

A atuação do veículo híbrido no mercado brasileiro: análise das oportunidades de inserção no mercado automotivo

Sérgio Levi Souza de Oliveira¹, João Carlos de Freitas Loureiro² e Luiggi Cavalcanti Pessôa³

¹Universidade Salvador. Curso de Graduação em Engenharia Mecânica. Rua Vieira Lopes, 2. Rio Vermelho. Salvador-BA, Brasil (CEP 41940-560). E-mail: sg.levi10@gmail.com.

²Universidade Salvador. Departamento de Engenharia. Rua Vieira Lopes, 2. Rio Vermelho. Salvador-BA, Brasil (CEP 41940-560).

³Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Rua Prof. Aristides Novis, 2. Federação. Salvador-BA, Brasil (CEP 40210-630).

Resumo. Devido às regulamentações ambientais mais rigorosas em consonância com o acordo de Paris e os objetivos de sustentabilidade da ONU, a eletrificação da propulsão dos automóveis é inevitável, sobretudo no Brasil. A implementação dessa tecnologia no mercado automotivo brasileiro é minuciosa, pois além de competitiva depende de altos investimentos das fabricantes e sujeita à aceitação do usuário. À vista disso e considerando a pouca disponibilidade de trabalhos que versam sobre essa composição de questões, o presente artigo foca em organizar e analisar informações técnicas e de mercado dos automóveis comercializados no Brasil. O objetivo foi identificar oportunidades de inserção da tecnologia híbrida como diferencial competitivo. Para isso foram utilizados métodos de *Data Science* como correlação, clusterização e visualização de dados em conjunto com as ferramentas *Excel* e *Jupyter Notebook* em linguagem *Python*. Os resultados apontaram quatro segmentos de veículos promissores, sendo o de maior oportunidade o de sedan de Entrada Compacto devido à faixa de mercado e ineditismo da tecnologia híbrida.

Palavras-chave: Veículo híbrido; Análise de dados; Mercado automobilístico brasileiro.

Abstract. *The performance of the hybrid vehicle in the Brazilian market: Analysis of opportunities to enter the automotive market.* Due to stricter environmental regulations in line with the Paris agreement and UN sustainable development goals (SDGS), electrification of the vehicle propulsion system is inevitable, especially in Brazil. The implementation of this technology in the Brazilian automotive market is meticulous, as,

Recebido
18/08/2021

Aceito
29/04/2022

Publicado
30/04/2022



Acesso aberto



ORCID

0000-0002-4650-9756
Sérgio Levi Souza de
Oliveira

0000-0003-0615-402X
João Carlos de Freitas
Loureiro

in addition to being competitive, it requires high investments by manufacturers and is subject to user acceptance. Given this and considering the limited availability of studies that deal with this composition of questions, this article focuses on organizing and analyzing technical and market information on automobiles sold in Brazil. The objective was to identify opportunities to insert hybrid technology as a competitive differential. By doing it, Data Science methods such as correlation, clustering and data visualization were used in conjunction with Excel and Jupyter Notebook tools in Python language. The results pointed to four promising vehicle segments, with the Compact Entry sedan being the one with the greatest opportunity due to the market range and the unprecedented nature of hybrid technology.

Keywords: Hybrid vehicle; Data analysis; Brazilian Automotive Market.

0000-0001-5586-7187
Luigi Cavalcanti
Pessoa

Introdução

Apesar da evolução das tecnologias nos últimos anos, a poluição do ar ainda é expressiva mundialmente. Inclusive a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou a morte anual de cerca de 7 milhões de pessoas devido a este tipo de poluição (OMS, 2018). Os veículos movidos a combustão contribuem com esse dado, pois o resultado do processo de queima incompleta gera particulados tóxicos como monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxido de nitrogênio (NO_x), bem como material particulado (i.e, partículas finas de 10 até 2,5 µm de diâmetro), que geram doenças respiratórias e cancerígenas (OMS, 2018). Há países que se posicionaram a respeito definindo um ano limite a comercialização desse tipo de veículo, a exemplo França (2040), Reino Unido (2040) e Índia (2030) (Fernandes, 2017). O Brasil, com o Rota 2030, promove incentivos fiscais em prol do avanço tecnológico com foco na pesquisa, eficiência energética e segurança. Até que o banimento ocorra, há um caminho de adaptações que se convertem em metas de emissões mais rigorosas, impactando na competitividade do mercado automotivo.

Conforme o relatório anual de 2019, da Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE, 2020b), de 2010 a 2019, o Brasil está no top 10 dos países de maior venda de automóveis e comerciais leves. Dentre os países emergentes, o Brasil fica atrás apenas da China, primeiro lugar, e da Índia. Conforme relatório do Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (SINDIPEÇAS, 2019), sobre a frota circulante no Brasil, verificou-se que de 2013 a 2018 há um veículo para cada 2,4 habitantes, considerando a população economicamente ativa. Além disso, o automóvel é o segundo meio de transporte mais usado no país, perdendo apenas para o ônibus (CNT, 2017). Esses dados apresentam a relevância do mercado brasileiro no setor automotivo global, o que o torna parte dos planos estratégicos das fabricantes de veículos.

O mercado de automóveis brasileiro é competitivo, de modo que um diferencial técnico, tecnológico e/ou *design* podem ser decisivos para assumir a dianteira das vendas. É curioso constatar que, no acumulado de vendas de 2019, a participação de mercado no Brasil, por subsegmento FENABRAVE, de *hatch* pequenos (como Onix) e *Sport Utility Vehicle* (SUV), juntos, é mais da metade, respectivamente, 33,01% e 26,59% (FENABRAVE, 2020a). Nota-se que veículos de diferentes carrocerias e com conteúdo variado disputam entre si com preços que se cruzam ou semelhantes. A exemplo, veículos *hatch* em sua versão mais cara disputam clientes com SUVs mais básicos cujo preço, na maioria dos

casos, supera um pouco este último. Isso evidencia a alta competitividade do mercado brasileiro dentro e fora dos subsegmentos.

Outro segmento em crescimento, no que tange à propulsão, é o de automóveis elétricos e híbridos. Os números de licenciamento total de automóveis e comerciais leves, por tipo de combustível, da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), mostram aumento na participação desse tipo de propulsão. Em 2018, houve 3.970 unidades emplacadas, em 2019, foram 11.858, quase o triplo, e, até outubro de 2020, tem-se 15.565 (ANFAVEA, 2018; 2019; 2020). É evidente que a participação é baixa ao considerar todo o mercado brasileiro, cerca de 1%, porém está em ascensão. Vale ponderar que no mercado brasileiro os veículos híbridos e elétricos mais baratos ultrapassam os R\$ 100 mil. Em 2019, eram esperados 70 lançamentos, sendo 24% deles veículos elétricos ou híbridos (Fontana e Paixão, 2019). Além disso, o sucesso de vendas de um desses lançamentos, o Toyota Corolla Hybrid, o híbrido mais acessível do mercado atualmente, já alcança 40% do *mix* do modelo (Barros, 2020), é o mais vendido dentre os três híbridos da marca, com 51% de participação (Galante, 2020).

Apesar dos custos elevados do conjunto motor-transmissão (*powertrain*) elétrico e dos obstáculos técnicos, o veículo híbrido é uma proposta pertinente. Seja para o consumidor que deseja reduzir despesas com combustível sem renunciar à performance e o baixo custo de manutenção, seja para as fabricantes que precisam cumprir metas de emissões, reduzir impostos e agregar mais valor ao produto. Mizutani (2011) analisou o mercado automotivo por meio de análise SWOT, matriz de crescimento/parcela; Mizuno (2018) utilizou o Tableau para analisar a qualidade dos veículos através de relatórios de falhas, enquanto Araújo (2019) fez um estudo de caso para gerar *insights* a uma empresa automobilística usando o *Power BI*. Não obstante a contribuição relevante realizadas pelos autores com o auxílio da análise de dados, ditos trabalhos não focaram no veículo híbrido. Visando a preencher essa lacuna, este artigo abordou um estudo sobre o mercado automotivo brasileiro, considerando as características técnicas dos veículos à luz das ferramentas do *Data Science*.

O objetivo deste estudo foi identificar oportunidades de inserção da tecnologia híbrida no mercado automotivo brasileiro, apontando o subsegmento e as características dele, visando a alcançar aceitação dos usuários e incremento nas vendas.

Material e métodos

Inicialmente buscou-se realizar uma pesquisa documental do mercado automotivo brasileiro considerando os veículos vendidos até março de 2020. O procedimento utilizado para extração e tratamento dos dados foi resumido no fluxograma da Figura 1. Concentrou-se em três fontes distintas: as fichas técnicas disponibilizadas nos sites oficiais das fabricantes, o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) para os dados de consumo e nos sites *Webmotors* e *Carros na Web* como complemento aos dados não encontrados na primeira e segunda fonte.

Os dados técnicos gerais contemplados na coleta foram: potência, torque, comprimento, largura, tipo de transmissão, eixo de tração, peso em ordem de marcha, preço base, etc. Já dados como: relação de marchas, capacidade de carga, volume de porta-malas e itens de série, foram desconsiderados. Além disso, os veículos receberam a classificação por tipo de carroceria conforme seu design e por tipo de propulsão conforme ficha técnica, *flex*, gasolina, diesel, híbrido e elétrico.

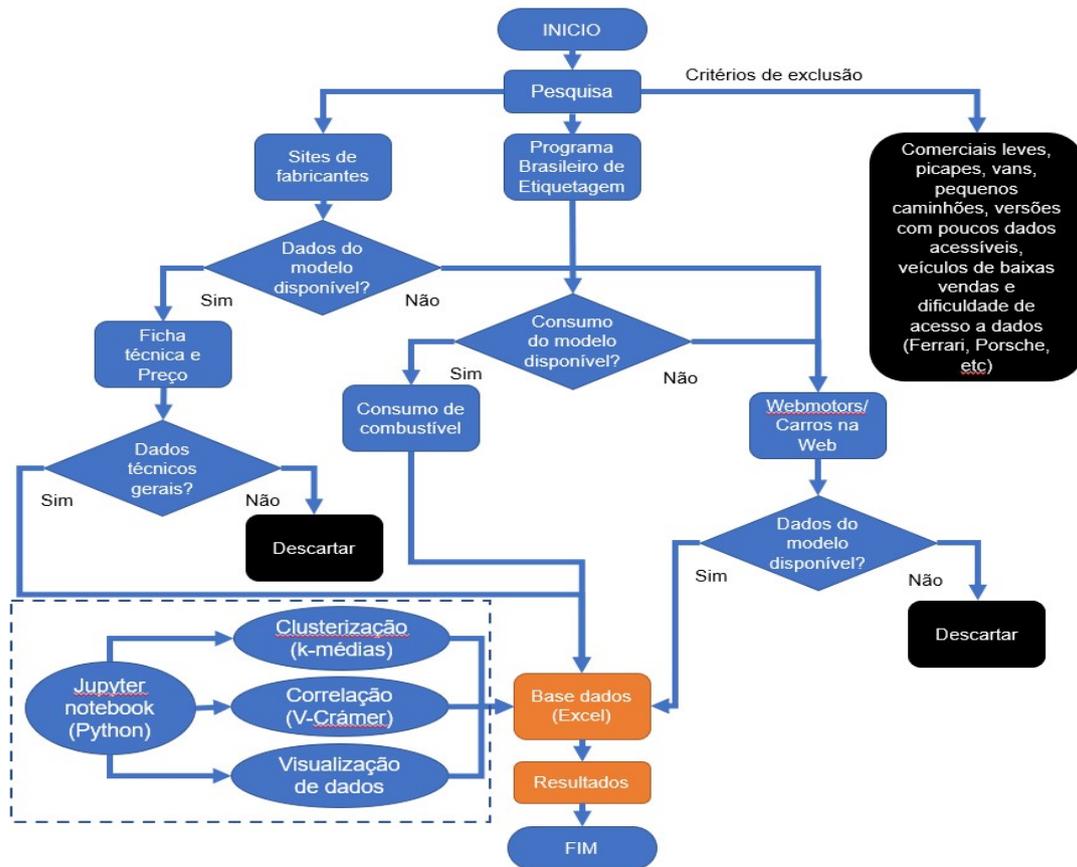


Figura 1. Fluxograma da metodologia aplicada.

O resultado foi um banco de dados em planilha *Excel* com 198 modelos e 611 versões, contemplando 27 fabricantes. Esta planilha foi analisada em duas etapas: a primeira ocorreu dentro da plataforma *Jupyter Notebook*. Foi utilizado o gráfico de *pairsplots* para analisar o comportamento da distribuição dos modelos conforme seus pares de medidas técnicas. Em seguida, fazendo uso da correlação V de Crâmer e da visualização *heatmap*, foi identificado quais desses pares possuíam maior correlação. Foram selecionadas as três maiores correlações, sendo desconsideradas aquelas cujo um dos parâmetros do par fosse o dado “preço”, e aplicado a técnica de *Data Science* clusterização k-médias. O algoritmo classificou as informações dos modelos com base em três grupos pré-selecionados que foram denominados de “pequeno”, “médio” e “grande”. Em algumas carrocerias foi necessário acrescentar um quarto grupo, o “compacto”, posicionado entre o “pequeno” e o “médio”. Os resultados da classificação foram analisados em outra planilha. O critério de seleção do par mais adequado foi aquele que apresentou distribuição mais fluida. Processo semelhante, porém, mais simples, foi realizado com o dado “preço” cujos grupos pré-selecionados foram denominados de: “entrada”, “intermediário”, “luxo” e “super luxo”.

A segunda etapa consistiu em uma análise exploratória no próprio *Excel* tendo em vista as duas novas informações de classificação que foram geradas. As análises geraram resultados em gráficos de barras e *boxplot* que convergiram a uma conclusão.

Resultados e discussão

O primeiro resultado na plataforma *Jupyter Notebook* foi o gráfico *pairplot* apresentado na Figura 2. Nota-se uma série de comportamentos para cada tipo de par de parâmetros. Desejava-se selecionar aquele que apresentasse um crescimento constante e que as amostras entre os tipos de carroceria estivessem bem destacadas.

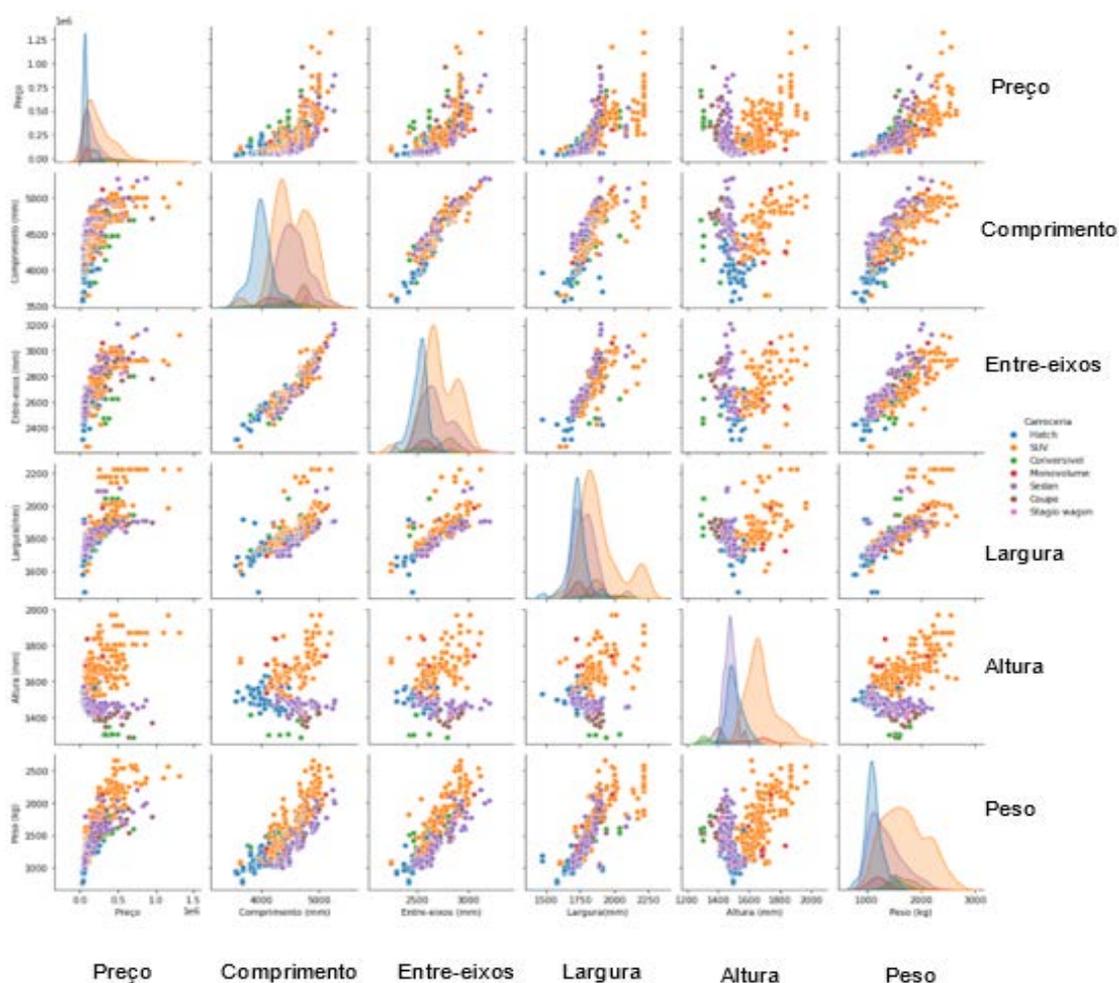


Figura 2. Gráfico *pairplots*.

Inicialmente é possível notar alguns pares com tais características, a exemplo, comprimento x peso. Para selecionar com precisão tais pares, recorreu-se a análise de correlação associada à visualização de matriz em *heatmap* (Figura 3). Notou-se que para correlações positivas fortes o respectivo par de parâmetros apresentava o comportamento desejado no gráfico de *pairplots*. O processo de clusterização seguiu conforme descrito na metodologia.

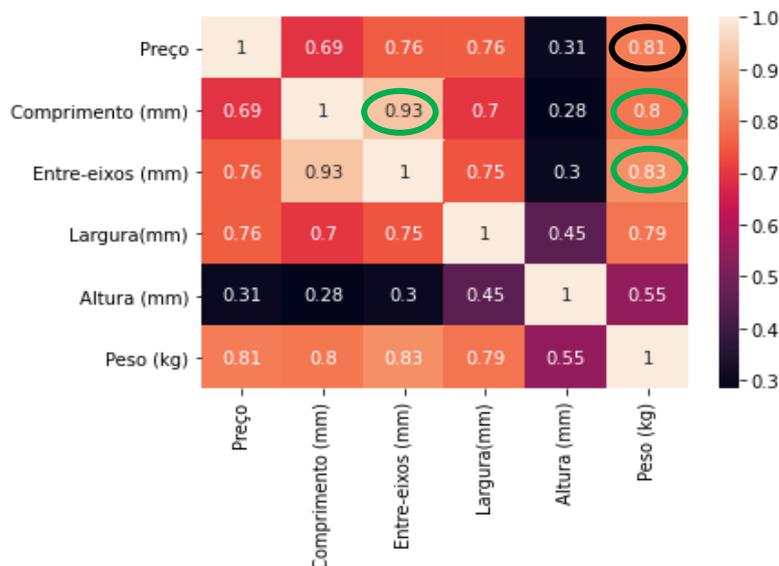


Figura 3. Heatmap de correlação V de Crámer do dataframe.

Tal processo ocorreu para que fosse possível classificar os modelos por tamanho e por preço de modo mais científico, baseando-se em dados reais. Apesar desses dois tipos de classificação soarem simples, quando são associados as demais informações técnicas coletadas obtém-se uma base de dados muito rica. Para explorar todo o seu potencial o uso de técnicas de mineração de dados é um pré-requisito. Isso se expande mais quando se associa esses dados às informações de mercado. Mediante a descoberta da complexidade do assunto e o foco do trabalho, decidiu-se realizar uma análise mais superficial da base de dados elaborada, limitando-se apenas ao uso dos recursos disponíveis no *Excel*.

Quando se observa as informações por carroceria, percebe-se que os SUVs já são maioria no mercado, uma vez que corresponde a 47,5% dos modelos. Logo atrás seguem os sedans com 25,8% e os *hatchs* com 18,2%. Os outros 8,5% constam os monovolumes, conversíveis, coupes e *station wagons*.

No que tange às vendas, o protagonismo de *hatchs*, sedans e SUVs repete-se, porém em ordem diferente. A Figura 4 mostra os resultados das vendas em quantidade, de 2015 a 2019, em milhões. A partir de 2019 os SUVs ultrapassam os sedans em vendas.

Outro ponto é que *orange* de preços entre eles são distintos, porém possuem pontos de interseção. A Tabela 1 evidencia melhor esse *range* além de destacar que, dentre os três (*hatch*, sedan e SU), este último é um veículo mais caro e por isso possui uma média de preço mais elevada. É curioso constatar que este último também é o que possui maior quantidade de modelos disponíveis, sendo 89 ao todo. Sedans e *hatchs* possuem, respectivamente, 50 e 34 modelos. Apesar do *range* de preço próximo, os monovolumes contam com apenas seis modelos e com vendas pouco expressivas se comparado aos citados anteriormente.

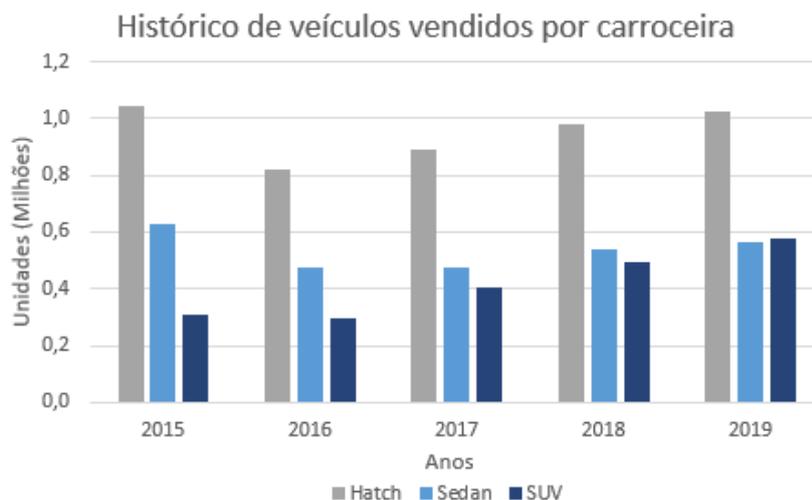


Figura 4. Vendas, em quantidade, dos principais tipos de carroceria. Fonte: Adaptado de FENABRAVE (2020b).

Tabela 1. Sumarização de preços por tipos de carroceria.

Carroceria	Mínimo	Máximo	Média
Coupe	R\$ 164.900,00	R\$ 957.587,00	R\$ 401.332,09
Conversível	R\$ 188.990,00	R\$ 710.950,00	R\$ 385.001,42
Stagio wagon	R\$ 213.950,00	R\$ 546.990,00	R\$ 326.976,67
SUV	R\$ 61.990,00	R\$ 1.317.950,00	R\$ 262.935,54
Sedan	R\$ 43.990,00	R\$ 873.900,00	R\$ 163.442,45
Monovolume	R\$ 62.800,00	R\$ 299.990,00	R\$ 97.384,44
Hatch	R\$ 32.340,00	R\$ 269.950,00	R\$ 85.352,11

Quando se fala de propulsão, apenas 7,2% das 611 versões são híbridas, sendo predominante o nível de hibridização híbrido completo *plug-in*. A maioria delas é uma opção de propulsão a combustão, sendo posicionadas nas configurações topo do produto. A exceção fica por conta das fabricantes Lexus e Toyota. Na primeira, todos os veículos oferecidos são híbridos em todas as versões, já na segunda, apenas o Prius e o RAV4, sedan e SUV, respectivamente. Entretanto, estes equivalem a 25% das versões híbridas analisadas no banco de dados. Vale ressaltar que todos os híbridos dessas fabricantes são de arquitetura série-paralelo e híbridos completos, ou seja, podem realizar trechos pequenos em condução puramente elétrica e não necessitam carregar na tomada. A BMW é a única fabricante no Brasil a oferecer um híbrido com arquitetura em série, o i3 (*hatch*), com o intuito de estender a autonomia do veículo, visto que sua versão elétrica é o automóvel de menor autonomia mista do mercado, 235 km na versão puramente elétrica e 385 km na híbrida.

Ao se verificar a distribuição dos híbridos por carroceria levando em conta os preços, usando o gráfico *boxplot* (Figura 5A), há um *range* de interseção entre as três principais, entre R\$ 180 mil e R\$ 250 mil. Quando se realiza o mesmo processo para veículos flex, onde se concentra a maior parte das vendas (Figura 5B), o *range* de interseção é consideravelmente menor, R\$ 65 mil e R\$ 90 mil. Em outras palavras, ainda não existe veículos híbridos na faixa de preço mais eclética do mercado. A existência de um

híbrido nela pode ser estratégica, pois ele poderá atrair clientes de outros tipos de carroceria.

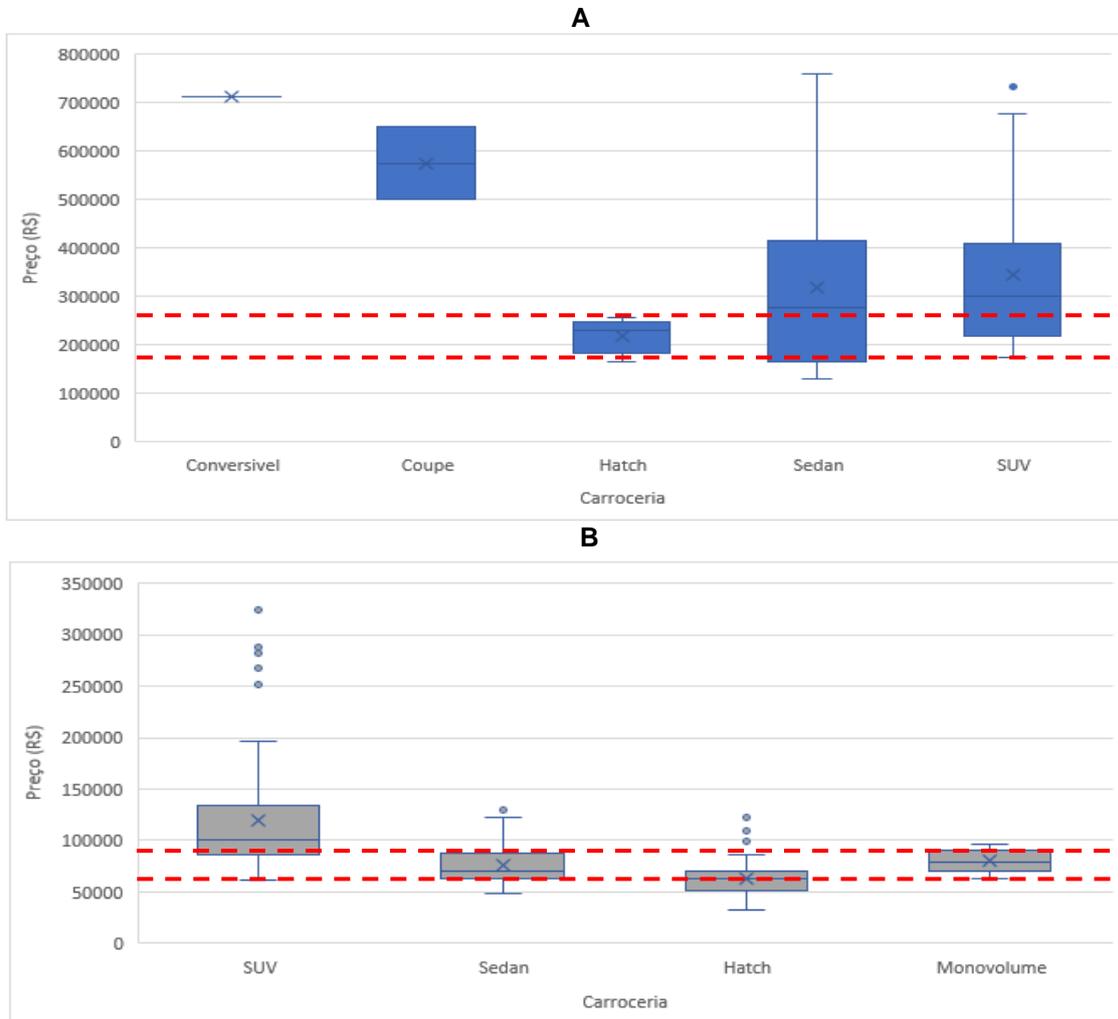


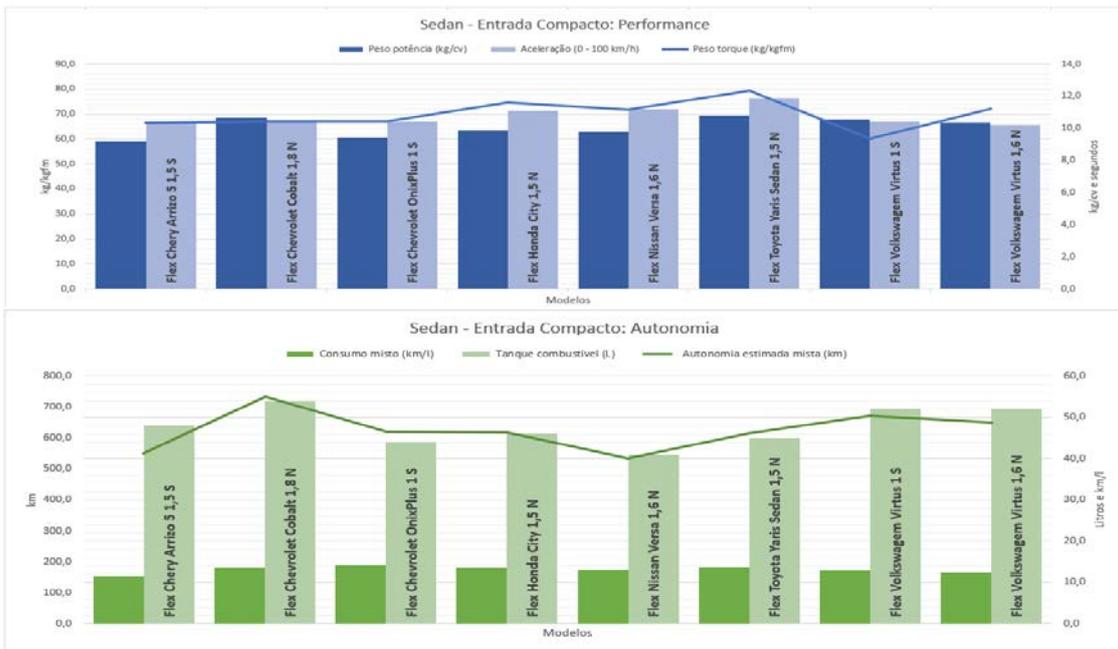
Figura 5. Distribuição dos veículos híbridos e flex por preço.

Analisando o *range* de preço dos veículos *flex* e cruzando com as classificações de tamanho e preço realizadas através da técnica de clusterização, encontram-se quatro opções com quantidade significativa de modelos *hatch* intermediário médio, sedan entrada pequeno, sedan entrada compacto e SUV entrada compacto. Para compreender melhor os veículos pertencentes a essas classificações, foi necessário avaliar melhor seus aspectos técnicos com base em duas vertentes, *performance* e autonomia. Também foi considerada a existência ou não de sobrealimentação, o tipo de propulsão e a cilindrada. As Figuras 6A e 6B, apresentam os resultados das categorias mais significantes, sedan entrada compacto e SUV entrada compacto, sendo em azul a análise por *performance* e verde por autonomia.

Os dados mostram que os SUVs são naturalmente veículos mais pesados, embora mais compactos que os sedans, o que compromete a *performance* e a autonomia de modo geral. Além disso, a aplicação do *downsizing* em conjunto com o uso de sobrealimentação não necessariamente promove grandes ganhos de potência, mas ganhos de torque e redução de peso. O primeiro favorece a redução do tempo de aceleração, enquanto o

segundo contribui para redução de consumo e aumento da autonomia. Atrrelado a isso também está o fato de que veículos com *downsizing* e sobrealimentação possuem taxas de consumo melhores, o que denota melhor eficiência. Outro ponto observado é que há veículos com autonomies maiores devido ao uso de armazenamento de combustível maior que os outros modelos, sem necessariamente apresentar melhorias no *powertrain*.

A



B

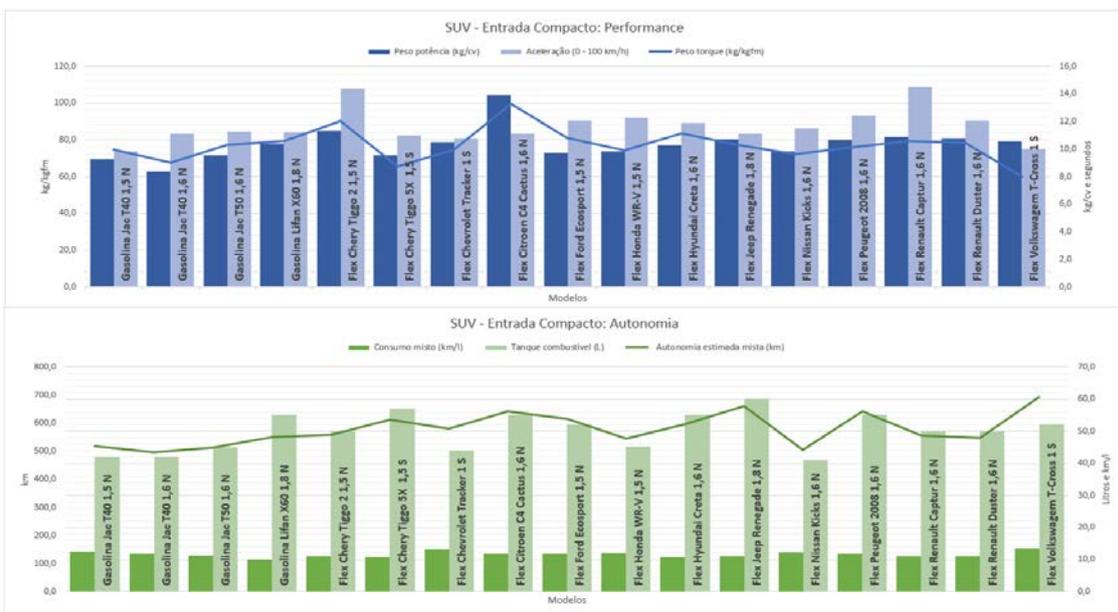


Figura 6. Distribuição dos veículos híbridos e flex por preço.

Como a tecnologia híbrida gera um aumento no preço final do veículo e o *range* de preço de maior concorrência e vendas do mercado está muito distante da faixa de mercado atual dos híbridos, a inserção deve-se ocorrer o mais próximo possível do limiar superior da faixa de preço de maior concorrência, ou seja, pouco acima dos R\$ 90 mil. Quanto às características técnicas, pode-se excluir o *hatch* intermediário médio e o sedan entrada pequeno, ambos possuem como foco oferecer o melhor custo-benefício ao consumidor e para isso é preciso reduzir o uso de tecnologias mais caras. Sendo assim, a alternativa mais significativa é apresentar uma opção híbrida nas versões topo de linha do sedan entrada compacto, uma vez que o teto de preço é de R\$ 91 mil. Os SUVs entrada compacto já possuem versões híbridas, porém estão acima do *range* de preço competitivo do mercado, o que retira o fator “novidade” no segmento.

Conclusões

Em síntese, nota-se que há espaço competitivo para a eletrificação da propulsão dos veículos no Brasil, sendo ao mesmo tempo uma tecnologia promissora do ponto de vista econômico e ambiental, haja vista a potencial redução das emissões poluentes. As ferramentas de *Data Science* aplicadas, correlação, agrupamento k-média e visualizações de dados como *pairplots*, *boxplot*, *heatmap* e gráfico de barras, permitiram analisar os dados e concluir quatro segmentos promissores a aplicação da tecnologia híbrida, *hatch* intermediário médio, sedan entrada pequeno, sedan entrada compacto e SUV entrada compacto. Dentre eles, o de melhor oportunidade é o sedan entrada compacto, pois se encontra no *range* de maior participação de versões do mercado, não possui nenhum híbrido no segmento e permite diluir os custos da tecnologia na versão mais completa.

É importante salientar que há limitações no trabalho. A primeira delas está relacionada à dificuldade de encontrar informações oficiais dos fabricantes. Não existe padronização nos sites quanto à apresentação da ficha técnica do veículo. Outro ponto é a necessidade de uma classificação mais criteriosa e clara dos tipos de veículos do mercado. A classificação usada pela FENABRAVE, apesar de bem resumida, não é clara quanto aos critérios das categorias. Já a classificação do INMETRO é muito estratificada e confusa, contendo veículos incoerentes ao agrupamento selecionado. Ressalta-se que os preços analisados estão sujeitos a alterações conforme mudanças no cenário econômico global, sendo necessário atualizá-los frequentemente. Por fim, este trabalho pode ser aperfeiçoado em estudos futuros, de modo a realizar uma análise mais profunda do mercado, com o intuito de identificar padrões e tendências futuras referentes à eletrificação.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Licenciamento por combustível. 2018. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Licenciamento por combustível. 2019. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Licenciamento por combustível. 2020. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas>>. Acesso em: 07 nov. 2020.

Araújo, G. T. **Elaboração de dashboards para análises de big data como vantagem competitiva para o planejamento estratégico em uma organização**. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2019. (Monografia de especialização).

Barros, A. Corolla híbrido já representa 40% das vendas do modelo. **AUTODATA**, São Paulo, 30 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.autodata.com.br/curtas-algo-mais/2020/01/30/corolla-hibrido-ja-representa-40-das-vendas-do-modelo/30441/>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa**: mobilidade da população urbana. Brasília: CNT, 2017. Disponível em: <<https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Publicacao636397002002520031.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

FENABRAVE - Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. **Emplacamentos novos dez 2019**. São Paulo: FENABRAVE, 2020a. Disponível em: <http://www.fenabrave.org.br/portal/files/2019_12_2.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2020

FENABRAVE - Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. **Anuário 2019**. São Paulo: FENABRAVE, 2020b. Disponível em: <<http://www.fenabrave.org.br/anuarios/Anuario2019.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Fernandes, D. Por que os carros movidos à gasolina e diesel estão com os dias contados em países europeus e vários emergentes. 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-42046977>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

Fontana G.; Paixão A. Carros 2019: veja 70 lançamentos esperados. **G1: Auto Esporte**, São Paulo, 07 jan. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/carros/noticia/2019/01/07/carros-2019-veja-70-lancamentos-esperados.ghtml>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

Galante, R. Venda de carros elétricos e híbridos no Brasil cresce 320%. E a culpa é da Toyota. **Infomoney: O Mundo sobre Muitas Rodas**, São Paulo, 10 fev. 2020. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/colunistas/o-mundo-sobre-muitas-rodas/vendas-de-carros-eletricos-e-hibridos-no-brasil-cresce-320-e-a-culpa-e-da-toyota/>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

Mizuno, R. K. **Dashboards para análise de dados no segmento automotivo**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. (Trabalho de conclusão de curso).

Mizutan, K. M. **Análise do mercado automotivo brasileiro para ampliação de portfólio de uma fabricante de autopeças**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2011. (Trabalho de conclusão de curso).

OMS - Organização Mundial da Saúde. 9 em cada 10 pessoas em todo o mundo respiram ar poluído, mas mais países estão tomando medidas. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

SINDIPEÇAS - Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores. **Relatório da frota circulante**. São Paulo: SINDIPEÇAS, 2019. Disponível em: <https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2019/RelatorioFrotaCirculante_Maio_2019.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2020.



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.