão, perua, picape, sedan, e SUV. Era esperado não só que todas as marcas tivessem significância estatística (afinal a fabricante deveria influenciar na escolha do consumidor), como também que os maiores coeficientes estivessem presentes em outras fabricantes, em especial as marcas japonesas, tidas como de maior qualidade e valor agregado no mercado.

3.1.2. Categoria

Passando às demais características, a categoria, que diz respeito ao tamanho do veículo, sendo este grande ou não (aqui compreendidos subcompactos, compactos e médios), possui um coeficiente de R\$761,21, porém sem significância ao nível de 10%. Possivelmente seu efeito está sendo captado por outra variável, como o porta-malas por exemplo.

3.1.3. Cilindrada

A cilindrada por outro lado possui significância estatística ao nível de 1% e valor de coeficiente bastante expressivo, R\$28.325,39, sendo o atributo de maior peso na compra do veículo pelo consumidor segundo a análise. Este valor é referente ao acréscimo por cada litro

no deslocamento do motor do veículo, ou seja, mil cilindradas. Na análise, tudo mais constante, um carro com motor 2.0 (ou duas mil cilindradas) será R\$28.325,39 mais caro do que o mesmo carro com motor 1.0 (mil cilindradas). O mesmo vale para os demais motores disponíveis (1.3, 1.4, 1.5), desde que observadas as devidas proporções.

3.1.4. Cilindros

A quantidade de cilindros possui um coeficiente negativo, o que pode induzir ao pensamento errôneo de que é diferente do esperado, visto que um motor com mais cilindros, como os de 5 e de 6 cilindros, deveria ocasionar um maior valor do veículo. Entretanto, na faixa de preço dos veículos elencados na base de dados (até cem mil reais), todos os veículos eram de 3 ou 4 cilindros, e com a tendência mundial por motores cada vez menores e mais eficientes, popularmente conhecida como *Downsizing*, motores de 4 cilindros estão se tornando obsoletos. Ou seja, por terem concepção mais moderna e econômica, não só por possuírem menos peças móveis, mas também por terem maior eficiência energética, motores de 3 cilindros equipam hoje veículos mais modernos e mais caros, justificando assim o coeficiente negativo da variável. Ainda assim, o coeficiente não possui significância estatística, mesmo ao nível de 10%.

3.1.5. Transmissão

A *dummie* “transm” representa todo tipo de auxílio para a troca de marchas, seja uma transmissão automática convencional (conversor de torque), transmissão continuamente variável (CVT na sigla em inglês) ou automatizada (transmissão manual, mas atuada por um robô).

Item que representa conforto, uma vez que não se faz necessária a troca de marchas pelo condutor do veículo como em um câmbio manual - ainda que possível através de aletas atrás do volante (as popularmente conhecidas como borboletas) ou no próprio seletor quando disponíveis -, a transmissão automática tem sido cada vez mais procurada pelo consumidor, em especial por conta do anda e para do trânsito das cidades. Ainda assim, o coeficiente não é estatisticamente relevante nesta primeira análise, contrário ao pensamento de que um veículo equipado com câmbio automático teria um maior valor percebido pelo consumidor.

3.1.6. Direção

Outro item de conforto, a direção assistida por sua vez não só apresenta significância ao nível de 5%, como também é um dos maiores contribuintes para o valor percebido de um automóvel pelo consumidor. Em comparação a um veículo com direção mecânica e, portanto, sem assistência, o mesmo veículo com direção assistida (hidráulica, elétrica ou eletro-hidráulica) custa R\$20.154,06 a mais. Porém, é um item hoje bastante difundido, estando presente em quase todos os carros da amostra (somente 5 dos 58 não possuíam algum tipo de assistência). Em um futuro estudo as categorias poderiam ser divididas para se avaliar o impacto de cada tipo no preço final do veículo, visto que direções elétricas em geral são mais modernas do que as hidráulicas, que acabam por subtrair um pouco da potência do veículo.

3.1.7. Porta-malas

Relacionado à capacidade de carga do veículo, o porta-malas é um item por vezes negligenciado na compra do automóvel, ou ao menos uma das últimas características a serem avaliadas na escolha do veículo. Neste primeiro momento, entretanto, o item é bastante significativo estatisticamente, ao nível de 1%, e cada litro a mais de capacidade custaria R\$7,95. No caso, comparando-se um veículo em uma versão com porta-malas com capacidade de 300 litros com o mesmo automóvel, porém desta vez com um porta-malas de 500 litros, a diferença é de R\$1.590, uma diferença expressiva para um item não prioritário na compra de um veículo novo.

3.1.8. Airbag

Item de segurança e obrigatório para veículos fabricados após 2014 (juntamente ao ABS), os airbags foram incluídos no estudo para ser possível avaliar sua trajetória antes e depois de se tornar um item de presença mandatória para veículos novos. Diversos estudos (FRANCISCO; FOUTO (2010), ÂNGELO e FÁVERO (2006)) utilizam os airbags como uma das variáveis de controle para o preço dos veículos, justamente por sua eficiência no aumento da segurança e, como consequência, a forte demanda pelo antes opcional.

Por conta da defasagem de projetos e, especialmente neste caso, de regulamentação no que tange a segurança viária no país, alguns automóveis tiveram seu canto do cisne no final de 2013: a nova obrigatoriedade pôs fim a modelos que não tinham como receber airbag e ABS

(por serem projetos arcaicos) ou cujo preço mudaria significativamente com a inclusão desses itens. Como exemplos mais emblemáticos têm-se o Fiat Mille (antigo Uno), a Volkswagen Kombi e o Volkswagen Gol G4 – a retirada deste último inclusive fez o Gol perder a liderança em vendas no país de 27 anos consecutivos para o Fiat Palio, que em 2014 ainda possuía duas gerações a venda, contra apenas uma do Gol, o G5¹.

No estudo, a variável foi incluída não como *dummie*, e sim como variável quantitativa, para avaliar se, após a inclusão obrigatória dos airbags frontais em veículos novos a partir de 2014, a presença de mais airbags (como os de cortina, de joelhos) manteve a importância do item na hora da compra de um carro zero. A resposta para este questionamento é negativa, visto que o item não possui significância estatística na análise, nem mesmo ao nível de 10%.

3.1.9. Turbo

Seguindo a tendência mundial das montadoras com motores de menor volume, menos cilindros e consumo menor, *downsizing*, o turbocompressor (ou turbo) é um dos principais aliados do movimento, visto que permite extrair uma maior potência específica de motores, ou seja, mais cavalos por litro (cv/l) quando comparado a um motor naturalmente aspirado (sem indução de ar).

O *downsizing* é consequência de políticas mais restritivas quanto aos gases que emanam do escapamento e das metas de consumo de combustível cada vez mais restritivas, como o Rota 2030 no Brasil, CAFE – *Corporate Average Fuel Economy* – nos Estados Unidos e a norma EURO na Europa².

Motores turbo não possuíam boa reputação no Brasil no passado recente. Normalmente utilizado por preparadores de automóveis para extrair maior potência de motores originalmente aspirados, o turbo era visto como uma peça que reduzia a vida útil do motor e sua confiabilidade, visto que colocava todo o sistema sob estresse, já que um motor aspirado original não foi projetado para atuar sob tamanha pressão. Seu funcionamento está baseado na indução forçada de ar nas câmaras de combustão, proporcionando uma maior queima de combustível e, conseqüentemente, uma maior potência.

¹ <<https://www.istoedinheiro.com.br/noticias/economia/20150103/apos-anos-lideranca-gol-desbancado-pelo-palio/220937>> Acessado em 22 de ago. de 2019

² Popularmente conhecido como “Dieselgate”, o escândalo de adulteração de softwares para burlar sistemas de medição de emissão de poluentes foi descoberto em 2015, e é considerado uma das maiores crises do setor automobilístico da história, envolvendo diversas marcas em diferentes países. <<https://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2017/03/entenda-o-caso-dieselgate.html>> Acessado em 22 de ago. de 2019.

Esta visão negativa do consumidor a respeito do turbocompressor está em transformação. O que antes estava presente apenas em veículos preparados e raras versões esportivas, o turbo está presente hoje em diversos veículos, dos mais variados segmentos (a exemplo do Up TSI, um subcompacto). Os motores que são criados já com a concepção do turbo são dimensionados para as necessidades deste, não sobrecarregando o sistema ou reduzindo a durabilidade das peças. Além disso, os profissionais da manutenção estão cada vez mais aptos a realizar reparos em motores do gênero, reduzindo o custo para motores turbo.

O turbo está presente em motores de concepção mais moderna, mais econômica e, por isso, é um dos componentes desejados por boa parte dos consumidores. Isso se reflete na regressão analisada. O componente é significativo ao nível de 1% e, após a cilindrada, é o item com o maior valor agregado na compra de um automóvel, representando um adicional de R\$27.246,71 quando comparado ao mesmo veículo, porém sem a presença do atributo. Logo, a importância dada ao turbo pelo consumidor na análise é reflexo principalmente das políticas aplicadas ao setor automobilístico para a redução de emissões e maior eficiência energética.

3.1.10. ESP

O Controle Eletrônico de Estabilidade (*Electronic Stability Program*, ESP – ou ESC) é um recurso cada vez mais presente nos automóveis, aumentando sua segurança, mas muitas vezes presente como item opcional. Seja no eixo traseiro ou dianteiro, o equipamento possui a função de reconduzir o veículo à trajetória original em caso de perda da estabilidade através de uma série de sensores, evitando acidentes.

Entretanto, apesar de tamanha importância face à prevenção de acidentes e vítimas de trânsito, na análise apresentada, o Controle Eletrônico de Estabilidade não apresenta significância estatística. É possível que o equipamento ainda não tenha sua importância percebida e valorada pela massa consumidora. Também se deve notar que o item está próximo de ser tornar mandatório em veículos novos no país.

Equipamento obrigatório nos Estados Unidos e no Canadá desde 2011 e na Europa desde 2014, passará à obrigatoriedade também no Brasil a partir de 2020, juntamente à Argentina (visto a grande convergência do mercado automobilístico destes dois países).

3.1.11. Ar Condicionado

Presente em automóveis no Brasil desde 1967, o ar condicionado seguiu uma longa trajetória até o patamar atual, deixando de ser um item de luxo e se popularizando. Proporcionando não só conforto para os passageiros (especialmente em dias mais quentes), mas também uma sensação de segurança, por permitir rodar com os vidros fechados, o ar condicionado foi o opcional preferido dos consumidores por vários anos. Entretanto, assim como a direção assistida, o ar condicionado está presente de série em quase todos os veículos da amostra (apenas seis fogem à regra, sendo subcompactos ou utilitários de carga, veículos focados excessivamente no preço ou nas funções de trabalho). O equipamento chega a ser quase mandatório em modelos zero quilômetro. Desta forma, diferentemente do observado em modelos hedônicos em anos anteriores (ÂNGELO e FÁVERO (2003); SOUZA, ÁVILA e SILVA (2006)), o ar condicionado não apresenta significância estatística nem mesmo ao nível de 10% na análise, não sendo mais um equipamento buscado pelos consumidores, uma vez que, provavelmente, sua presença já seja esperada por estes em um veículo novo.

3.1.12. Computador de Bordo

Antes um item presente apenas em veículos mais caros e exclusivos, o computador de bordo popularizou-se no Brasil, podendo ser encontrado em diversos carros populares, por vezes como item de série. Na base de dados, 41 dos 58 veículos possuem o equipamento. Bastante versátil e informativo, o computador de bordo pode transmitir dados no painel de instrumentos, como consumo médio e instantâneo de combustível, velocidade média, tempo de viagem, autonomia, cronômetro.

Na regressão, apesar de ter um valor monetário significativo, o coeficiente não é estatisticamente significante ao nível de 10%. Apesar de muito útil para acompanhar o funcionamento do carro e a forma de condução do motorista, possivelmente o computador de bordo não seja algo primordial na escolha de um automóvel novo pelo consumidor, com este sendo passível quanto à presença do equipamento.

3.1.13. Piloto Automático

O piloto automático, também conhecido como *cruise control* (controle de velocidade de cruzeiro), é responsável pela manutenção da velocidade do veículo quando acionado,

acelerando ou desacelerando-o. Item de conforto, especialmente em viagens mais longas, está quase em sua totalidade associado à uma transmissão automática ou automatizada, mas há exceções. Em veículos mais caros (fora do escopo do estudo) e mais modernos, o equipamento pode conter melhorias, sendo chamado de piloto automático adaptativo, possibilitando não só a manutenção da velocidade do automóvel, como também da distância do veículo à frente (efetivamente freiando o carro se necessário) e do percurso entre faixas de rodagem, proporcionando conforto ainda maior, além de segurança aos passageiros.

Na regressão, percebe-se que o equipamento não possui significância estatística nem mesmo ao nível de 10%, não sendo um item de fato buscado pelo consumidor na hora da compra. Possivelmente a escolha deste esteja direcionada somente à transmissão automática, que acabaria por englobar o piloto automático, visto que grande parte dos veículos automáticos (ou automatizados) hoje possuem o item de série. Em um futuro estudo poderia ser interessante a inclusão do piloto automático adaptativo na análise, que possibilitaria avaliar o aumento da disponibilidade ao consumidor médio, e se nesse caso o consumidor estaria ativo na busca pelo equipamento.

3.1.14. Trio Elétrico

Composto por alarme, travas elétricas e vidros elétricos³, o trio elétrico é um dos favoritos do consumidor. Representa não só comodidade no dia a dia como também segurança ao veículo e aos passageiros.

Com um coeficiente de R\$10.092,69, o trio elétrico é um conjunto de bastante valor agregado ao automóvel na percepção do consumidor. Além disso, é também bastante significativo estatisticamente, estando presente na faixa de 1% de significância. Entretanto, é difícil considerar tamanho valor monetário para o conjunto. É provável então que o coeficiente do trio elétrico esteja representando não somente o conjunto, mas também outros itens cosméticos e tecnológicos não elencados como variáveis na análise, visto que algumas montadoras atrelam tais equipamentos através de pacotes, não sendo possível a compra avulsa dos itens.

³ Na base de dados, veículos com vidros elétricos apenas nas portas dianteiras foram considerados para o trio caso acompanhados de alarme e travas elétricas, visto que boa parte dos consumidores utilizam apenas as portas dianteiras com frequência.

3.1.15. Retrovisor Elétrico

Item que representa mais um luxo do que uma necessidade, os retrovisores elétricos estão cada vez mais presentes nos automóveis novos. Entretanto, não possuem grande impacto na escolha dos consumidores, visto que na análise não é significativo estatisticamente ao nível de 10%. Uma das razões para não ser relevante na escolha de um veículo zero pelo consumidor possivelmente é ser pouquíssimo utilizado, estando relegado a poucos ajustes e quando troca-se o condutor. Também é possível que esteja se tornando um item mais presente não só pelo barateamento natural da produção e dos componentes (economia de escala), mas também por já ser esperado em veículos mais equipados.

3.1.16. Assistência de Estacionamento

Apesar de os carros terem ficado menores com o passar das décadas (tendo início nos choques do petróleo), estacionar nas grandes cidades tem se tornado cada vez mais difícil, ocasionado não só pelo aumento de veículos nas ruas, mas também pelas vagas gradualmente menores para comportar mais carros em estacionamentos. Isso reflete em opções para o motorista para facilitar o estacionamento do veículo, como sensores dianteiros, traseiros e câmera de ré, assegurando o condutor de uma maior percepção espacial de seu veículo e possibilitando estacionar em vagas que anteriormente este não se sentiria capaz. Entretanto, contrariamente à intuição de que o sistema encareceria o veículo, na análise o coeficiente da assistência para estacionar é negativo, o que representaria R\$6.411,16 a menos em um veículo equipado com o sistema. Porém, este é significativo estatisticamente somente ao nível de 10%, não representando de forma assertiva a preferência do consumidor.

3.1.17. Som

Composto por um sistema de áudio e alto-falantes⁴, o som, assim como diversos itens da regressão, foi se popularizando ao longo dos anos, deixando de ser um item de luxo e exclusividade para se tornar hoje algo até básico demais em um veículo. Em alguns casos na base de dados, apesar de o veículo não ter sido considerado com som, já existe a previsão de fábrica de alto-falantes e da fiação necessária para a instalação de um sistema de áudio, bastando o consumidor adquirir o pacote na compra do automóvel ou posteriormente colocar

⁴ Na elaboração da base descontando-se sistemas com Apple Carplay e Android Auto, tratados à parte.

um sistema de outro fornecedor. Isso ajuda a explicar a falta de relevância estatística do som na regressão, mesmo ao nível de 10%, pois não é algo procurado pelo consumidor, visto que, ou já é esperado de fábrica, ou este posteriormente pode adquirir caso necessário, reduzindo o valor do veículo na hora da compra.

3.1.18. Apple Carplay e Android Auto

Sistemas operacionais criados para oferecer uma interface de controle do smartphone de uma forma simples enquanto dirige, tanto o Apple Carplay quanto o Android Auto foram desenvolvidos para elevar os sistemas de infoentretenimento usados anteriormente pelos veículos. Lançados em 2014 e 2015 respectivamente, são sistemas modernos e ainda bastante recentes no mercado. Ambos os sistemas funcionam através do espelhamento da tela do celular do motorista na tela de entretenimento do carro, habilitando funções como navegação, música, notificações, dentre outras.

Os sistemas permitem o motorista controlar as funções diretamente no painel do veículo e diminuem assim a utilização do celular enquanto dirige, causa de grande parte dos acidentes de trânsito nos dias de hoje.⁵ Entretanto, apesar de facilitar o dia a dia do motorista e possibilitar o aumento da segurança no trânsito como efeito indireto, os sistemas de espelhamento não apresentam significância estatística na análise, nem mesmo ao nível de 10%. É possível que, por serem sistemas ainda bastante recentes no mercado, não seja algo procurado pelos consumidores nos níveis de entrada, e já seja esperado em veículos mais caros e modernos por consumidores de mais alta renda.

3.1.19. Liga Leve

Item estético e por vezes de desempenho, as rodas em liga leve são formadas a partir da fundição de alumínio, ferro e outros metais, capazes de gerar uma liga mais leve sem perder rigidez quando comparadas às tradicionais rodas de ferro. No mercado, acredita-se que rodas em liga leve sejam valorizadas pelos consumidores, o que faz com que algumas montadoras atrelem a presença de tais rodas a versões mais caras de seus veículos ou a pacotes estéticos, contendo não somente as rodas, mas outros itens que acabam por encarecer o pacote. Isso poderia explicar o porquê da não significância estatística das rodas em liga leve

⁵ <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2019/02/24/interna_cidadesdf,739437/uso-do-celular-e-3-maior-caoa-de-morte-no-transito-flagrantes-sobem.shtml> Acesso em 25 de ago. de 2019.

na regressão, uma vez que não apresentaram significância, mesmo ao nível de 10%. Existe a possibilidade de, assim como outros itens da regressão, as rodas em liga leve já serem esperadas em veículos com mais opcionais, que poderiam capturar o efeito das rodas na regressão.

3.1.20. Isofix

Como os cintos presentes nos automóveis são adaptados às características dos adultos, para o transporte de crianças nos bancos de trás é exigido por lei (desde 2008) o uso de cadeirinhas, utilizando-se então os cintos de três pontas para fixá-las. Entretanto, apesar de também proporcionar segurança à criança, a instalação não era muito instintiva. Assim surgiu o Isofix, um padrão internacional de fixação de cadeirinhas infantis para veículos, visando facilitar o encaixe do equipamento de segurança ao banco traseiro, além de aumentar a segurança para a criança.

O Isofix é composto por duas âncoras soldadas à estrutura do carro, onde encaixam os ganchos das cadeirinhas. Desde 2018, novos projetos no Brasil já devem sair de fábrica com o sistema, se estendendo a obrigatoriedade a todos os veículos novos a partir de 2020. Contudo, apesar de tamanha importância, o Isofix não é estatisticamente significativo ao nível de 10%. É provável que por conta da baixa utilização, visto que é um sistema unicamente para uso em cadeirinhas infantis, não seja um item buscado pelo consumidor médio na compra de um veículo zero, apenas por consumidores que foram ou serão pais em breve.

3.2.Segunda Regressão

Na terceira coluna da Tabela 2, é apresentada a segunda regressão realizada para este estudo. Ela foi elaborada partindo-se da análise da primeira regressão, em que foram encontrados diversos itens sem relevância estatística e alguns sinais de coeficientes divergentes do esperado.

Foram retirados: categoria, airbags, controle de tração e estabilidade, ar condicionado, computador de bordo, piloto automático, retrovisor elétrico, assistência de estacionamento, som, Apple Carplay e Android Auto, rodas em liga leve e isofix.

O r^2 ajustado manteve-se inalterado (88%), entretanto, não só aumentou a significância estatística de algumas opcionais, como a estatística F elevou-se de 15,36 para 27,19, o que

pode indicar que as variáveis presentes na segunda regressão melhoraram a eficiência dos coeficientes. A constante por sua vez aumentou, saindo de um valor negativo para R\$8.123,11.

Analisando-se novamente as montadoras, pode-se perceber que Fiat, Honda e Renault tiveram sua relevância estatística aumentada, com estas três marcas passando do nível de 5% para o de 1%. Em um movimento contrário, a Volkswagen perdeu significância estatística, saindo de seu nível de significância de 10%. Ford, Nissan e Toyota continuaram sem relevância estatística ao nível de 10%, enquanto Hyundai e Jeep mantiveram seus níveis de 10% e 5%, respectivamente.

Importante avaliar a mudança nos coeficientes, especialmente a das fabricantes Fiat, Jeep e Toyota. A Fiat elevou seu valor em quase R\$2.000, enquanto a Jeep perdeu mais de R\$4.000. A Toyota por sua vez, apesar de continuar sem relevância estatística nesta segunda regressão, teve seu coeficiente saindo de um valor negativo e pequeno, para um valor positivo e expressivo, o que é mais esperado partindo-se de uma montadora japonesa e conhecida no mercado por sua robustez e baixa manutenção – fatores estes que agregam valor à marca. Com exceção de Nissan e Volkswagen, que perderam valores significativos em seus coeficientes (mas não possuem significância estatística nesta segunda regressão), todas as outras montadoras tiveram sua variação menor do que mil reais.

A cilindrada manteve sua significância estatística ao nível de 1%, porém, apesar de elevar seu coeficiente em mais de R\$4.000, passando à R\$32.635,26 por cada litro extra de deslocamento no motor (mil cilindradas a mais), perdeu a liderança como o item com maior valor agregado ao veículo novo, ficando agora atrás do turbo.

A quantidade de cilindros por sua vez aumentou sua significância estatística, estando agora ao nível de 10%. Além disso, seu coeficiente ficou mais expressivo, representando R\$6.291,96 a menos por cada cilindro a mais – lembrando, motores mais modernos, de 3 cilindros, no geral custam mais do que motores mais arcaicos, de 4 cilindros.

A transmissão assistida (automático, automatizado ou CVT), assim como a quantidade de cilindros, elevou sua significância estatística para o nível de 10% e seu coeficiente (apesar de o aumento ter sido pequeno neste caso), representando agora o valor de R\$6.586,95.

A direção assistida (hidráulica, elétrica ou eletro-hidráulica) por sua vez, apesar de manter sua significância estatística ao nível de 1%, reduziu seu coeficiente, passando a R\$17.143,57. O porta-malas seguiu o mesmo caminho, mantendo-se relevante

estatisticamente ao nível de 1% e reduzindo seu coeficiente, desta vez a R\$7,23 por cada litro extra de capacidade.

Conforme elencado anteriormente, o turbo assumiu a liderança como item mais valorizado pelos consumidores nesta segunda regressão. Mantendo-se estatisticamente significativo ao nível de 1%, o item representa agora R\$32.911,82, um valor bastante expressivo na compra do veículo novo, mas que traz não só desempenho como também economia de combustível.

Por fim, o trio elétrico, apesar de também manter seu nível de significância estatística em 1%, reduz seu coeficiente de forma expressiva, passando a R\$7.657,03 pela presença do conjunto.

3.3. Terceira Regressão

Com o intuito de tentar corrigir a não significância estatística de algumas montadoras (Ford, Nissan, Toyota e Volkswagen), foi incluída a variável tipo de carroceria na terceira regressão, quarta coluna da Tabela 2. Além disso, foi objetivo avaliar a importância dada ao formato SUV (*Sport Utility Vehicle*) dos veículos, visto crescentes números de vendas deste tipo de carroceria em todo o mundo, não sendo diferente no Brasil⁶.

Além da inclusão do tipo de carroceria dos veículos, nenhuma outra variável foi alterada. Com uma constante agora de R\$15.120,89, a terceira regressão apresenta uma estatística F ligeiramente maior do que a anterior, 27,29, ante 27,19. Seu r^2 também é superior, passando a 91%, ante 88% anteriormente. Claro, com mais variáveis o r^2 tende a ser maior, uma vez que aumenta o poder de explicação da equação por princípio, daí a importância de se observar também a estatística F. Como esta representa a relevância do conjunto de variáveis como um todo, o fato de também ter se elevado com a inclusão da nova variável pode indicar que tal inclusão foi acertada.

Analisando as montadoras, percebe-se que não só nenhuma delas perdeu seu nível de significância estatística anterior, como também Toyota e Volkswagen passaram a ter significância, ao nível de 5% e de 10%, respectivamente⁷. Nesta última regressão, Fiat, Honda

⁶<<https://g1.globo.com/carros/noticia/2019/01/04/suvs-sao-1-em-cada-4-carros-novos-vendidos-no-brasil.ghtml>> Acesso em 24 de ago. de 2019.

⁷ É válido ressaltar que o nível de significância estatística da fabricante Volkswagen foi recuperado, visto que na primeira regressão esta possuía, mas foi perdido na segunda regressão.

e Renault possuem significância ao nível de 1%, Jeep e Toyota ao nível de 5% e Hyundai e Volkswagen ao nível de 10%. Ford e Nissan continuam estatisticamente não relevantes.

Diferentemente das outras duas regressões, a montadora com o maior valor agregado é a Honda, com um valor de R\$16.296,13. Ela é seguida pela Jeep (antes líder e agora em segundo lugar), com um valor de R\$15.845,27. Em terceiro tem-se a Fiat, com um valor de R\$14.611,79.

A cilindrada, apesar de manter seu nível de significância estatística, teve seu coeficiente reduzido para R\$25.136,53 nesta terceira rodada. Por outro lado, a quantidade de cilindros passou a ser estatisticamente significativa ao nível de 5% (ante 10% anteriormente) e a ter seu coeficiente em R\$6.169,32 a menos por cada cilindro extra. Da mesma forma, a transmissão assistida passou a ser estatisticamente significativa a 5% e teve seu coeficiente elevado a R\$7.744,60.

A direção assistida por sua vez não só manteve-se significativa estatisticamente ao nível de 1%, como também praticamente não alterou seu coeficiente ante a segunda regressão, sendo de R\$17.174,29, contra R\$17.143,57 anteriormente.

O porta-malas foi a variável que mais se alterou nesta terceira regressão. Seu coeficiente passou de R\$7,95 (primeira regressão) e R\$7,23 (segunda regressão) para R\$3,15 por cada litro extra de capacidade no porta-malas. Além de ter o valor de seu coeficiente reduzido em mais da metade, a variável porta-malas perdeu seu nível estatisticamente significativo de 1%, não sendo mais significativa, mesmo ao nível de 10%.

A principal hipótese para o porta-malas ter perdido sua relevância de tal forma é o fato de que, justamente nesta terceira regressão, foi incluída a variável carroceria no modelo estatístico. Logo, passou-se a se controlar o formato do veículo e, com isso, de certa forma seu tamanho, visto que carros como sedans e SUVs tendem a ser maiores e ter porta-malas mais espaçosos quando comparados à veículos menores, como Hatchs por exemplo. Ou seja, é possível que a variável porta-malas estivesse capturando o efeito de os consumidores no geral preferirem carros maiores.

Mantendo o posto de item com o maior valor agregado ao veículo na percepção do consumidor, o turbocompressor manteve-se nesta terceira regressão estatisticamente significativa ao nível de 1%, agora com valor de R\$31.917,85. Da mesma forma, o conjunto popularmente conhecido como trio elétrico (vidro elétricos, travas elétricas e alarme), manteve-se estatisticamente significativa ao nível de 1%, aumentando seu valor ligeiramente para R\$7.800,52.

Motivo da terceira regressão, a inclusão do tipo de carroceria na análise gerou resultados interessantes. Para começar, tem-se o furgão, carro essencialmente de trabalho, devido sua imensa capacidade de transporte. Capacidade esta que pode ter sido um dos fatores contribuintes para a grande relevância estatística do porta-malas nas regressões anteriores. O furgão possui um valor de R\$11.268,90 a mais quando comparado ao mesmo veículo, porém hatch. Entretanto, é estatisticamente significativa somente ao nível de 10%.

Segmento quase extinto no Brasil, antes apreciado por diversos públicos pelo amplo espaço interno e capacidade de carga sem sacrificar a dirigibilidade (além do design), as peruas (ou *station wagons*) são bastante raras no mercado de veículos novos hoje.⁸ Restam poucas opções importadas e algumas nacionais já bastante defasadas (a Fiat Weekend, por exemplo, está no mercado desde 1997). Isso se deve principalmente à tendência mundial dos SUVs, com números de modelos e de vendas cada vez maiores, que ocuparam diversos espaços do mercado, dentre eles o das peruas. Dessa forma, como previsto, ainda que com um valor de R\$4.212,35 quando comparado ao mesmo veículo, porém hatch, o coeficiente das peruas não é estatisticamente significativa, mesmo ao nível de 10%.

Seguindo a linha dos furgões, as picapes são bastante valorizadas na análise, visto sua vocação ao trabalho por sua grande capacidade de carga. Mas contrariamente aos furgões, as picapes não são quistas apenas por isso, as linhas desse tipo de carroceria agradam muitos consumidores, ajudando a posicionar o segmento em patamares de preço elevados. Dessa forma, além de ser significativa estatisticamente ao nível de 5%, o coeficiente das picapes é elevado, representando, *ceteris paribus*, R\$11.183,24 a mais do que um hatch.

Tidos anteriormente como o segmento de maior status social (SOUZA, ÁVILA e SILVA (2006)), os sedans, apesar de ainda possuírem modelos de elevada admiração, perderam o posto de preferidos no quesito prestígio social. Assim como no caso das peruas, a carroceria sedan vem perdendo mercado desde a ascensão dos SUVs. Dessa forma, além de não possuir um valor muito expressivo, R\$2.310,90, o coeficiente não é estatisticamente significativa, mesmo ao nível de 10%.

Por fim, tem-se a carroceria elencada anteriormente como responsável pela derrocada nas vendas de peruas e sedans, e tendência mundial de preferência dos consumidores, os SUVs. Iniciados no Brasil em abril de 2003 com o EcoSport, os utilitários esportivos representaram 24,4% do total de 2,1 milhões de veículos vendidos no país em 2018,

⁸ As minivans foram colocadas juntamente às peruas na regressão, devido sua proximidade de mercado.

totalizando pouco mais de 500 mil unidades⁹. A participação nas vendas representa duas vezes e meia a proporção há cinco anos.

Assim, conforme previsto, nesta terceira regressão os SUVs possuem bastante importância, com o coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 1% e com um valor de R\$10.272,17 a mais quando comparado ao mesmo veículo, mas com a carroceria hatch.

⁹<<https://g1.globo.com/carros/noticia/2019/01/04/suvs-sao-1-em-cada-4-carros-novos-vendidos-no-brasil.ghtml>>
Acesso em 24 de ago. de 2019.

4. CONCLUSÃO

Com o objetivo principal de elevar o número de atributos elencados em análises de preços hedônicos para veículos novos (habitualmente ligados a poucas variáveis), o presente estudo avaliou ao todo 33 variáveis através de três diferentes regressões, sendo a última, com 21 variáveis, a resposta mais satisfatória aos resultados esperados. Além disso, buscou-se retratar equipamentos modernos e tendências do mercado, para ser possível avaliar a real demanda por tais atributos.

Os resultados apontam que, quando comparadas à marca base do estudo (Chevrolet), as fabricantes possuem relevância aos olhos do consumidor na compra de um veículo zero (à exceção de Nissan e Ford), podendo representar até mais de 16 mil reais (Honda) somente por conta da marca. Tal resultado poderia estar ligado à confiança do consumidor perante a marca, possivelmente por conta de sua rede pós-venda e de sua confiabilidade (FRANCISCO e FOUTO (2010)).

Podendo agregar mais de 25 mil reais ao veículo novo por cada mil cilindradas extras (2.0 ante 1.0), a cilindrada representa a preferência do consumidor por desempenho. Na mesma linha, porém somado a um menor consumo, se encontra o turbo. Um dos principais aliados das montadoras por conta das leis mais restritivas de emissão de poluentes e de maior eficiência energética (*downsizing*), o turbo é o item com maior valor agregado aos olhos do consumidor, com um valor de quase 32 mil reais. Isso seria algo impensável há alguns anos, quando motores turbo estavam restritos a alguns esportivos (de manutenção mais cara) e carros preparados, tendo uma fama negativa para uma boa parte dos consumidores. Entretanto, a indústria automobilística é bastante dinâmica, assim como a preferência dos indivíduos.

Da mesma forma que o turbo teve sua preferência alterada com os lançamentos da indústria, os tipos de carroceria mais vendidos e de maior prestígio social foram alterados com a chegada em massa dos SUVs. Hoje representando um quarto das vendas de automóveis novos do país, os SUVs tomaram o espaço que antes era ocupado por sedans, peruas e até hatches médios. No caso, quando comparado a um mesmo veículo, porém hatch, um SUV representou mais de 10 mil reais no estudo, valor próximo aos 11 mil a mais pagos por veículos com a vocação para o trabalho, naturalmente mais valorizados, como furgões e picapes pequenas.

Itens anteriormente muito requisitados e que tiveram relevância em pesquisas anteriores, os airbags e, especialmente, o ar condicionado, não foram estatisticamente significantes no estudo. Esse resultado no caso dos airbags é provavelmente causado por sua obrigatoriedade em veículos novos desde 2014 no país (juntamente ao ABS). Já no caso do ar condicionado, por conta do direcionamento do estudo para veículos até cem mil reais sem a inclusão de opcionais, e por ter se popularizado a ponto de estar presente em quase todos os veículos da base de dados, é possível que o ar condicionado não seja algo requisitado atualmente, e sim algo básico em um veículo novo.

Equipamentos mais tradicionais das análises, transmissão automática, direção hidráulica e trio elétrico ainda mantêm sua relevância perante os consumidores, agregando valores substanciais a veículos novos.

Por fim, equipamentos modernos, como controle de tração, computador de bordo, piloto automático, retrovisor elétrico, assistência de estacionamento, Apple Carplay e Android Auto e Isofix não foram estatisticamente significantes. É possível que alguns destes ainda não sejam procurados pelos consumidores devido seu ainda desconhecimento, mas seria interessante para estudos futuros reavaliar alguns destes equipamentos, especialmente os ainda mais recentes Apple Carplay e Android Auto e Isofix.

Em suma, o presente estudo teve como objetivo primordial abordar um número elevado de atributos dos veículos, tratando itens modernos e pouco usuais na literatura, além de abranger tendências mercadológicas. Os resultados apresentados vão ao encontro de estudos correlatos, indicando que itens que proporcionam maior potência e maior conforto continuam bem valorados pelos consumidores. Entretanto, itens antes muito requisitados, a exemplo do ar condicionado, se apresentam como sem relevância estatística, muito em função da evolução da indústria automobilística. Ademais, itens muito tecnológicos ou demasiadamente recentes carecem de novos estudos posteriormente. Assim, o presente estudo complementa estudos correlatos anteriores, indicando novas preferências dos consumidores e evoluções do setor automobilístico, permitindo a identificação de características que se beneficiariam de futuros investimentos, trazendo maiores ganhos para a indústria e uma maior utilidade para o usuário final.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGELO, C. F.; FÁVERO, L. P. L. **Modelo de preços hedônicos para avaliação de veículos novos**. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Administração da FEA-USP, 2003.

ÂNGELO, C. F.; LUPPE, M. R. **Componentes dos preços dos vinhos brasileiros, argentinos e chilenos: uma análise de preços hedônicos**. São Paulo: Revista de Gestão, 2005.

APÓS 27 anos na liderança, Gol é desbancado pelo Palio. **Istoé**, 2015. <<https://www.istoedinheiro.com.br/noticias/economia/20150103/apos-anos-lideranca-gol-desbancado-pelo-palio/220937>> Acessado em 22 de ago. de 2019.

COURT, A. T. **Hedonic indexes with automotive examples**, in the dynamic of automobile demand. New York: General Motors Corporation, 1939.

ENTENDA o caso Dieselgate. **Auto Esporte**, 2017. <<https://revistaautoesporte.globo.com/Noticia/noticia/2017/3/entenda-o-caso-dieselgate.html>> Acessado em 22 de ago. de 2019.

FRANCISCO, E.S.; FOUTO, N.M.M.D. **Valoração de atributos de qualidade no preço de veículos populares novos**. São Paulo: Seminários em Administração, 2010.

GRILICHES, Z. **Hedonic price indexes for automobiles: an econometric analysis of quality change**. National Bureau of Economic Research (Ed.). The Price Statistics of the Federal Government (Vol. 73, pp. 137-196). New York: Columbia University Press, 1961.

GUPTA, P. B.; LORD, K. R. **Identification of determinant attributes of automobiles: objective analogues of perceptual constructs**. The Journal of Marketing Management, Spring/Summer, v.5, n.1, p. 21-29, 1995.

GUSSO, C. Z.; MARCHETTI, R. Z.; PRADO, P. H. **Antecedentes e conseqüências da satisfação dos compradores de automóveis novos**. Encontro de Marketing da ANPAD, Porto Alegre, 2004.

LANCASTER, K. **A new approach to consumer's theory**. Journal of Political Economy, n. 74, p. 132-157, 1966.

NASCIMENTO, H. X.; MAINARDES, E.W.; LAURETT, R. **Atributos Determinantes de Decisão de Compra do Consumidor de Automóveis**. Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação da ANPAD – EnANPAD, Belo Horizonte, 2015.

PAIXÃO, André. SUVs são 1 em cada 4 carros novos vendidos no Brasil. **Auto Esporte**, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/carros/noticia/2019/01/04/suvs-sao-1-em-cada-4-carros-novos-vendidos-no-brasil.ghtml>>. Acesso em: 24 ago. 2019.

ROSEN, S. **Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition**. Journal of Political Economy, n. 82, p. 34-55, 1974.

SOUZA, A.; AVILA, S.C.; SILVA, W.V. da. **Modelos de preços hedônicos para estimar a relação preço-satisfação na compra de veículos populares novos**. Belo Horizonte: Economia e Gestão, 2006.

USO do celular é 3ª maior causa de morte no trânsito, flagrantes. **Correio Braziliense**, 2019. <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2019/02/24/interna_cidadesdf,739437/uso-do-celular-e-3-maior-caoa-de-morte-no-transito-flagrantes-sobem.shtml> Acesso em 25 de ago. de 2019.

WAUGH, F. V. **Quality factors influencing vegetables prices**. Journal of Farm Economics, New York, v. 10, n. 2, p. 185-196, 1928.

YEE, C. J.; SAN, N. C. **Consumers' perceived quality, perceived value and perceived risk towards purchase decision on automobile**. American Journal of Economics and Business Administration, v.3, n.1, p.47-57, 2011.