



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

**Carros elétricos: motivações e barreiras para
sua adoção pelo consumidor brasileiro**

Luca Romiti

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

Graduação em Administração de Empresas

Rio de Janeiro, novembro de 2019.



Luca Romiti

**Carros elétricos: motivações e barreiras para sua adoção
pelo consumidor brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao programa de graduação em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Administração.

Orientador: André Lacombe Penna da Rocha

Rio de Janeiro
Novembro de 2019

Agradecimentos

Dedico meus agradecimentos aos meu pais, Giuseppe Romiti e Antonella Franchetti, que me apoiaram para poder iniciar e concluir meus estudos no exterior.

Agradeço também ao meu orientador, André Lacombe, pelo carinho e pela atenção, tendo acompanhado minha monografia desde o início até o término de seu desenvolvimento com muito profissionalismo e dedicação.

Resumo

Romiti, Luca. Carros elétricos: motivações e barreiras para sua adoção pelo consumidor brasileiro. Rio de Janeiro, 2019. 67 páginas. Trabalho de conclusão de curso – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O objetivo principal deste trabalho é identificar as razões que levam o consumidor brasileiro a se aproximar ou se afastar da ideia de adquirir um carro movido à eletricidade. O estudo teve como bases conceituais as atitudes e os comportamentos do consumidor. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com trabalhos relacionados a carros elétricos, seus prós e contras, sua associação com o meio ambiente, economia de recursos, entre outros. Em seguida houve uma pesquisa de campo, quantitativa, de caráter exploratório. Os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado, elaborado no *software* Qualtrics, e enviado aos respondentes por meio de mídias sociais. Os dados foram analisados com base em estatísticas descritivas.

Palavras-chave:

Carros elétricos; marketing verde; comportamento do consumidor; atitudes; motivações; barreiras para adoção.

Abstract

Romiti, Luca. Electric cars: motivations and barriers for their adoption by the Brazilian consumer. Rio de Janeiro, 2019. 67 pages. Course conclusion work - Department of Administration. Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

The main objective of this study is to identify the reasons that lead or inhibit Brazilian consumer towards the adoption of electric cars. The present study was based on consumer's attitudes and consumption behavior. A bibliographic research was carried out on electric cars, their pros e cons, their association to environmental gains, resource savings, among others. There was also an exploratory quantitative field research. Data were collected through a structured questionnaire, built on Qualtrics platform, and sent to respondents by social media. Data were analyzed applying descriptive statistics.

Key-words

Electric cars; green marketing; consumer behavior; attitudes; motivations; barriers to adoption.

Sumário

1 . Introdução	4
2 . Referencial teórico	13
2.1. Comportamentos e atitudes do consumidor	13
2.2. Resistência à inovação e mudança nos hábitos de consumo	18
2.3. Marketing verde como motivação para mudança comportamental.	18
2.4. Carros elétricos: algumas considerações sobre o tema.	21
2.5. Barreiras e motivações à adoção de carros elétricos	26
3 . Metodologia	34
3.1 O levantamento das variáveis de interesse	
3.2. O instrumento de coleta de dados e os tipos de análise	
3.3. A coleta dos dados	
4 . Apresentação e análise dos resultados	38
4.1 Perfil da amostra pesquisada	
4.2 Variáveis motivacionais	
4.3 Variáveis de barreira	
5 . Conclusões	57
5.1 Resultados	
5.2 Sugestões para trabalhos futuros	
Referências	60
Apêndice	
Anexo	

1. Introdução

1.1 Introdução ao problema de pesquisa

Vivemos em um mundo alimentado por combustíveis fósseis, recursos esses que, ao serem utilizados, não são renováveis e tampouco amigos do ambiente que nos cerca. Mais especificamente, esses recursos podem ser “queimados”. Ao gerar energia desta forma, propagam gases tóxicos, tanto para os seres humanos quanto para o planeta, uma vez que o seu acúmulo é considerado pela comunidade científica como um dos principais responsáveis pelo “efeito estufa” e, conseqüentemente, pelo aquecimento global (EPE (a), www.epe.gov.br; RUBENS JUNIOR, MMA, 2007).

Os gases de efeito estufa (GEE) são produzidos por diversas indústrias, dentre as quais a energética, a de transporte, a de refrigeração, a de mineração, entre outras. Assim sendo, não se pode condenar uma única indústria pelos danos causados ao nosso planeta, no que se refere ao consumo de energia. Contudo, é possível identificar qual, dentre estas, tem um maior ou menor impacto sobre esses efeitos.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética do Ministério de Minas e Energia (EPE (a), www.epe.gov.br):

“Muitas das atividades humanas atuais utilizam energia e a maior parte dessa energia provém da queima de combustíveis fósseis. No mundo, a principal fonte de geração de energia elétrica é o carvão. No transporte, a energia para movimentar os veículos vem, principalmente, da queima de gasolina e óleo diesel. Na indústria, utiliza-se muito o gás natural e outros derivados de petróleo, como o óleo combustível. Toda essa queima de combustíveis fósseis emite grande quantidade de GEE para a atmosfera. No Brasil, a principal atividade responsável pelas emissões de GEE é a agropecuária, devido ao desmatamento, ao uso de fertilizantes e à emissão de gases

que vem da digestão dos bois. O transporte é o segundo colocado, seguido pelas atividades industriais”.

Os recursos naturais geradores de energia podem ser categorizados em 2 subtipos. São estes os recursos energéticos renováveis: energia solar, eólica, hídrica, geotérmica, da biomassa, das ondas e marés; e os recursos energéticos não renováveis: petróleo, carvão, gás natural, urânio.

Os recursos energéticos não renováveis foram os primeiros a serem utilizados pela indústria e são ainda hoje as principais fontes de energia do mundo. Além de não serem renováveis, também não são eco-sustentáveis, pois poluem mais o ambiente, sendo os responsáveis pela geração dos gases mencionados anteriormente (EPE (b), www.epe.gov.br).

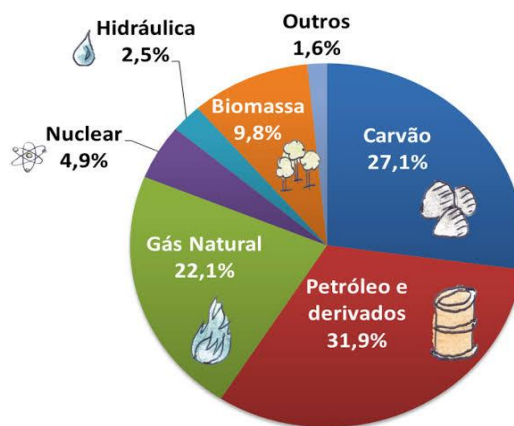
Os recursos energéticos renováveis são considerados fontes de energia infinita. São renováveis, pois suas fontes geradoras são essencialmente primárias, ou seja, não se esgotam em um intervalo de tempo mensurável. São exemplos o Sol, o vento, os rios e os mares. Todos esses insumos são dotados de energia, como o calor irradiado do Sol e o movimento dessas forças da natureza, seja do ar, da água dos rios ou das marés, que podem gerar eletricidade. Há ainda outras forças de energia relativamente limpas, não primárias, mas com alguns efeitos sobre o meio ambiente: a tração animal, incluindo o trabalho humano e os biodigestores de lixo e de outros resíduos. Todas essas são consideradas fontes de “energia limpa”, pois a princípio seu uso não polui tanto o meio ambiente. Contudo, infraestruturas necessárias para transformarem essas forças em energia elétrica podem gerar danos ambientais graves, como a construção de barragens hidrelétricas, por exemplo.

Existem dois tipos diferentes de matrizes elaboradas com o fim de mensurar os dados relacionados à geração de energia. São estas: a matriz energética e a matriz elétrica.

Como descrito pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE (EPE(c), www.epe.gov.br), estas costumam ser confundidas e identificadas como sendo a mesma coisa, mas são diferentes entre si. A matriz energética representa aquele conjunto de fontes energéticas disponíveis para geração de energia de diferentes tipos, que servem, por exemplo, para preparar os alimentos no fogão,

alimentar máquinas industriais, movimentar carros, entre outras coisas, enquanto a matriz elétrica representa exclusivamente as fontes energéticas disponíveis para geração de energia elétrica. Pode-se resumir que a matriz elétrica pertence à matriz energética, sendo parte desta. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) ainda nos fornece gráficos e informações sobre estas matrizes, conforme a figura 1:

Figura 1: Matriz Energética Mundial (2016)

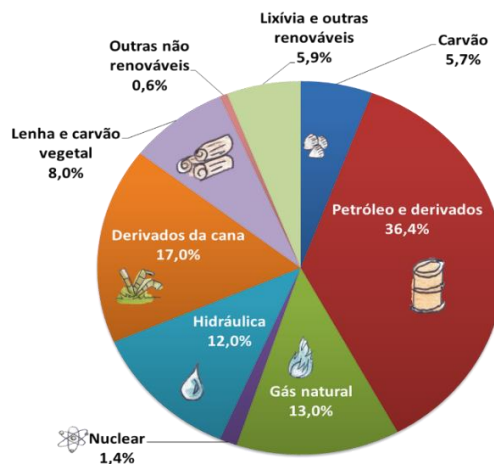


Fonte: Site da Empresa de Pesquisa Energética-EPE(c), original (IEA 2018).

No que se refere à matriz energética mundial, os dados disponíveis para o ano de 2016 (IEA, 2018; EPE(c), 2019) mostram que a utilização dos recursos energéticos renováveis (RER), como energia solar, eólica e geotérmica, em conjunto representam apenas 1,60% da matriz energética mundial. Estas são evidenciadas e pertencentes ao grupo “Outros” da figura 1. Se estas fontes são somadas à cota da energia da biomassa e hidráulica, as renováveis alcançam aproximadamente 14% de participação na matriz.

No que se refere à matriz energética do Brasil (figura 2), os dados mostram que para o mesmo ano de 2016 a utilização de energia renovável representa 42,9% do total (derivados de cana, lixo e outras renováveis, carvão vegetal, hidráulica), uma grande diferença se relacionada à matriz mundial.

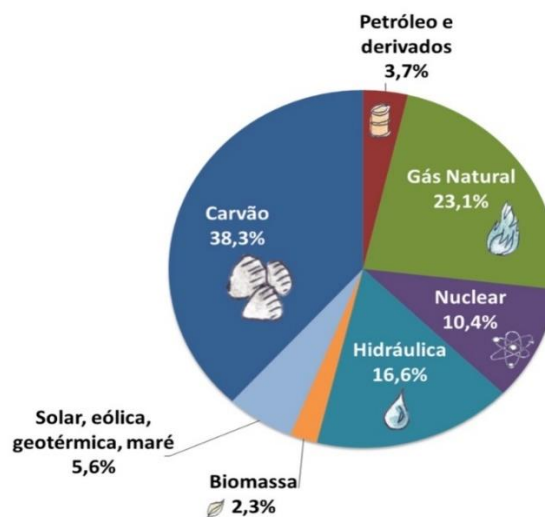
Figura 2: Matriz Energética Brasileira (2017)



Fonte: Site da Empresa de Pesquisa Energética-EPE(c), original (BEN, 2018)

No que se refere à matriz elétrica mundial (figura 3), os dados mostram que somente 24,5 % da energia elétrica é produzida utilizando fonte energéticas renováveis (hidráulica, biomassa, solar, eólica, geotérmica e marés), enquanto 75,5% é produzida através de fontes de energia não renováveis (carvão, petróleo e derivados, gás natural e nuclear).

Figura 3: Matriz Elétrica Mundial (2016)

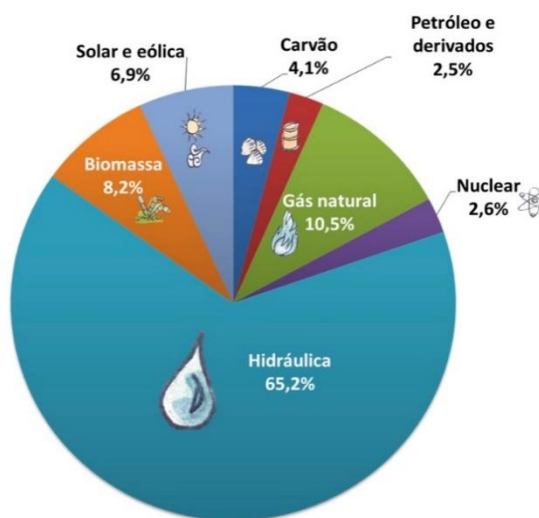


Fonte: EPE(c), original (IEA, 2018)

No que se refere à matriz elétrica brasileira (figura 4), pode-se observar como proporcionalmente esta é ainda mais renovável do que a energética. Isto

se deve principalmente ao fato da maioria da energia elétrica do país ser produzida através de usinas hidroelétricas. Temos, então, 80,3% da energia elétrica sendo produzida através de fontes energéticas renováveis (hidráulica, biomassa, solar e eólica).

Figura 4: Matriz Elétrica Brasileira 2017

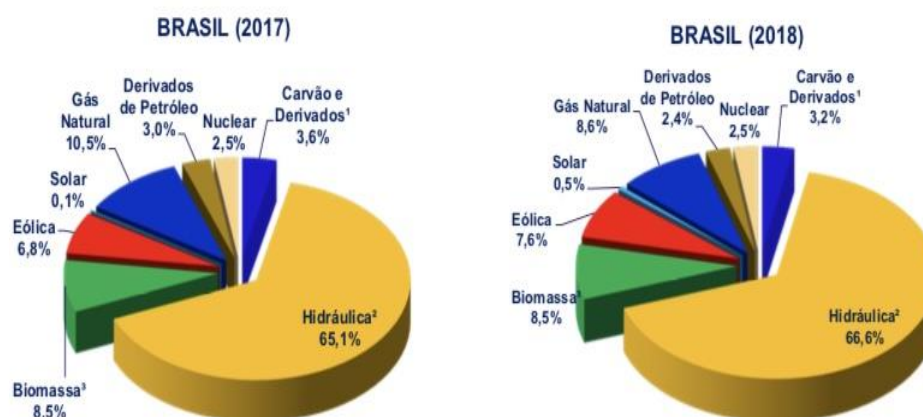


Fonte: EPE(c), original (BEN, 2018)

Isto significa que, em comparação com o resto do mundo, o Brasil utiliza mais energia “limpa” para a produção de energia elétrica, seja para o funcionamento de suas indústrias, seja para a o bem-estar de seus consumidores em geral. Sendo assim, o país parece ser um lugar propício para a implantação de atividades e adoção de equipamentos consumidores de energia eco-sustentável, como a energia elétrica gerada pelas fontes primárias listadas acima.

Para reforçar os indícios de uma tendência no Brasil de se tornar uma nação que produz energia elétrica de forma sustentável, a seguir (figura 5) os dados apresentados pela Empresa de Pesquisa Energética, no relatório síntese BEN (2019).

Figura 5: Comparação da proporção de geração de energia no Brasil
(2017-2018)



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética-EPE(d), original relatório síntese BEN (2019)

Estes gráficos mostram uma participação das fontes renováveis na matriz elétrica brasileira de 80,5%, no ano de 2017 (hidráulica, biomassa, eólica e solar). Estes também mostram um crescimento de 2017 para o ano de 2018 quando a participação das fontes renováveis alcançou 83,2% da matriz elétrica total, aumentando aproximadamente 3,35%, comparativamente ao ano de 2017.

No Brasil, entre os setores que demandam energia e que têm nos combustíveis fósseis a principal fonte de sua matriz energética, um dos mais marcantes e dependentes desse tipo de insumo é a indústria de transporte.

Até pelo menos o início da década de 2010, esta indústria era praticamente dependente da gasolina (combustível derivado do refino do petróleo), do óleo diesel, do álcool (etanol) e do gás propano líquido (GPL). Hoje, graças ao surgimento de novas tecnologias, há mais alternativas a serem exploradas pelas empresas de transporte. Elas utilizam como substitutos os bio-óleos, e mais recentemente, a eletricidade.

É através desta última fonte energética que um novo tipo de meio de transporte vem ganhando importância e reconhecimento em nível mundial: o carro elétrico. Na Noruega, por exemplo, em março de 2019 o número de carros

vendidos movidos à eletricidade foi maior do que os tradicionais movidos a combustíveis fósseis (*World Economic Forum*, abril de 2019).

Os veículos elétricos (*Electric Vehicles; ou EVs*) representam uma alternativa para o futuro da indústria de transportes. Tesla Motors, uma empresa especializada na produção de carros elétricos de luxo, com alta qualidade, em 2010 criou um carro com especificações e apelo visual comparáveis aos dos carros tradicionais. Com isso vem “pressionando” a indústria automobilística a aumentar a velocidade de transição de seus modelos de carros movidos à combustível para carros elétricos.

Conforme o site da empresa Mercedes Daimler (www.daimler.com):

“We are pursuing our path towards completely emission-free driving with batteries or fuel cells. We at Daimler are convinced that the future is electric”. (www.daimler.com)

Ou seja, a empresa está seguindo um caminho para produzir veículos totalmente livres de emissões, utilizando baterias ou células de combustível (baterias híbridas). A empresa se diz convencida de que o futuro é elétrico.

Segundo reportagem de Stephen Leahy (*NATIONAL GEOGRAPHIC*, 2017) os carros elétricos poderão dominar as ruas mundiais a partir de 2040.

Atualmente, vários fabricantes de automóveis possuem pelo menos um modelo elétrico em fase de produção ou comercialização. Contudo, a difusão deste tipo de carro em grande escala não é algo simples, ela requer tempo e intensos esforços de marketing, além de possíveis incentivos governamentais.

No Brasil, em especial, o mercado para este tipo de veículo é praticamente inexistente (SINFRERJ, 2019 apud *Jornal O Globo*, 2019). Mesmo sendo um território com uma matriz energética elétrica que potencializaria os efeitos benéficos sobre o meio ambiente - gerados pela substituição de carros tradicionais por carros elétricos, devido à eletricidade ser produzida em sua maioria através de fontes primárias “limpas”, diferentemente de muitos outros países - é razoável supor que seria de grande utilidade pública a introdução dos carros movidos a eletricidade no Brasil. Isto poderia levar o governo a iniciar

programas de incentivos para sua difusão. Um exemplo é a recente iniciativa do governo brasileiro de baixar a alíquota de imposto para importação de carros elétricos, que segundo matéria publicada em 27 de outubro de 2019, deve passar de 35% para 0% (CAMEX, Ministério da Economia, 2019).

1.2 Objetivo principal

O objetivo central deste trabalho é identificar variáveis que estejam associadas às motivações e barreiras para fins de adoção de carros elétricos por consumidores brasileiros.

1.3 Objetivos complementares

Para que seja alcançado o objetivo central deste trabalho pretende-se inicialmente elencar os aspectos positivos e negativos percebidos por usuários de automóveis em relação a carros elétricos. Posteriormente, classificar as variáveis mais associadas a atitudes favoráveis e as mais associadas a atitudes desfavoráveis em relação a carros elétricos. Ainda, com base no perfil dos respondentes, buscar identificar se há um segmento-alvo com atitude mais favorável à adoção desses produtos.

1.4 Delimitação do trabalho

O trabalho apresenta características exploratórias. Sendo assim, não pretende responder de forma definitiva sobre as condições de aceitação de carros elétricos no mercado brasileiro. Tendo como foco a área de marketing, o trabalho será restrito à abordagem das atitudes, ou seja, levantamento de impressões e intenções relativas à eventual aquisição desses veículos. Assim sendo, o trabalho não analisa o comportamento dos compradores em si. Não fornecerá tampouco dados financeiros ou análises econômico-financeiras relativas a esses veículos e que resultem em percepção de valor neste sentido.

Dado que o trabalho se caracteriza por uma pesquisa exploratória, não tem a pretensão de cobrir uma amostra representativa da população, abordando

apenas alguns moradores da cidade do Rio de Janeiro, no intervalo de tempo entre o mês de setembro de 2019 e o mês de novembro de 2019. Dessa forma, apresenta restrição quanto à sua representatividade numérica e geográfica.

Dado o número incipiente de carros elétricos no país, os respondentes serão potenciais adquirentes de automóveis, não necessariamente proprietários desses veículos, todos de maior idade e que vivem na cidade do Rio de Janeiro. Embora não aborde compradores de carros elétricos exatamente, suas opiniões poderão servir como insumos para futuros esforços mercadológicos do setor.

1.5 Relevância do estudo

Com este trabalho pretende-se promover a difusão de uma forma de transporte eco-sustentável, representada pelos carros elétricos. Este tipo de automóvel está se tornando uma realidade de maior proporção em outros países do mundo. Fornecendo dados primários úteis sobre a atratividade desses veículos, assim como as barreiras para sua adoção/aquisição, o governo estadual, a Prefeitura da cidade, empresas do setor automobilístico nacional e internacional, entre outros, poderão enxergar na introdução e expansão desses veículos no território brasileiro oportunidades de negócios. Pesquisadores poderão se servir desses dados para aprofundar análises ou desenvolver outros estudos sobre o tema.

Espera-se que os levantamentos dos fatores motivacionais e das barreiras para a adoção desses carros possam fornecer insumos para uma possível campanha de marketing voltada a este potencial mercado e ao consumidor brasileiro.

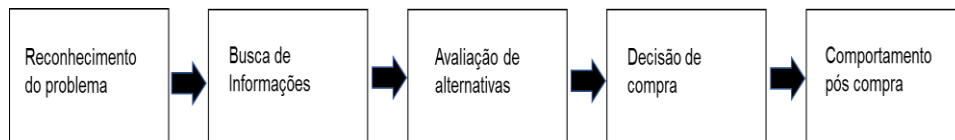
2. Referencial Teórico

Neste tópico são apresentados e discutidos aspectos conceituais e estudos relacionados ao tema em investigação, que servirão de base para a análise realizada.

2.1. Comportamentos e atitudes do consumidor

Segundo Kotler (2003, apud Pereira 2011), o processo de compra envolve diferentes etapas. São elas o reconhecimento de necessidade, a busca por informações, a avaliação das alternativas, a decisão de compra, a avaliação e o comportamento pós-compra, conforme a figura 6 abaixo.

Figura 6: Modelo Conceitual do Processo Decisório de Compra



Fonte: Kotler e Armstrong, 2003, p.136. (apud Pereira 2011).

Durante a primeira etapa do processo o consumidor percebe e reconhece uma necessidade, ou seja, um problema a ser resolvido. Considerando que tal problema possa ser resolvido através da aquisição de um produto ou serviço, na segunda etapa o consumidor procura por informações, de maneira a poder avaliar o objeto solucionador de suas necessidades, suas características e particularidades. Após ter encontrado tais informações, o consumidor avalia possíveis alternativas entre os concorrentes existentes, de maneira a poder adquirir o melhor produto ou serviço disponível no mercado, da marca que melhor se associa ao seu perfil de consumo, do preço e das condições de compra que lhe convêm, etc. Consideradas essas condições o cliente decidirá

então por adquirir determinado produto ou serviço. Uma vez adquirido, passará a avaliar o produto na etapa de comportamento pós-compra, quando as expectativas do consumidor vêm se chocar com a realidade do objeto. Esta etapa é extremamente importante, uma vez que neste estágio julgará se sua escolha foi satisfatória ou decepcionante, gravando esta experiência (cognição) e seus sentimentos (emoções) em sua memória e transmitindo suas impressões para aqueles que pertencem ao seu meio social. Essas impressões podem gerar uma visão positiva ou negativa por parte de outros potenciais compradores sobre o produto, o serviço, a empresa ou a marca envolvida. Este julgamento sobre o nível de satisfação tem origem na confirmação ou não das expectativas criadas pelo comprador, fruto de sua vivência pessoal ou das campanhas de comunicação do produtor/vendedor do produto ou serviço em questão.

Um fenômeno importante nesse processo decisório, e não incluído no modelo acima, se refere à percepção e, conseqüentemente, às atitudes das pessoas.

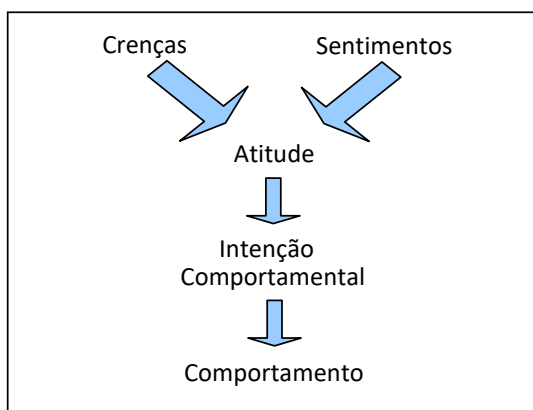
A percepção de valor, em especial, está relacionada às características dos consumidores, dos produtos e aos benefícios que podem proporcionar. Percepção é a maneira como indivíduos percebem o mundo que os cerca (KOTLER e KELLER, 2006). Portanto, para compreender como consumidores fazem suas escolhas é necessário conhecer os significados que atribuem aos produtos que compram ou consomem. Parte deste processo pode ser feito a partir da identificação dos valores dados por eles às diferentes características dos produtos e serviços que avaliam. Significados e valores são entendidos como determinantes de suas atitudes e, eventualmente, de suas decisões finais de compra e consumo.

Engel, Miniard e Blackwell (2000) definem atitude como o apreço ou a aversão que os consumidores apresentam em relação a determinado produto, resultado de suas experiências, crenças e sentimentos. Ou seja, a atitude seria compreendida como uma avaliação geral sobre um objeto e que desempenha um papel importante na forma como se comportam os consumidores. Ainda segundo esses autores, a atitude tem sido vista, tradicionalmente, como uma formação de três componentes: cognitivo, afetivo e conativo:

“O conhecimento e as crenças de uma pessoa sobre algum objeto de atitude residem no componente cognitivo. O componente afetivo representa os sentimentos de uma pessoa em relação ao objeto da atitude. O componente conativo refere-se às tendências de ação ou comportamentais da pessoa em relação ao objeto da atitude” (ENGEL ET AL., 2000, p. 240).

Esses mesmos autores apresentam outra visão mais detalhada da definição de atitude. Segundo eles, a atitude se manifesta de forma distinta em cada um desses componentes. Por exemplo, os componentes cognitivo (aprendizado e crenças) e afetivo (sentimentos) estariam classificados como determinantes das atitudes (percepções e pré-julgamentos), enquanto essas atitudes (percepções ou motivações) determinariam o componente conativo (propensões), ligado às intenções de compra/consumo ou não. Em outras palavras, “a avaliação geral de uma pessoa sobre um objeto de atitude é vista como determinada pelas crenças e/ou sentimentos da pessoa sobre o objeto da atitude” (ENGEL ET AL., 2000, p. 241). Como consequência, “as intenções comportamentais de uma pessoa (compra ou consumo) dependerão de suas atitudes (percepções e avaliações)” (ENGEL ET AL., 2000 p. 242). A Figura 7 ilustra essas relações.

Figura 7: Um Modelo de Construção de Comportamento com Antecedentes Atitudinais



Fonte: Engel et al., 2000, p. 241.

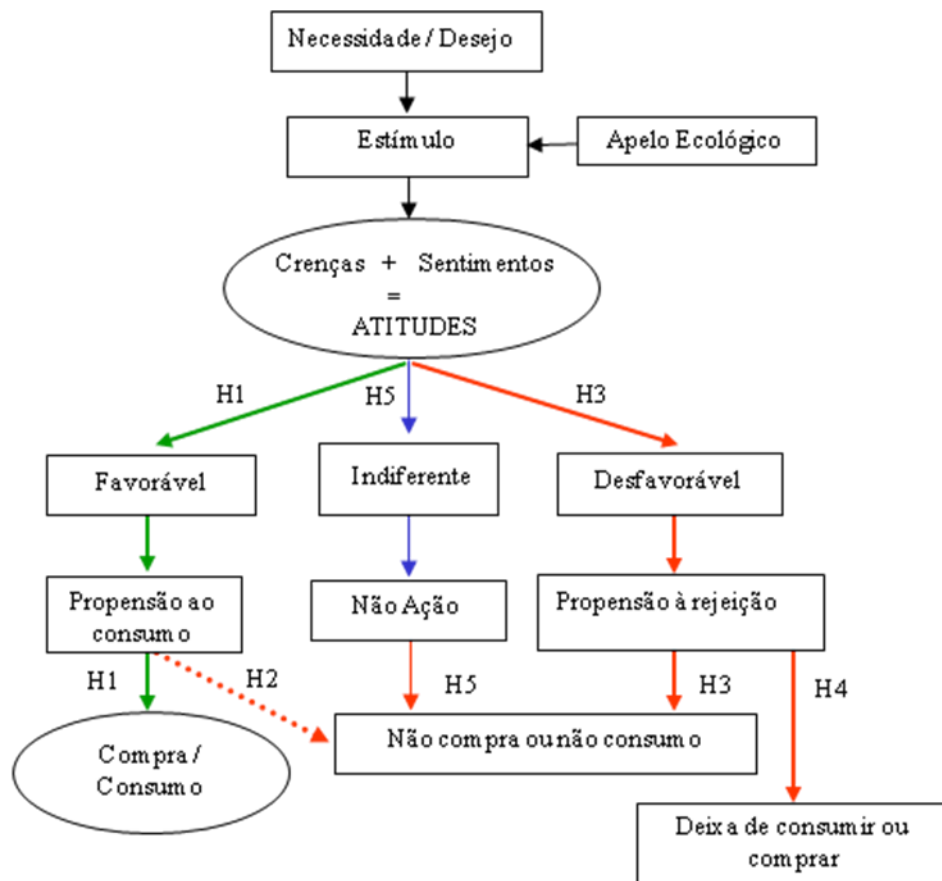
Conforme a Figura 7, as duas formas fundamentais pelas quais seriam formadas as atitudes são as crenças e os sentimentos sobre o objeto sendo analisado. Por sua vez, a relação de predominância (prioridade) entre crenças e sentimentos no comportamento de consumo vai depender de diversos fatores, entre eles a natureza do produto. A identificação da forma pela qual são formadas as atitudes é relevante no campo do Marketing, pois fornece orientação para quem busca entender e influenciar a intenção de compra ou consumo do consumidor.

O fato da intenção comportamental (dimensão conativa da atitude) estar mais próxima da ação de compra significa que a decisão de comprar ou não comprar está mais ligada à intenção comportamental do que à atitude. Por esta razão os autores argumentam que quando um profissional de marketing busca “prever comportamento, a intenção comportamental deve ser medida, porque ela deve render uma previsão mais exata do comportamento futuro” (ENGEL *ET AL.*, 2000 p. 242). Este argumento tem servido de base para a identificação dos perfis de atitude, intenções e comportamentos de compra em trabalhos sobre produtos inovadores ou com apelos ecológicos (ROCHA, 2009).

Uma hipótese a ser considerada sobre as intenções favoráveis de uma pessoa em relação à oferta de um determinado produto é a de que o seu comportamento (ação) será compatível com esta intenção. Neste sentido, espera-se que pessoas com atitudes e intenções favoráveis acabem por adquirir ou consumir tal produto. Embora seja válida, esta hipótese pode não ser verdadeira, uma vez que há outra igualmente aceitável, conforme o modelo estendido abaixo (Figura 8, apud ROCHA, 2009).

A hipótese H1 apresentada no modelo ampliado tem uma lógica aceitável e fácil de ser entendida. Ela reflete a lógica da coerência comportamental: pessoas que julgam de maneira positiva algum produto ou serviço tem a predisposição de adquiri-lo. Tem sido comum em pesquisas de mercado assumir que opiniões favoráveis de respondentes em relação a algum objeto ou causa seja um sinal positivo de seu sucesso (vendas ou adoção). No entanto, nem sempre as pessoas agem como dizem agir ou se comportam como gostariam.

Figura 8: Um Modelo de Construção de Comportamento Ampliado com Base em Componentes Atitudinais



Fonte: ROCHA *Et Al* (2009) – GBATA (2009)

A hipótese 2 sinaliza uma possibilidade de consumidores com atitude favorável e com propensão ao consumo de produtos com algum apelo de interesse na prática não comprá-los ou consumi-los. As razões podem ser diversas, incluindo a falta de condições financeiras, a dificuldade de acesso no momento da compra ou consumo, a disponibilidade de outras opções iguais ou superiores à oferta em questão, entre outras. Neste trabalho procura-se identificar motivações e barreiras para a concretização de eventuais aquisições de carros elétricos no Brasil. Ou seja, fatores que poderiam afetar as atitudes desses potenciais consumidores.

2.2. Resistência à inovação e mudança nos hábitos de consumo

Segundo artigo publicado por Hernandez e Caldas (RAE, 2001), a resistência à mudança é algo de certa forma pertencente à natureza humana. A mudança representa uma ameaça, uma potencial "afronta" ao equilíbrio anteriormente existente. Por este motivo, vem a provocar alguma incerteza na mente do consumidor. Os indivíduos, de forma natural, afrontariam esta ameaça adotando comportamentos resistentes, de forma similar a um corpo que reage a ameaças externas, produzindo anticorpos e defesas naturais para o organismo.

Contudo, há quem discorde dessa tese. Watson (1969), por exemplo, já na década de 1960 sugeria que a concepção de que os organismos seguem um comportamento de inércia de forma natural, a menos que estes venham a ser selecionados por estímulos externos, deve ser revista. Segundo este autor, há evidências que contradizem tais teorias, mostrando que os seres humanos são desejosos por estímulos, portanto, também por mudanças. Para reforçar esta hipótese, Watson cita outro autor (W. I. Thomas), que escreveu:

“o desejo por novas experiências representa um dos quatro desejos fundamentais do comportamento humano”.

De acordo com Hernandez e Caldas (RAE, 2001), Watson cita dois artigos clássicos que mostram que o desejo por novas experiências representa uma parte essencial da maioria dos seres vivos, incluindo o ser humano. Pode-se pressupor, derivando destas afirmações, que os seres humanos há muito possuem desejo por mudança, e esta necessidade comumente prevalece sobre o medo do desconhecido.

2.3. Marketing verde como motivação para mudança comportamental.

Nogueira (2016), em sua dissertação de Mestrado intitulada “Motivações e barreiras à compra de veículos elétricos”, realizada com consumidores portugueses, elenca diferentes autores, suas afirmações e definições com relação ao Marketing Verde. Esta e outras referências alimentam as seções a seguir.

A sustentabilidade ambiental é um elemento de extrema importância nos dias atuais e motivo de discussões em nível midiático e político no mundo todo. Trata-se, portanto, de uma temática conhecida e de interesse público.

De acordo com Barbieri (2015), entende-se como sustentabilidade ambiental todo aquele processo que tenta garantir uma interação neutra entre os processos de produção e consumo de nossa sociedade moderna e o meio ambiente, de forma a manter o equilíbrio natural deste último, o quanto mais limpo e puro possível, na busca pela interação ideal.

Este autor também afirma ser extremamente importante para os executivos de marketing perceber as ansiedades da sociedade atual com relação ao meio ambiente, de modo que possa promover seu bem-estar. Há consumidores com preferências por produtos e serviços que não prejudiquem o meio ambiente (OTTOMAN, 1994). A ideia é oferecer produtos e serviços de forma a capitalizar estes anseios, assegurando um crescimento sustentável das nações, utilizando o conceito de "marketing verde" para a definição de estratégias (POLONSKY, 1994; OTTMAN, 1994).

De acordo com Vandermerwe e Oliff (1990), foi no início dos anos 1990 que algo começou a mudar no comportamento do consumidor. De certa forma a população mostrou sinais de maior preocupação e conscientização com relação ao meio ambiente e isto fez com que o conceito de marketing verde crescesse e se difundisse. Este movimento deu ritmo ao desenvolvimento de um comportamento mais ecológico por parte dos consumidores.

Com a popularização de tais comportamentos, os produtos verdes passaram de mercados de nicho para os mercados de massas (ROBERTS, 1996). Isto também promoveu mudanças no padrão de compra da população.

De acordo com Polonsky (1994), marketing verde, também chamado de *green marketing* ou marketing ambiental, inclui todos os processos desenhados para criar e facilitar qualquer tipo de troca que tenha a intenção de cumprir com as necessidades e desejos dos indivíduos, de maneira a ter o menor impacto negativo possível para o meio ambiente.

Apesar deste fenômeno de conscientização ambiental ter se difundido, diversos estudos evidenciam a existência de uma lacuna entre as ansiedades dos consumidores em prol do meio ambiente ou ecologia, e a efetiva aquisição de produtos e serviços "verdes" (ROCHA, 2009).

De acordo com Roberts (1996) e Rocha (2009), evidências de um nível elevado de preocupação com relação ao meio ambiente existem. No entanto, também existe incoerência de comportamento com relação a este anseio, conforme visto na figura 8 da seção 2.1. Atitudes favoráveis não se convertem necessariamente em ações (comportamentos) condizentes com essas atitudes. De novo, são várias as possíveis explicações.

Procurando por evidências em um horizonte mais próximo dos dias atuais, Olson (2013) afirma que mesmo em um cenário de aumento de serviços e produtos denominados verdes, os consumidores costumam comprar com frequência opções não ecológicas. Possivelmente esta lacuna entre valor intrínseco e decisão de compra pode ser explicada pelo fato de que várias vezes o cliente se vê obrigado a escolher outros produtos, devido aos preços elevados, percepção de qualidade inferior, dificuldade de encontrar, e/ou menor desempenho dos produtos verdes, entre outros (ROCHA, 2009).

É nesta lacuna que se encontra o fator de maior interesse para estudos acadêmicos da atualidade que perseguem o propósito de compreender o comportamento do consumidor dos tempos modernos (ROCHA, 2009; HESSAMI, YOUSEFI e GOUDARZI, 2013).

Na sua especificidade, de acordo com Hessami, Yousefi e Goudarzi (2013), um desafio de grande relevância para os executivos de marketing é detectar com precisão quais variáveis possuem uma influência relevante nos comportamentos e atitudes do consumidor verde e, caso necessário, induzi-los a adquirir produtos de este tipo. Rocha (2009), por exemplo, realizando experimentos com diversos tipos de bens de consumo conclui que atributos ou benefícios pessoais, tais como contribuição à saúde, segurança alimentar, preços mais baixos e contribuições estéticas são às vezes mais valorizados por esses consumidores do que exatamente seu papel ambiental.

Nessa mesma linha conclusiva, Ginsberg e Bloom (2004) afirmam que os consumidores se veem obrigados a escolher entre a sustentabilidade dos produtos e as demais características dos mesmos, e na maior parte das vezes, os clientes não estão dispostos a sacrificar suas principais necessidades ou desejos em prol da escolha de uma alternativa que possua características de sustentabilidade.

Stambowsky (2012), analisando a influência do fator ecológico na decisão de compra de carros elétricos na cidade do Rio de Janeiro, conclui que embora os respondentes vejam esses produtos de forma positiva, reconhecendo seu menor impacto no meio ambiente, assim como seus menores gastos diários de utilização, a percepção de que seu preço é muito elevado e a infraestrutura de abastecimento é precária tornam sua eventual aquisição comprometida.

Assim, pode-se reforçar o conceito de que produtos ecológicos precisam satisfazer os anseios, as necessidades e desejos dos consumidores de forma equiparável ao produto tradicional. Este é um desafio particularmente sensível a gestores de marketing de produtos com elevado valor (e preço), como veículos elétricos.

2.4. Carros elétricos: algumas considerações sobre o tema.

De acordo com Celso Ribeiro Barbosa de Novais, Coordenador Brasileiro do Programa de Veículos Elétricos da Itaipu Binacional, em artigo publicado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV Energia, 2016), muitos acreditam, de forma equivocada, que os veículos elétricos surgiram apenas em tempos modernos, nas últimas duas décadas, por exemplo. Mas a verdade é outra. Estes veículos surgiram desde aproximadamente a metade do século XIX. De fato, em 1859 uma grande invenção foi realizada e neste ano surgiu a criação da bateria de chumbo-ácido. Através desta nova tecnologia começaram a serem construídos diferentes veículos elétricos, em especial no ano de 1880, nos Estados Unidos e na Europa.

Esta informação é confirmada por Claudia do Nascimento Martins (UFRJ 2015) em sua tese de doutorado, defendida em 2015 na Universidade Federal do Rio de Janeiro. A autora afirma que o francês Raymond Gaston Planté foi a

primeira pessoa a inventar a bateria “recarregável”, no ano de 1859. Esta inovação representou o ponto de partida para o desenvolvimento de praticamente todas as demais baterias inventadas de lá em diante, em especial no processo de recarga de carros elétricos. Conhecida como a bateria de Planté, esta era constituída por chumbo-ácido.

Através desta nova tecnologia começaram a serem construídos diferentes veículos elétricos, em especial no ano de 1880, nos Estados Unidos e na Europa. Ainda segundo Martins (2015), é um exemplo o triciclo elétrico desenvolvido por William Ayrtton e John Perry, carregado com bateria de chumbo-ácido. Este era composto por duas rodas de tamanho grande na parte traseira e uma roda de pequenas dimensões na parte dianteira (ELECTRIC VEHICLE NEWS, 2014).

Martins afirma que o primeiro carro a combustão interna foi desenvolvido pelo engenheiro belga Joseph Étienne Lenoir, o qual queimava uma mistura de carvão, ar e gás e tinha ignição mediante um sistema chamado “centelha pulante” (VIEIRA, 2008). Também afirma que o primeiro automóvel a combustão interna e que pode ser considerado como “moderno” foi criado em 1886 pelo engenheiro alemão Carl Benz, o qual, através de um pedido de patente, conseguiu registrar formalmente a autoria do primeiro automóvel da história (DESPACHANTE, 2017). Tratava-se de um veículo que possuía três rodas, que tecnicamente foi considerado um sucesso na época, mas que não conseguiu ter uma venda sequer. Aparentemente foi Gottlieb Daimler, com ajuda de Wilhelm Maybach, que modificando a carruagem e colocando um motor com novo sistema de direção deu origem a “uma carruagem sem cavalo”, movida a combustão interna, parecida com um carro moderno atual (VIEIRA, 2008). A parceria de Daimler e Benz deu origem à famosa marca Mercedes-Benz.

Ainda de acordo com Novais (FGV, 2016), Thomas Edison, o famoso inventor da lâmpada, criou a bateria de níquel-ferro, em 1901. Esta nova tecnologia possuía densidade energética 40% superior às baterias de chumbo-ácido.

No ano de 1903, em Nova York, a frota de carros que percorriam a cidade era composta por 20% de veículos que utilizavam o motor elétrico, 27% de motores à combustão e 53% de veículos movidos a vapor.

Na época, o carro elétrico se beneficiava de uma curiosa vantagem. Diferentemente dos outros tipos de veículos, este não necessitava da alavanca de partida para começar a se locomover. Isto era visto com bons olhos, principalmente pelas mulheres da época, que percebiam este benefício como atrativo.

Foram diferentes elementos que levaram o carro elétrico ao desuso. Infelizmente, o contexto da época em que nasceram os carros elétricos era desfavorável no que se refere à solução de problemas técnicos, principalmente no que se relaciona à infraestrutura para poder abastecer os carros. Este contexto beneficiava então o desenvolvimento do mercado dos carros a combustão, que demonstravam necessitar de um menor investimento e de uma operação de menor grau de complexidade.

Segundo Novais (2016), foi logo depois que o inventor Henry Ford inovou os métodos de fabricação de carros a combustão, através de um sistema inovador de produção em nível industrial, que eles passaram a ter um custo médio aproximado de US\$ 600 dólares. Isto, na época, era equivalente a cerca de metade do preço dos carros elétricos.

Segundo Freeman e Soete (apud MARTINS, 2015):

“O preço dos carros elétricos estava subindo naquela época devido à introdução de melhores baterias, mas o preço dos Modelo T caíram de US\$ 850 em 1908 para US\$ 600 em 1913 e para US\$ 360 em 1916, devido a uma combinação de inovações organizacionais, técnicas e sociais. De forma pouco surpreendente, as vendas do modelo T multiplicaram-se por cinquenta e a participação de mercado deles aumentou de 10% em 1909 para 60% em 1921. Os lucros sobre o valor líquido chegaram por vezes a atingir o nível de 300% ao ano, e os EUA alcançaram uma posição dominante no mercado mundial desses veículos “ (FREEMAN e SOETE, 2008, p.245).

Segundo Martins (2015), foi assim que no início do século XX, devido à perda de competitividade, o interesse de se investir em carros elétricos caiu radicalmente. Desta maneira, a sempre maior disponibilidade de postos para se

abastecer, em associação à diminuição contínua nos níveis de preços dos carburantes e à maior disponibilidade dos mesmos, favoreceram os carros a combustão, que conquistaram o mercado totalmente.

Novais (2016) argumenta que no mundo existiam grandes reservas e estoques de petróleo, enquanto o acesso à eletricidade estava restrito a poucos lugares. Isto exigia um custo muito elevado para se construir uma rede de distribuição. Fazia-se necessário instalar postes, cabos, transformadores, dispositivos de interrupção e uma série de proteções para os circuitos elétricos; isto em um ambiente competitivo desfavorável.

Durante a década de 1970, quando estourou uma guerra entre os principais países produtores de petróleo, os preços dos combustíveis fósseis se elevaram radicalmente. Houve, assim, o surgimento dos primeiros incentivos governamentais com o intuito de promover tecnologias alternativas que pudessem vir a amenizar a preocupante situação que estava ocorrendo. Neste período, por exemplo, o governo brasileiro desenvolveu o PROÁLCOOL, programa que permitiu o desenvolvimento de motores movidos a etanol, combustível renovável extraído da cana-de-açúcar (MICHELLON *ET AL.*, 2008).

Foi desta maneira que, segundo Novais (2016), o mercado para os veículos elétricos voltou a se abrir. Porém, naquela ocasião o contexto já beneficiava um pouco mais essa tecnologia, graças a uma eletrônica bem organizada. Com novos microcomputadores e circuitos de eletrônica de potência, e diferentes tipos de baterias, os carros elétricos se mostraram interessantes e inovadores para os consumidores.

Segundo este autor, foi tamanho o interesse por veículos elétricos que chegou a ameaçar a poderosa indústria petrolífera, que pressionou o mercado em defesa dos carros movidos a combustão a tal ponto que os produtores de carros elétricos não encontraram espaços para crescer e, mais uma vez, a empolgação chegou ao seu fim.

Curioso como uma tecnologia como esta, com grande potencial, mas que teve um passado de insucessos tão marcantes, hoje está presente e se desenvolvendo a um ritmo maior, se tornando uma tecnologia promissora para o futuro da indústria dos carros. Isto se deve ao fato das mudanças climáticas

estarem associadas ao uso de combustíveis fósseis e à conscientização das pessoas sobre o esgotamento dos recursos naturais que vem ganhando força. Coincidentemente, estão acontecendo grandes avanços no que diz respeito à eletrônica. São exemplos os microprocessadores, a conectividade e a tecnologia de baterias elétricas. Isto se deve graças também ao amplo uso dos dispositivos móveis, como celulares, *tablets* e computadores.

Estas mudanças estão ocorrendo também em um mundo mais populoso. Basta pensar que em 2019 foram contabilizadas 7,7 bilhões de pessoas no planeta e que a previsão é que estas cheguem a contabilizar 9,7 bilhões de pessoas em 2050 (NAÇÕES UNIDAS, 2019).

Hoje em dia há opções de carros elétricos no mercado que possuem características comparáveis às de carros tradicionais movidos por combustíveis fósseis. Isso permite que o consumidor possa escolher entre um carro tradicional e um carro ecologicamente sustentável (como são por vezes apresentados por seus fabricantes), sem que por este motivo venha a deixar de satisfazer seus desejos e necessidades.

Temos como exemplo o modelo 3 da empresa Tesla Motors, que possui as seguintes características: (a) 5 estrelas na avaliação total de segurança pela NHTSA, agência de Administração Nacional de Segurança Rodoviária dos Estados Unidos de America (EUA), que avalia o nível de segurança de todos os carros vendidos nos EUA, sendo o número 5 a maior nota possível de se receber; (b) velocidade de aceleração de 3.2 segundos para alcançar 96,56 quilômetros por hora; (c) velocidade máxima de 260 quilômetros por hora; (d) aproximadamente 500 quilômetros de autonomia, quando suas baterias são totalmente carregadas; (e) tempo de recarregamento das baterias de 15 minutos em estações de recarga rápida da empresa Tesla (denominadas *supercharger stations*) e (f) capacidade de direção automática do carro mediante a tecnologia auto-piloto, embora por enquanto necessitando que o motorista mantenha as mãos no volante para intervir na direção quando necessário. O valor de venda deste veículo nos Estados Unidos é de US\$48.315,00 (www.tesla.com). Assume-se, por hipótese, que essas condições sejam alguns dos aspectos motivadores para a aquisição deste tipo de veículo, quando comparado aos demais disponibilizados no mercado.

2.5. Barreiras e motivações à adoção de carros elétricos

Nogueira (2016), em sua dissertação de Mestrado intitulada “Motivações e barreiras à compra de veículos elétricos”, realizada com consumidores portugueses, elenca variáveis de motivação e barreiras à adoção de carros elétricos em Portugal. Esta e outras referências alimentam as seções a seguir.

Barreiras

Baseado principalmente nas informações extraídas do trabalho de João Rui Martins Mendes Nogueira, em seu trabalho de final de mestrado intitulado Motivações e barreiras à compra de veículos elétricos (2016), elencam-se as variáveis de barreira e de motivação à adoção dos carros elétricos presentes na literatura.

Em diferentes estudos que buscaram conhecer os pensamentos das pessoas em relação aos múltiplos aspectos dos carros elétricos, foi possível extrair algumas informações em relação ao nível de conhecimento ou experiência dos potenciais compradores de automóveis (GYIMESI e VISWANATHAN, 2011; KRAUSE *ET AL.*, 2013; apud NOGUEIRA, 2016; GORENSTIN, 2015).

Em um dos poucos estudos encontrados que averiguaram o nível de conhecimento supracitado, Krause, Carley, Lane e Graham (2013, apud NOGUEIRA, 2016) afirmam que dois terços dos respondentes superestimavam as vantagens dos carros elétricos. Por outro lado, a maioria destes consumidores desconhecia os incentivos governamentais existentes que promovem a compra deste tipo de carros. Como passo fundamental, necessário e promissor para a comercialização dos carros elétricos, os autores sugerem promover uma comunicação eficiente com o consumidor, a fim de transmitir informações relacionadas aos **incentivos governamentais** e as vantagens das características tecnológicas avançadas dos carros elétricos.

De acordo com Gyimesi e Viswanathan (2011) (apud NOGUEIRA, 2016), quanto maior o conhecimento dos potenciais clientes sobre os carros elétricos,

maior é a disponibilidade de se pagar um preço mais elevado para a compra de um carro movido a eletricidade.

De acordo com a teoria econômica relativa a comportamentos de compra, o preço é uma variável crítica na hora do consumidor avaliar a aquisição de um produto. Apesar dos potenciais argumentos de venda, incluindo os aspectos ecológicos e tecnológicos, o **preço de aquisição e os custos de manutenção** são muito relevantes (STAMBOWSKY, 2012; GORENSTIN, 2015). Produtos classificados como "verdes" ou "ecológicos" frequentemente envolvem custos elevados (são exemplos: valores de aquisição mais altos, maior necessidade de procurar informações, risco no desempenho, entre outros). Essas variáveis, entre outras, vêm a criar um dilema na mente do consumidor no momento da compra (ROCHA, 2009; CRONIN *ET AL.*, 2011; STAMBOWSKY, 2012).

De acordo com esses autores, o custo de um carro elétrico representa uma das variáveis que mais gera anseios no consumidor. Eles afirmam que o custo de adquirir um carro movido a eletricidade é significativamente mais elevado do que um carro tradicional. Afirmam, também, que este valor aumenta, dependendo das medidas da bateria e dos quilômetros rodados pelos carros.

De forma geral, os estudos e pesquisas relacionados a esta temática evidenciam que o preço elevado de aquisição de um carro elétrico (ou híbrido) vem a ser considerado uma das principais barreiras para sua adoção (GRAHAM-ROWE *ET AL.*, 2012; STAMBOWSKY, 2012; KRAUSE *ET AL.*, 2013; apud NOGUEIRA, 2016; GORENSTIN, 2015).

Segundo Oliveira, Dias e Santos (2015 apud NOGUEIRA, 2016), em estudo realizado em Portugal, os critérios que mais influenciaram as decisões de compra de um carro foram os de nível monetário.

No estudo de Larson *et al.* (2014, apud NOGUEIRA, 2016), foi avaliado o nível de influência dos preços nas atitudes dos potenciais clientes e foi medida a disponibilidade destes a pagar um preço maior para a aquisição de um carro elétrico. O resultado foi que os consumidores, de forma geral, estavam dispostos a adquirir um carro elétrico por um preço até 1000 euros superior ao de um carro tradicional.

A **autonomia** de um veículo é outra variável importante no processo decisório de compra de automóveis. No carro elétrico é determinada pela quantidade de energia armazenada em suas baterias. Esta limita a distância que pode ser percorrida com uma única recarga, no caso de carros movidos a eletricidade. Este tipo de problema vem a ter um impacto maior quando se trata de carros puramente elétricos, ou seja, que não possuem a flexibilidade de utilizar outro tipo de combustível: os carros híbridos.

Carros híbridos podem se locomover tanto por meio de suas baterias quanto por meio do uso da gasolina, ou ambas, simultaneamente. Como afirmado por Egbue e Long (2012), os carros puramente elétricos têm a necessidade de serem recarregados no meio de uma viagem quando esta excede a autonomia da bateria. Mak, Rong e Shen (2013) afirmam que carros elétricos, na sua maioria, apresentam autonomia suficiente apenas para percorrer uma viagem de aproximadamente 161 quilômetros. Este rendimento pode ser um fator inibidor para sua utilização em longas distâncias.

A preocupação com a autonomia, denominada "*Range Anxiety*", em inglês, é o sentimento de angústia em relação aos carros elétricos que não possuam autonomia suficiente para que as necessidades do utilizador venham a ser satisfeitas.

De acordo com Luettringhaus e Nilsson (2012) e Egbue e Long (2012, apud NOGUEIRA, 2016), esta preocupação é vista como uma potencial barreira no que diz respeito à adoção de carros elétricos. Mesmo considerando estas preocupações, Franke *et al.* (2012) afirmam que consumidores que utilizam estes carros avaliam a autonomia de uma forma muito individual, de modo que conseguem se adaptar a ela com sucesso. Diferentemente de outros autores, eles concluíram que a preocupação com autonomia não é percebida por todos os consumidores desses veículos.

Pesquisa realizada com uma amostra de motoristas de carros elétricos em Berlim revela que, em sua maioria, a baixa autonomia teria lhes causado alguns constrangimentos. No entanto, após um período de adaptação - três meses dirigindo os carros - afirmaram que uma abrangência de 140 a 160 quilômetros representa um alcance suficiente para satisfazer suas necessidades do dia a dia

(COCRON *ET AL.*, 2011)(apud NOGUEIRA, 2016). Isso sugere um perfil mais urbano para os usuários de carros elétricos.

Neste sentido, Moons e De Pelsmacker (2012, apud NOGUEIRA, 2016) afirmam que viver em uma cidade urbana pode ser identificada como uma oportunidade de se adquirir um carro elétrico, pois se tratam normalmente de viagens de curta duração e, assim sendo, dentro da cidade o problema da autonomia do carro fica reduzido.

Segundo Eggers e Eggers (2011), harmonizar os **padrões de desempenho**, as **instalações das infraestruturas de recarga rápida e de suporte** são elementos necessários para fazer com que os carros elétricos se tornem uma opção válida para os consumidores em geral.

É fundamental a aplicação de investimentos na infraestrutura de um país, como um todo, para permitir uma maior adoção de carros elétricos. Nas estradas, nas vagas de estacionamento público, nas instalações aptas à manutenção e concerto, assim como em outros lugares de interesse público e privado, os carros elétricos precisam ser incluídos. Mais ainda, carros elétricos sofrem da necessidade de investimentos de infraestrutura próprias, com relação às indústrias de distribuição de energia elétrica para o mercado de transportes e as indústrias de produção (STEINHILBER, WELLS e THANKAPPAN, 2013, apud NOGUEIRA, 2016). No Brasil não é diferente.

Segundo artigo de Bühler *et al.* (2013), pode-se concluir que **a possibilidade de recarregar o carro elétrico em casa** é percebida como uma vantagem, mas existem algumas preocupações com relação ao carregamento em lugares públicos (GRAHAM-ROWE *ET AL.*, 2012). Foi feita uma pesquisa, em Portugal, com o intuito de entender estas preocupações. Os carros elétricos foram o objeto do estudo e os entrevistados, potenciais compradores, indicaram que 70% prefeririam recarregar o próprio carro na própria residência. Ainda, entre 70% e 73% fariam esta recarga durante a noite (BAPTISTA, ROLIM e SILVA, 2012, apud NOGUEIRA, 2016).

De acordo com os estudos de Yilmaz e Krein (2013, apud NOGUEIRA, 2016), **a vida útil das baterias e o tempo de recarregamento das mesmas** estão relacionados com o tipo de carregador da bateria e com suas

características. O menos eficaz, mas o mais conveniente, precisa de uma tomada comum. Pode ser utilizado em qualquer lugar, seja em domicílio, seja em local de trabalho, mas o problema é que pode demorar até três horas ou mais para ser recarregada, dependendo do nível de recarga desejada.

Outro tipo de **carregador**, denominado primário, é utilizado **em pontos públicos das cidades**. São pontos reservados a carros elétricos em locais particulares adaptados para o seu uso. Por exemplo, instalados em estacionamentos de *shopping centers*. Este permite reduzir em até 50% o tempo de recarga dos carregadores de conveniência.

O melhor nível de recarga é permitido graças a carregadores presentes somente em locais específicos, como são os postos de combustível, demorando cerca de 15 a 30 minutos para recarregar completamente o carro elétrico. São exemplos as estações *super charger* da empresa Tesla Motors. Essas são **estações de recarga rápida** estão presentes em muitos lugares da Europa e nos Estados Unidos. Suas localizações são presentes em vários locais e sugerem um novo tipo de posto de abastecimento no futuro.

Vários autores (EGBUE e LONG, 2012; NEUBAUER, BROOKER e WOOD, 2012, apud NOGUEIRA, 2016) apontam o **tempo de recarregamento das baterias** dos carros elétricos como um dos maiores fatores impeditivos para a adoção de carros elétricos.

Motivações

Segundo estudos de Skippon e Garwood (2011), experimentar conduzir um carro elétrico representou para os motoristas uma experiência melhor, quanto ao que se refere às medidas de **performance funcional**. Estas incluem: **aceleração inicial, poluição sonora, suavidade, capacidade de resposta e prazer em conduzir**.

Segundo Skippon (2014), os condutores utilizam duas dimensões independentes entre si para construir os próprios critérios de *performance* do carro. São estas: o **desempenho dinâmico** e o **desempenho de viagem**. São características da primeira dimensão elementos como **a aceleração, a resposta**

ao arranque e a potência do carro. A segunda dimensão, representa em uma viagem em auto-estrada, percorrendo-a em altas velocidades, o quão suave e pouco barulhento é o carro. Carros elétricos possuem o potencial de se afirmar melhor em ambas as dimensões descritas. Assim sendo, esta vantagem pode ser útil e compensar, quando se percorrem longas distâncias, as desvantagens dos tempos de recarregamento e os elevados custos de aquisição.

Durante um estudo de Graham-Rowe *et al* (2012) feito para medir a experiência de conduzir um carro elétrico, durante sete dias as pessoas que participaram do experimento perceberam que o **poder e a performance** do carro elétrico eram inferiores em termos de qualidade, se comparado com um carro tradicional a combustão interna. De acordo com Eggers e Eggers (2011) e Gorenstin (2015), caso os carros elétricos consigam alcançar uma *performance* de nível técnico de forma idêntica aos carros tradicionais, o consumidor tenderá a experimentar uma nova experiência.

Gragam-Rowe *et al.* (2012) afirmam que utilizar automóveis é um dos fatores que mais contribuem para o aumento dos gases poluidores do ar do nosso planeta, aumentando as famosas emissões de CO₂. Desta forma, uma maneira eficaz de se reduzir estas emissões consiste na utilização de veículos elétricos para o transporte rodoviário.

De acordo com Meinshause *et. al.* (2009), as **emissões do gás CO₂** estariam relacionadas ao aumento da temperatura global. Estes mesmos autores atribuem aos carros elétricos, portanto, o aspecto positivo de serem “**amigos do ambiente**”, **além de apresentarem baixa poluição sonora**. Comentários similares foram feitos nos trabalhos de Stambowsky (2012) e Gorenstin (2015).

Ainda sobre carros híbridos, Ozaki e Sevastyanova (2011) concluem que para os respondentes de sua pesquisa os benefícios ambientais representam um fator avaliado como de elevada importância no momento da compra de um Toyota Prius (carro híbrido) e também mencionam outras variáveis, como **conforto e retorno financeiro**.

De acordo com Martins (2015), inovar pode provocar impactos significativos no desenvolvimento econômico. Para fazer com que haja difusão dessas inovações, podem se fazer necessárias mudanças em leis e regras do

setor atingido. O carro elétrico é visto como algo novo e relacionado a motivações ambientais. Segundo a autora, não será possível que sua adoção de forma plena tenha sucesso sem que haja mudanças nas estruturas institucionais pré-existentes.

Como afirma Kuznets:

”mesmo que o impulso para o crescimento seja proporcionado por uma inovação tecnológica importante, as sociedades que a adotam precisam modificar sua estrutura insitucional preexistente. Isso implica mudanças substanciais na oganização da sociedade – surgimento de novas instituições e diminuição da importância das antigas. Ocorrerão mudanças na posição relativa de vários grupos econômicos e sociais (KUZNETS, 1986, p. 10).

Mais especificamente em relação à carros elétricos, segundo Ozaki e Sevastyanova (2011), existe uma necessidade de se perceber aquilo que os potenciais compradores consideram importante no momento de se adquirir um veículo híbrido ou um carro elétrico, mas também é necessário perceber de quais formas os diferentes governos poderiam incentivar sua aquisição. De acordo com Coad, De Haan e Woersdorfer (2009), políticas ligadas ao meio ambiente devem complementar as razões intrínsecas, através de estímulos de tipo financeiro e legal. Isso sugere que o ritmo da mudança pode estar atrelado ao grau de **incentivos governamentais**.

Com base nessa pesquisa bibliográfica pode-se elencar, portanto, as seguintes variáveis como potenciais fatores motivacionais para a adoção de carros elétricos: (a) aspectos ecológicos que se relacionam à menor poluição e redução do uso de recursos não-renováveis, (b) possibilidade de obtenção de incentivos governamentais, como redução de impostos, (c) reduzido nível de ruído (poluição sonora), (d) possibilidade de recarregamento de energia em domicílio, (e) maior prazer ao dirigir, (conforto) dada a (f) suavidade do veículo, (g) aceleração inicial e (h) consequente capacidade de resposta ao arranque. Embora não presente na literatura internacional, pode-se somar à presente lista o ingrediente (i) status, em especial em países como o Brasil, onde a presença de carros elétricos é ainda tão incipiente que pode vir a representar um aspecto

distintivo de seu proprietário ou usuário frente a sociedade e (j) a expectativa de menores gastos por quilômetro percorrido.

Contudo, por outro lado a literatura aponta outros fatores que sugerem variáveis restritivas (barreiras) à adoção desses veículos. São elas: (a) falta do nível de conhecimento sobre esses veículos por parte dos consumidores, (b) preço mais elevado de aquisição, (c) percepção de custos mais elevados de manutenção, (d) autonomia limitada, (e) falta de infraestrutura adequada para recarga, (f) ausência ou desconhecimento de oficinas/instalações para manutenção, (g) expectativa da reduzida vida útil das baterias e (g) elevado tempo de recarregamento de energia.

Considerando todos esses fatores, qual seria o resultado final sobre a atitude de brasileiros nos dias atuais em relação à eventual adoção desses tipos de veículos? Quais seriam os fatores mais e menos relevantes sob a ótica desses potenciais consumidores? Esses são alguns dos questionamentos a serem respondidos nos capítulos a seguir.

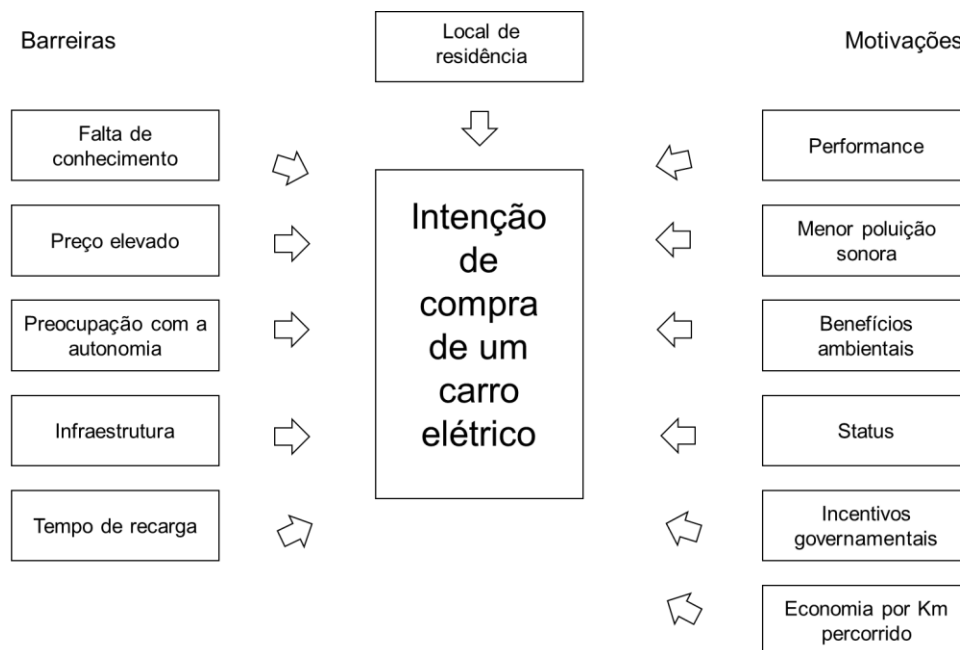
3. Metodologia

3.1 O levantamento das variáveis de interesse

A primeira etapa do processo metodológico para o alcance dos objetivos propostos foi a pesquisa bibliográfica, conforme o capítulo anterior.

A síntese dos fatores relacionados a motivações e barreiras, no que se refere à adoção de carros elétricos por parte de consumidores individuais, conforme levantamento feito na pesquisa bibliográfica, permitiu a elaboração de um modelo conceitual, apresentado na figura 9. Seu papel é proporcionar uma melhor visualização das variáveis levantadas, parte dos objetivos do presente estudo.

Figura 9: Modelo conceitual com a síntese das variáveis influenciadoras.



Fonte: Adaptado de Nogueira (2016), p.18.

De um lado foram identificados fatores que, segundo a literatura, representam estímulos ou fatores motivacionais para se adquirir um carro elétrico. De forma agregada são eles: (a) “*performance*” deste tipo de carro, como a aceleração e a velocidade de resposta do veículo, entre outros; (b) os benefícios ambientais decorrentes da adoção desta tecnologia, como não utilização de recursos não renováveis, menor consumo de energia e menor nível de poluição; e (c) os incentivos governamentais.

Do outro lado os fatores que representam barreiras ou desestímulos para a adoção dos carros elétricos. De forma sintetizada são eles: (a) falta de conhecimento sobre este tipo de carro, (b) o preço elevado de aquisição inicial, (c) a preocupação com relação à autonomia das baterias, (d) a infraestrutura disponível para abastecimento e manutenção, e (e) o tempo de recarga das baterias.

Pode ser incluído ainda o fator “local de residência”, variável de caráter sócio-demográfica do usuário, pois foi identificada na literatura como um elemento importante relacionado à intenção de compra ou utilização de um carro elétrico, dada a baixa expectativa de autonomia desses veículos.

3.2. O instrumento de coleta de dados e os tipos de análise

De acordo com Vieira (2011), as variáveis que compõem escalas de avaliação têm sua origem na bibliografia ou pesquisas primárias de caráter exploratório. O segundo passo é a validação dessa seleção, seja com base em uma etapa confirmatória com consumidores, seja com *experts* do setor envolvido. A partir de então se prepara um instrumento de coleta de dados, o qual também demanda algum tipo de teste, antes de ser levado a campo.

A pesquisa bibliográfica representou o primeiro passo ao levantar as variáveis de interesse. O segundo passo não foi realizado da maneira proposta por Vieira. Aproveitou-se a estrutura do questionário utilizado por Nogueira (2016) em Portugal, cujo tema era idêntico ao do presente estudo. Contudo, uma adaptação foi necessária para ajustar termos da língua portuguesa usada em Portugal ao estilo brasileiro.

Foram feitas inclusões de variáveis identificadas na revisão bibliográfica e não presentes no trabalho de Nogueira (*status*, por exemplo). Também foram retirados poucos itens que não se ajustaram aos objetivos aqui propostos. Embora o trabalho de Nogueira tenha incluído testes formais de validação do questionário, na versão aplicada neste estudo esta etapa não foi realizada, o que caracteriza uma limitação metodológica. Contudo, foi realizado um pré-teste de tipo qualitativo presencial, com 5 pessoas, para avaliar e identificar possíveis falhas presentes no questionário. O questionário está no Apêndice.

O instrumento de coleta de dados foi composto essencialmente de perguntas fechadas, em sua maioria no formato de afirmativas com 5 níveis de concordância, do tipo Likert (VIEIRA, 2011). Algumas das questões demandavam do respondente uma ordenação das variáveis expostas, considerando uma lista de fatores impeditivos (questão 16) e motivacionais (questão 20). Dados relativos ao perfil dos respondentes também foram incluídos no questionário para fins de posterior análise de segmentação. Foram exemplos dados sobre a familiaridade do respondente com carros elétricos (questão 1), ser ou não proprietário de automóveis (questão 2), ter tido ou não experiência com este tipo de carro (questão 8), além de dados demográficos tais como gênero (questão 23), faixa etária (questão 24), região de residência (questão 25) e renda familiar mensal (questão 26).

Como meio de identificar como os consumidores classificam essas variáveis, foi realizada uma pesquisa de campo, a partir do questionário estruturado adaptado de Nogueira. Diferentemente de Nogueira, que realizou técnicas estatísticas como regressões e análise de variância (ANOVA), os dados coletados foram analisados através de estatística descritiva, utilizando gráficos e tabelas cruzadas, de modo a procurar indícios de maior ou menor concentração em torno das variáveis que traduzem motivações e barreiras em relação à adoção de carros elétricos. As análises foram feitas em cima das proporções dentro das escalas, na maioria das perguntas. Em alguns casos, como por exemplo as perguntas número 10, 11, 15, 18 e 19, foram consideradas as proporções de 3 diferentes grupos dentro da escala de 5 pontos Likert, sendo estes formados por quem discordava em algum grau, quem não discordava e não concordava e quem concordava em algum grau, de modo a simplificar a análise de respostas.

As perguntas que demandaram um ordenamento das variáveis tiveram seus dados processados a partir da atribuição de números (pontos), onde a primeira linha recebia a maior pontuação e a última linha a menor pontuação. Análises de frequência também foram utilizadas. Por exemplo na questão 16 (apêndice), a variável preço elevado recebeu 25 respostas para classificação de primeiro lugar, 18 para segundo lugar, 5 para terceiro lugar e 5 para quarto lugar; sendo assim foram feitos os seguintes cálculos: 25×6 pontos, 18×5 pontos, 5×4 pontos, 5×3 pontos, totalizando 275 pontos; da mesma forma foram atribuídos pontos as outras variáveis, podendo criar uma ordem de classificação das respostas dos respondentes, baseada em pontos de 6 a 1. O mesmo procedimento foi aplicado para a questão 20, com a única diferença que por esta possuir um maior número de itens, foram alocados de 7 a 1 pontos.

A pergunta 13 demandou a utilização de cálculos de média, foram utilizadas 46 das 53 respostas, pois 7 de estas foram consideradas *outliers* por apresentar valores fora da realidade pesquisada, é um exemplo o valor 0 ; os valores apresentados pelos respondentes foram somados e divididos pelo número total de respostas, o cálculo forneceu o valor 270,43 km de média; através de um gráfico de distribuição das respostas foi possível visualizar, como a maioria da amostra pesquisada, estaria satisfeita em possuir uma autonomia de 400 quilômetros ou menor.

3.3. A coleta dos dados

Os dados foram coletados por meio *online*, na rede internet, utilizando o *software* de pesquisas *Qualtrics*. Foram coletados em um período de tempo definido, dentro de um prazo de duas semanas.

Formado por 26 perguntas fechadas, o questionário utilizado (Apêndice), adaptado do trabalho de Nogueira (Anexo), mostrou-se de fácil aplicação, tendo uma duração de aproximadamente 7 minutos.

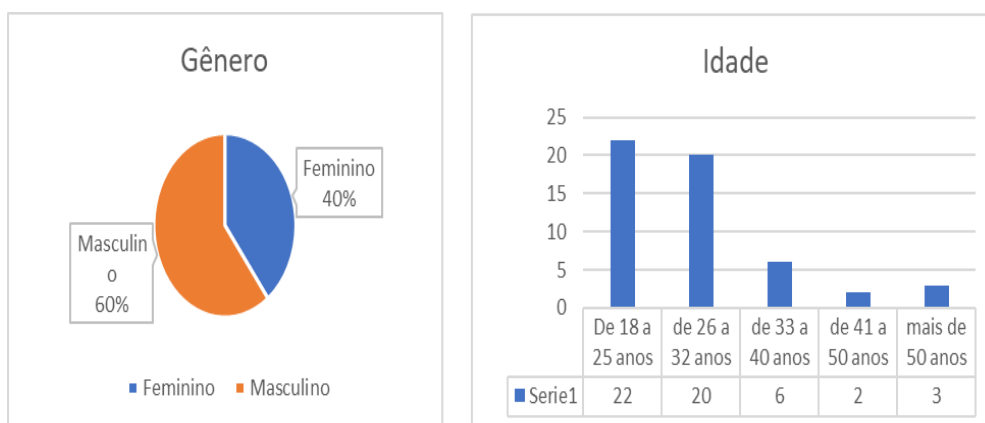
Os alvos da pesquisa se campo foram tanto motoristas de carros não elétricos quanto de carros elétricos.

4. Apresentação e análise dos resultados

4.1. Perfil da amostra pesquisada

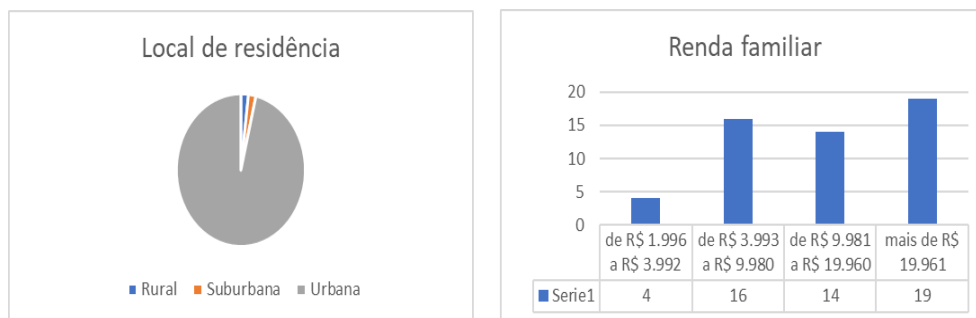
A população alvo do trabalho é formada por indivíduos residentes no Brasil, especificamente na cidade do Rio de Janeiro e maiores de idade. Contudo, o processo de amostragem utilizado no estudo não foi probabilístico, mas por conveniência. A amostra foi de 53 respondentes. Quanto ao gênero, majoritariamente de sexo feminino, representando aproximadamente 60% do total (Figura 10).

Figuras 10 e 11: Dados amostrais - gênero e faixa etária



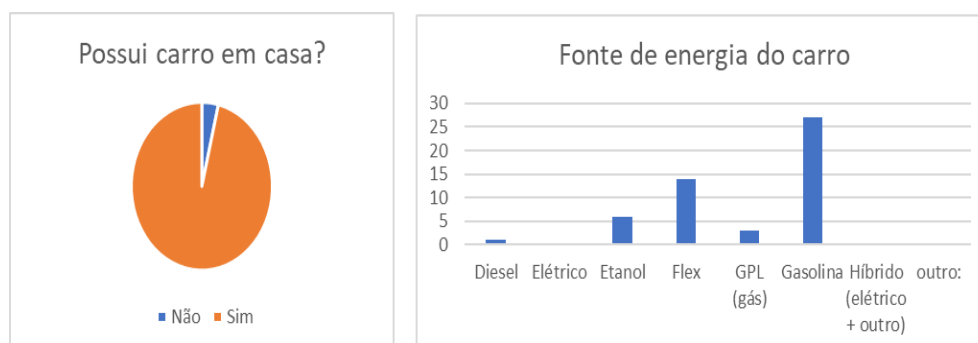
Em relação à faixa etária, a maioria dos participantes tem idade entre 18 e 32 anos, representando 79,2% do total. Se considerados apenas os respondentes com idade entre 18 e 25 anos, eles representam aproximadamente 41,50% do total da amostra, sendo o maior grupo, portanto, composto de jovens (Figura 11).

Figuras 12 e 13: Dados amostrais - local de residência e renda familiar.



Em relação à região de residência, (Figura 12) a maioria dos respondentes, 96,2% do total, moram em áreas urbanas. Quanto aos dados relacionados à renda familiar (Figura 13), temos: 35,9% possui uma renda superior a R\$19.961,00 mensais; 30,2% entre R\$3.993,00 e R\$9.980,00; 26,4% entre R\$9.981,00 e R\$19.960,00 mensais e 7,5% da amostra possui uma renda familiar entre R\$1.996,00 e R\$3.992,00. Assim sendo, majoritariamente a amostra é composta por pessoas pertencentes à classe A de renda (DATOSMARKETING, 2019; original IBGE), compatível com o perfil de potenciais compradores de carros.

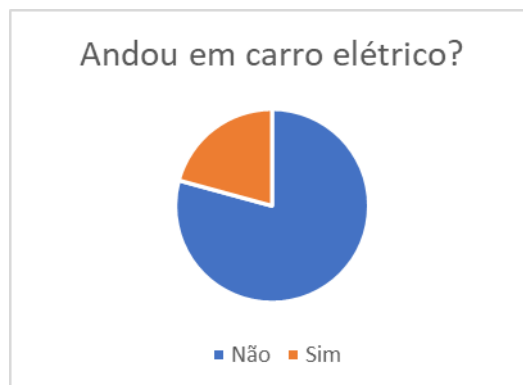
Figuras 14 e 15: Possuidores de carros e tipo de energia consumida.



Aproximadamente 96,23% do total dos respondentes possui um carro em casa (Figura 14) o que favorece uma avaliação mais realista em relação a atributos de um carro, mesmo que de forma genérica. Aproximadamente 52,94% desses respondentes possui um carro movido a gasolina; 27,45% possui um carro flex, 11,76% um carro movido a etanol, 5,88% a GPL (Gás) e somente

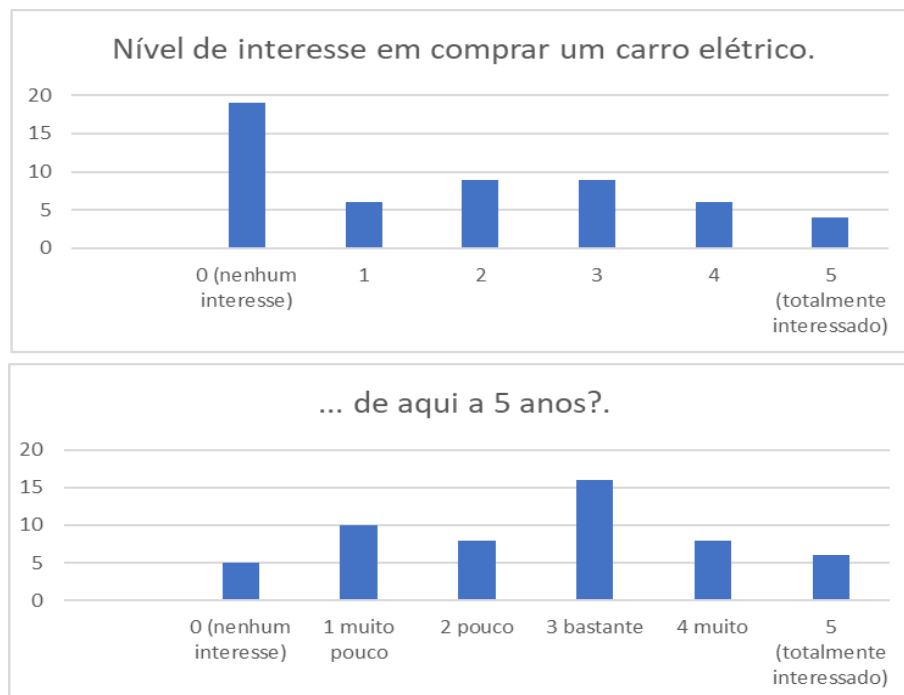
1,96% possui um carro Diesel. Nenhum dos participantes da pesquisa, portanto, é proprietário de carro elétrico ou híbrido (Figura 15)

Figura 16: Experiência como passageiro ou motorista de carro elétrico



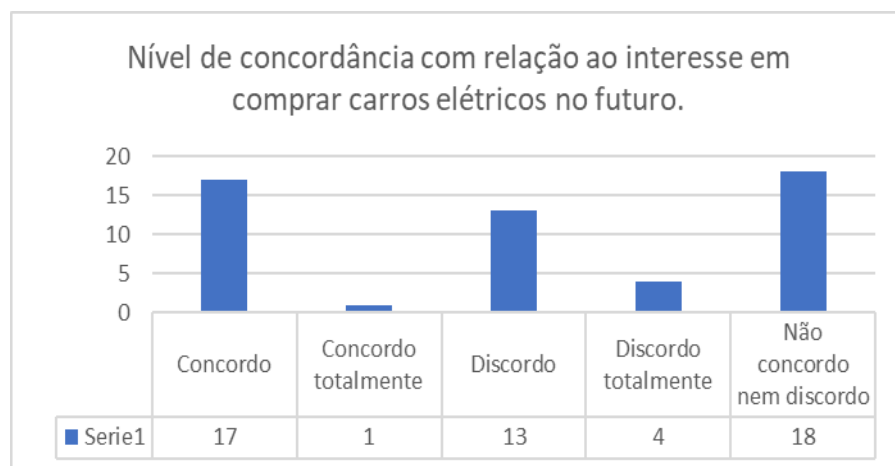
É importante ressaltar que aproximadamente 79,25% dos respondentes nunca andou em um carro elétrico, o que pode comprometer em parte a avaliação deste tipo de veículo. Contudo, 20,75% da amostra já andou em um carro movido a eletricidade (Figura 16).

Figuras 17 e 18: Nível de interesse em carros elétricos.



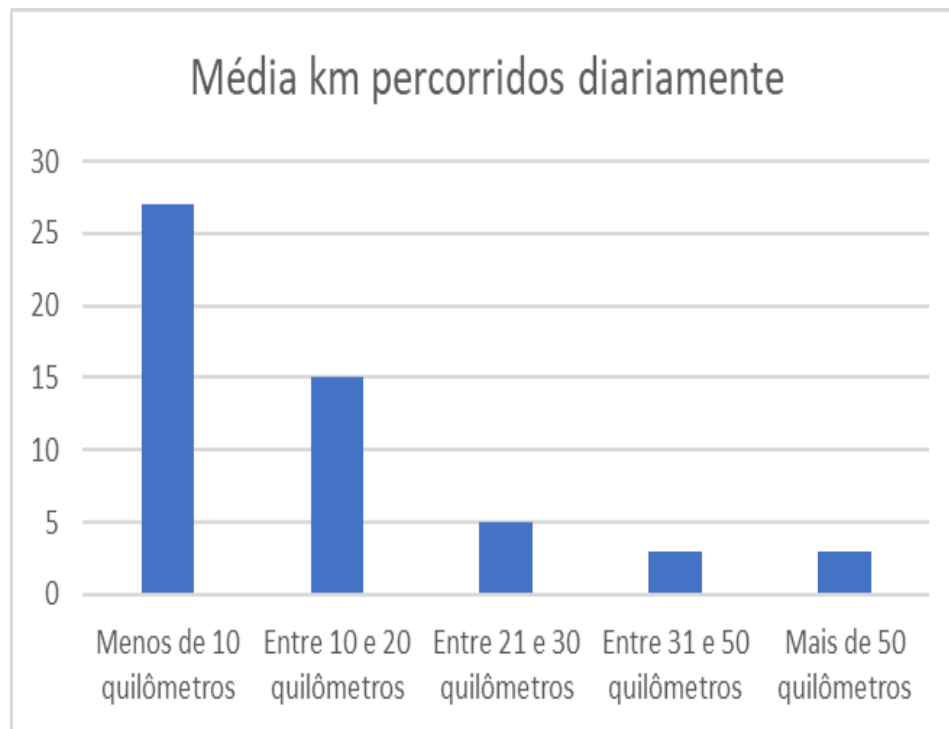
Quando perguntados sobre o nível de interesse em comprar um carro elétrico no momento (Figura 17), 64,2% dos respondentes afirmaram ter pouco ou nenhum interesse em adquirir um carro elétrico, enquanto 36,8% afirmaram ter algum ou muito interesse. Quando perguntados sobre essa possibilidade, mas com perspectiva futura, especificamente daqui 5 anos (Figura 18), 56,6% dos entrevistados afirmou crer que terão algum ou muito interesse em comprar um carro elétrico. 44,4% afirmou crer que terá pouco ou nenhum interesse. Esses dados sugerem que há uma atitude positiva por parte da amostra em relação ao produto, eventualmente levando a uma nova tendência neste sentido no futuro próximo.

Figura 19: Interesse em comprar um carro elétrico no futuro



Para melhor interpretar os três gráficos anteriores, na figura 19 temos o nível de concordância dos entrevistados com relação à frase: “Em uma futura compra de automóvel, penso em adquirir um carro elétrico”. 33,96% dos respondentes em algum grau concordaram com a afirmação, enquanto 33,96% não concordaram nem discordaram e 32,08% dos entrevistados em algum grau não concordaram. Ou seja, aparentemente há uma divisão de opiniões neste sentido, com praticamente 1/3 da amostra em cada extremo e 1/3 sem concordar ou discordar.

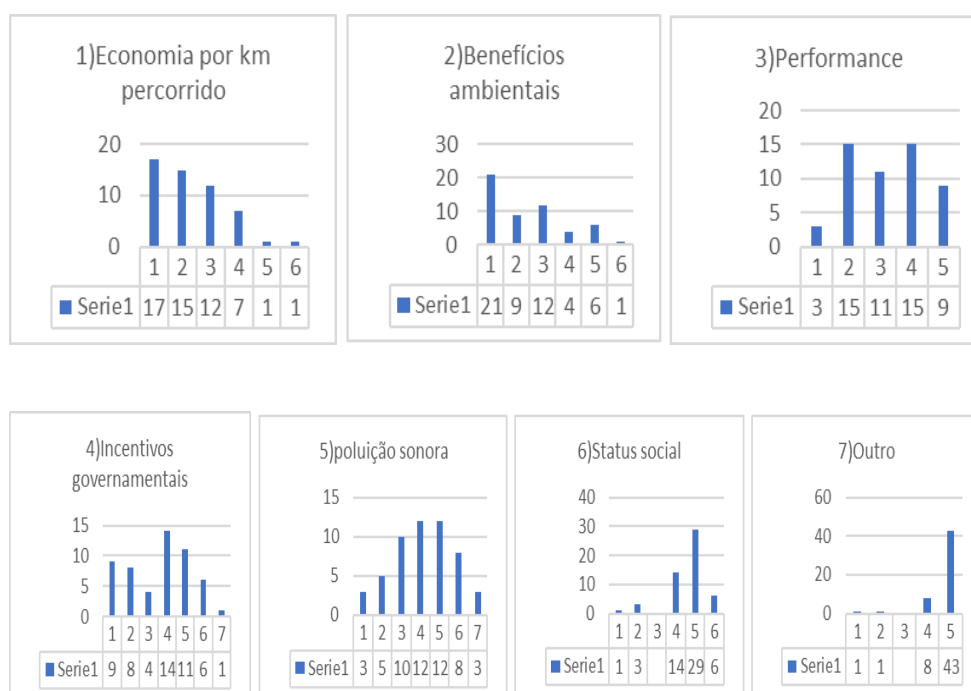
Figura 20: Média de km percorridos diariamente pelos respondentes



O objetivo da pergunta numero 12 do questionário era confrontar a expectativa de autonomia com a quilometragem percorrida diariamente pelos respondentes. Conforme pesquisa realizada na Alemanha (Berlim), motoristas de carros elétricos encontraram satisfação com autonomia relativamente baixa, desde que cobrisse com folga a necessária autonomia de um dia típico de utilização. A Figura 20 revela que a maioria dos respondentes, 50,9% do total da amostra, afirmaram que diariamente percorrem menos de 10 quilômetros; 28,3% entre 10 km e 20 km; 9,4% entre 21 km e 30 km; 5,7% dos respondentes percorrem entre 31 km e 50 km, e apenas os restantes 5,7% percorrem de carro mais de 50 km diariamente. Esses dados podem servir de argumentação de venda de carros elétricos para este público urbano, caso a autonomia dos veículos trazidos para o Brasil e Rio de Janeiro seja muito inferior à de carros convencionais movidos por combustíveis fósseis.

4.2 Variáveis motivacionais

Figuras 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27: Ordem de preferência dos fatores motivacionais.



Para identificar quais os pesos dos fatores motivacionais à compra de um carro elétrico na mente dos respondentes, foi solicitado que colocassem em ordem de classificação os atributos levantados na literatura, atribuindo valores de pontuação de 7 a 1, de forma decrescente. Ou seja, a cada fator motivacional listado na primeira posição foram atribuídos 7 pontos. Na segunda posição, 6 pontos e assim por diante. O somatório dos pontos atribuídos a cada variável resultou na classificação final, conforme as figuras acima.

A variável “economia por km percorrido” teve a maior pontuação (302 pontos), consequentemente revelando ser aquela com maior peso no quesito motivacional. Esta variável foi encontrada também no trabalho de Gorestin

(2015). Ozaki e Sevastyanova (2011) concluem que para os respondentes de sua pesquisa os benefícios ambientais representam um fator avaliado como de elevada importância no momento da compra de um Toyota Prius (carro híbrido) e também mencionam outras variáveis, como conforto e retorno financeiro.

Em 2º lugar foi o fator referente a “benefícios ambientais”, com 297 pontos. Este resultado também foi encontrado nos trabalhos de Gorenstin (2015). De acordo com Meinshause *et. al.* (2009), carros elétricos são beneficiados pelo fato de serem considerados amigos do ambiente.

Em 3º lugar o fator “performance”, com 253 pontos; esta variável é composta pelos fatores: melhor aceleração (de 0 a 100 km/h), menor poluição sonora, melhor capacidade de resposta e maior prazer de direção em comparação a carros tradicionais.

Em 4º lugar os “incentivos governamentais”, com 233 pontos. Coad, De Haan e Woersdorfer (2009), afirmam serem necessários, para promover a difusão deste tipo de veículo.

Em 5º lugar, a variável “poluição sonora”, com 204 pontos. Meinshause *et. al.* (2009), apresentam evidências sobre esta variável ser considerada um fator positivo à adoção desta nova tecnologia.

Em 6º lugar ficou a variável “status”, com 127 pontos: esta não consta na lista identificada na bibliografia, mas foi identificada nos trabalhos de Stambosky (2012) e Gorenstin (2015), realizados no Rio de Janeiro.

Em 7º e último lugar, “Outros” fatores, com um total de 68 pontos. Não foram escritos elementos de detalhamento nos questionários. Por este motivo não se têm indícios de quais seriam estes outros fatores.

Outros dados ajudam a explicar essa classificação, conforme se segue.

Com base nesses resultados temos a seguinte ordem de classificação dos fatores motivacionais: economia por km percorrido, benefícios ambientais, *performance*, incentivos governamentais, poluição sonora, *status* e outros.

Para identificar em que medida a variável "performance" estava relacionada à eventual disposição dos respondentes à aquisição de um carro elétrico, uma série de afirmativas foi apresentada e solicitado que os participantes apontassem seu grau de concordância com elas: (Q 18, apêndice).

“ Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre a performance dos carros elétricos. ”

Os carros elétricos têm uma melhor aceleração que os carros tradicionais.
ex. 0 a 100 km/h: 24,5% da amostra discordou da afirmação, 62,3% não discordou e nem concordou, 13,2% concordou. A amostra não chegou a um consenso.

Os carros elétricos fazem menos barulho do que os carros tradicionais:
0% da amostra discordou da afirmação, 18,9% não discordou e nem concordou, 81,1% concordou. A maioria da amostra concordou com a afirmação. Isto mostra como os carros elétricos são percebidos como mais silenciosos, se comparado aos tradicionais.

Os carros elétricos têm uma capacidade de resposta melhor do que os carros tradicionais: 13,2% da amostra discordou da afirmação, 62,3% não discordou e nem concordou, 24,5% concordou. A amostra não chegou a um consenso, possivelmente por causa da incapacidade de interpretar o significado do termo “capacidade de resposta” e pelo fato da maioria dos respondentes não terem tido experiências com este tipo de veículo.

Os carros elétricos dão maior prazer na direção do que os carros tradicionais: 13,2% da amostra discordou da afirmação, 67,9% não discordou e nem concordou, 18,9% concordou. Neste item os respondentes também não chegaram a um consenso.

Para identificar em que medida o fator "benefícios ambientais" estava relacionada à eventual disposição dos respondentes à aquisição de um carro elétrico foi realizado o mesmo processo; (Q 19, apêndice).

“Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre os benefícios ambientais dos carros elétricos”

A utilização de carros elétricos reduz os efeitos das alterações climáticas do planeta: 1,9% da amostra discordou da afirmação, 17% não discordou e nem concordou, 81,1% concordou. Os respondentes, majoritariamente, confirmaram a percepção de que há um apelo ecológico nos carros elétricos, assim como seus benefícios para o meio ambiente.

A utilização de carros elétricos diminui a sua pegada ecológica (seus efeitos reais sobre o meio ambiente): 18,8% da amostra discordou da afirmação, 18,9% não discordou e nem concordou, 62,3% concordou. A maioria dos respondentes concordou com a afirmação, dando indícios de que a utilização dos carros elétricos a longo prazo pode reduzir efeitos maléficos sobre o meio ambiente.

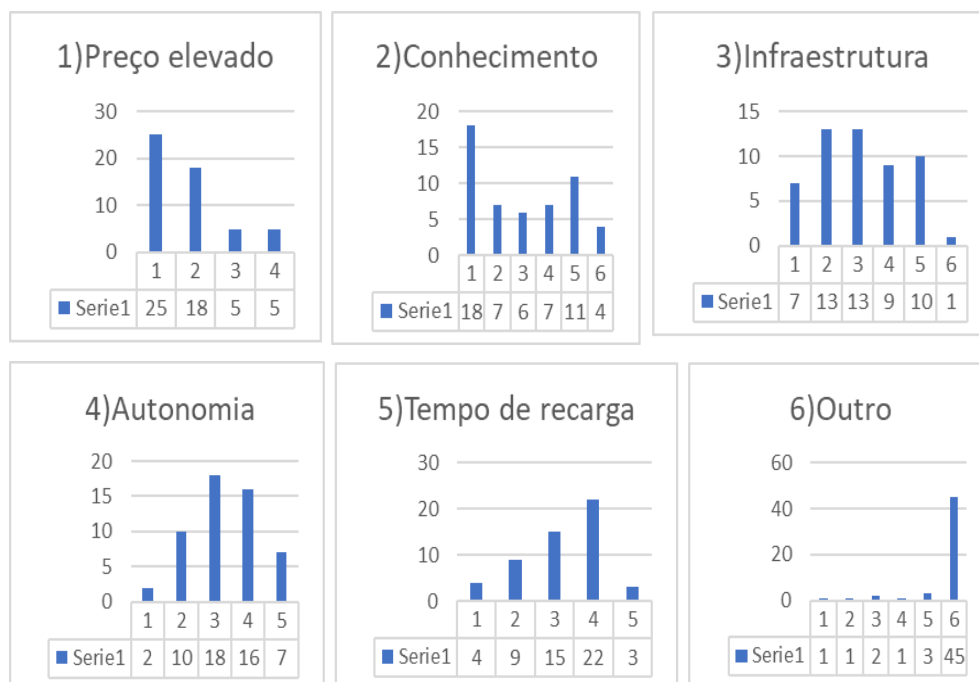
A utilização de carros elétricos ajuda a preservar o ambiente: 3,8% da amostra discordou da afirmação, 13,2% não discordou e nem concordou, 83% concordou. Novamente a amostra, majoritariamente, concordou com a ideia de que os carros elétricos são “amigos do meio ambiente”.

A utilização de carros elétricos reduz os níveis de poluição: 5,7% da amostra discordou da afirmação, 3,8% não discordou e nem concordou, 90,5% concordou. Novamente a amostra, majoritariamente, concordou com a ideia de que os carros elétricos serem amigos do meio ambiente.

A utilização de carros elétricos reduz o consumo de recursos ambientais: 9,4% da amostra discordou da afirmação, 15,1% não discordou e nem concordou, 75,5% concordou. De alguma forma a maioria dos respondentes enxerga na utilização de carros elétricos uma forma de reduzir o consumo de recursos ambientais.

4.3 Variáveis de Barreira

Figuras 28, 29, 30, 31, 32 e 33: Ordem de preferência dos fatores impeditivos.



Os procedimentos aplicados nesta etapa foram idênticos àqueles relativos aos fatores motivacionais (figuras 21 a 27), com exceção à escala, que variou de 1 a 6 pontos. As figuras 28 a 33 revelam os resultados

A variável “preço elevado” teve a maior pontuação (275 pontos), consequentemente revelando ser aquela com maior peso como fator impeditivo. Apesar dos potenciais argumentos de venda, incluindo os aspectos ecológicos e tecnológicos, o preço de aquisição e os custos de manutenção são muito relevantes (STAMBOWSKY, 2012; GORENSTIN, 2015)

Em 2º lugar ficou a variável “falta de conhecimento”, totalizando 214 pontos. Krause, Carley, Lane e Graham (2013, apud NOGUEIRA, 2016) afirmam

que dois terços dos respondentes superestimavam as vantagens dos carros elétricos.

Em 3º lugar, o fator “infraestrutura”, com 207 pontos. Segundo Eggers e Eggers (2011), harmonizar os padrões de desempenho, as instalações das infraestruturas de recarga rápida e de suporte são elementos necessários para fazer com que os carros elétricos se tornem uma opção válida para os consumidores em geral.

Em 4º lugar ficou a variável “autonomia”, com 196 pontos. De acordo com Luettringhaus e Nilsson (2012) e Egbue e Long (2012), esta preocupação é vista como uma potencial barreira no que diz respeito à adoção de carros elétricos.

Em 5º lugar, a variável “tempo de recarga”, com 148 pontos. Vários autores (EGBUE e LONG, 2012; NEUBAUER, BROOKER e WOOD, 2012, apud NOGUEIRA, 2016) apontam o tempo de recarregamento das baterias dos carros elétricos como um dos maiores fatores impeditivos para a adoção de carros elétricos. De certa forma isto não se confirmou exatamente assim no presente estudo.

Por fim, em 6º lugar, “outros fatores”, totalizando 73 pontos: somente 3 dos respondentes detalharam a resposta, no campo pré-determinado, indicando como outros potenciais fatores a segurança e falta de disponibilidade para manutenção. Este último item, evidenciado como custo de manutenção, foi revelado também em outros estudos encontrados na bibliografia (STAMBOWSKY, 2012; GORENSTIN, 2015).

Em suma temos a seguinte ordem de classificação quanto aos fatores que afetam desfavoravelmente a intenção de compra de carros elétricos, por parte da amostra estudada: elevado preço de compra, falta de conhecimento, infraestrutura, autonomia, tempo de recarga e “outros”.

Para identificar em que medida a variável “preço” estava relacionada à eventual disposição dos respondentes à aquisição de um carro elétrico, uma série de afirmativas foram apresentadas e solicitado que os participantes apontassem seu grau de concordância com elas.

(Questão 11, ver Apêndice): “ Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre o preço que estaria disposto a pagar inicialmente na compra de um carro elétrico comparativamente a um carro tradicional da mesma categoria.”

Em relação à afirmativa “Não estaria disposto a comprar um carro elétrico independentemente do preço”: 64,2% da amostra discordou em algum nível da afirmação, 24,5% não discordou e nem concordou, 11,3% concordou. Este resultado indica que a eventual compra de um carro elétrico está fortemente atrelada ao preço cobrado e sua comparação com os preços dos carros convencionais. Apenas 6 respondentes (11,3%) mostraram absoluto desinteresse por esses veículos, pois não o comprariam, independentemente do preço cobrado. Também indica que os respondentes avaliam como possível a futura compra de um carro elétrico.

Em relação à afirmativa “O preço de compra de um carro elétrico teria de ser igual ao de um carro tradicional”: 47,1% da amostra discordou da afirmação, 15,1% não discordou e nem concordou, 37,8% concordou. Este resultado nos revela que a avaliação quanto à equiparação dos preços entre carros elétricos e convencionais não encontra consenso. Possivelmente explicado pela ausência de exemplos concretos para fins de comparação. Ainda, pode ser explicado pelo fato de serem percebidos como produtos similares, mas não idênticos em custos e benefícios. Mais detalhamento dessa comparação parece ser necessário para o alcance de algo mais conclusivo.

Em relação à afirmativa “O preço de compra de um carro elétrico poderia ser até R\$5000 reais mais caro do que um carro tradicional”: 32,1% da amostra discordou da afirmação, 28,3% não discordou e nem concordou, 39,6% concordou. Este resultado, como no item anterior, nos revela que a avaliação quanto à equiparação dos preços entre carros elétricos e convencionais não encontra consenso.

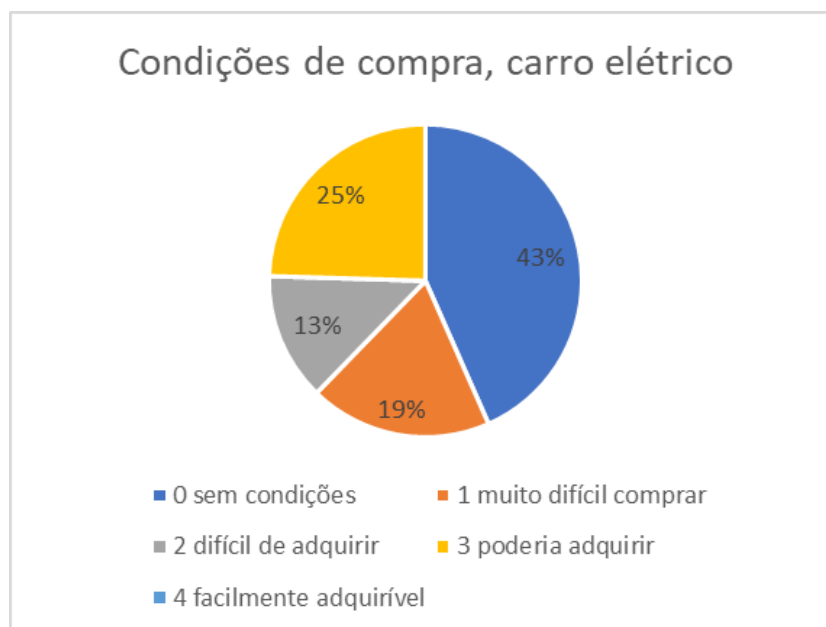
Em relação à afirmativa “O preço de compra de um carro elétrico poderia ser até R\$10000 reais mais caro do que um carro tradicional”: 49,1% da amostra discordou da afirmação, 22,6% não discordou e nem concordou, 28,3% concordou. O resultado mostra como o percentual de respondentes que discorda

da afirmação cresce ao mesmo tempo em que cresce o valor de diferença proposta com relação aos carros tradicionais.

Em relação à afirmativa “O preço de compra de um carro elétrico poderia ser até R\$20000 reais mais caro do que um carro tradicional”: 69,8% da amostra discordou da afirmação, 20,8% não discordou e nem concordou, 9,4% concordou. Nenhum respondente concordou totalmente. O resultado mostra claramente que os respondentes não concordam com a afirmação proposta, havendo sinais de sensibilidade ao preço.

Em suma, esses dados sugerem uma tendência do consumidor pesquisado de se afastar da compra de um carro elétrico, comparativamente a um carro tradicional, quanto maior o valor do primeiro em relação ao segundo. Contudo, os dados também mostram que os participantes não demandam obrigatoriamente que o veículo elétrico tenha o mesmo preço do tradicional, já que não excluem, antecipadamente, a possibilidade de sua aquisição no futuro, mesmo que a um preço um pouco maior.

Figura 34: Condições atuais de compra.



Quando perguntados sobre “ quais seriam, no momento, as suas condições para comprar um carro elétrico? “ , os entrevistados responderam:

43,4% sem condições de adquirir, 18,9% muito difícil de adquirir, 13,2% difícil de adquirir, e 24,5% respondeu que poderia adquirir. Nenhum dos entrevistados respondeu possuir as condições para poder adquirir “facilmente” um carro elétrico, e os que responderam ser difícil, muito difícil ou de não ter condições, foram em conjunto 75,5% do total da amostra. Isso demonstra como os carros elétricos são vistos pelos consumidores brasileiros, como um produto de elevado custo inicial e difícil aquisição no momento. De fato, são poucas ainda as marcas e os modelos disponíveis no mercado.

Para identificar em que medida o fator "infraestrutura da cidade do Rio de Janeiro" estava relacionado à eventual disposição dos respondentes à aquisição de um carro elétrico foi realizado o mesmo processo aplicado anteriormente. (Q 15, ver Apêndice).

“Identifique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre as infraestruturas disponíveis no Rio de Janeiro para a mobilidade de um carro elétrico.”

Em relação à afirmativa “É possível carregar um carro elétrico com uma tomada comum”: 62,3% da amostra discordou da afirmação, 24,5% não discordou e nem concordou, 13,2% concordou. A maioria da amostra afirma acreditar que não poderá carregar o carro elétrico mediante tomada comum, na própria residência por exemplo, precisando de equipamento específico.

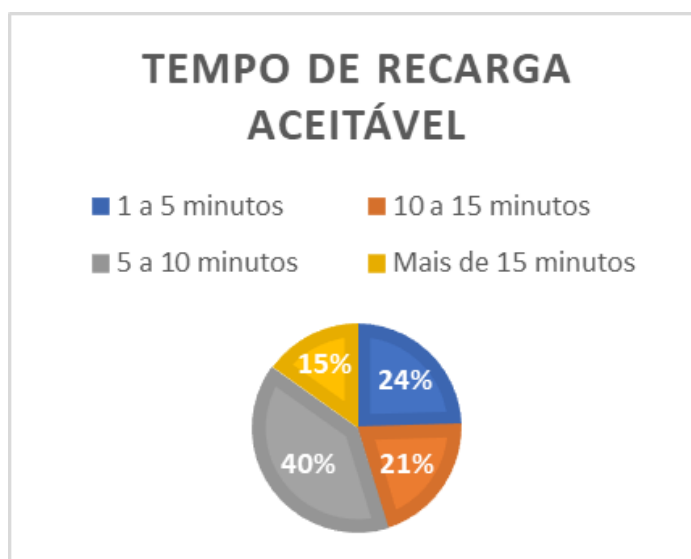
Em relação à afirmativa “Não terei possibilidade de carregar um carro elétrico em casa”: 37,8% da amostra discordou da afirmação, 24,5% não discordou e nem concordou, 37,7% concordou. Não houve consenso.

Em relação à afirmativa “A nossa sociedade oferece os meios e instrumentos necessários para utilizar um carro elétrico”: 69,8% da amostra discordou da afirmação, 22,6% não discordou e nem concordou, 7,6% concordou. A maioria da amostra acredita que a sociedade atual, não oferece os meios e instrumentos necessários para utilizar um carro elétrico.

Em relação à afirmativa “Tenho conhecimento de oficinas especializadas na manutenção de carros elétricos”: 79,3% da amostra discordou da afirmação,

11,3% não discordou e nem concordou, 9,4% concordou. A maioria da amostra desconhece oficinas especializadas na manutenção de carros elétricos.

Figura 35: Tempo de recarregamento considerado aceitável.



A figura 35 ilustra a distribuição dos tempos de recarga considerados como aceitáveis pela amostra; 40% afirmaram que o tempo máximo, aceitável, para recarregar um carro elétrico, poderia ser de 5 até 10 minutos; 24% respondeu que poderia ser de 1 até 5 minutos; 21% respondeu de 10 até 15 minutos, e 15% da amostra respondeu que poderia esperar o carregamento das baterias por mais de 15 minutos. Os postos de recarga de carros elétricos mais avançados em nível mundial, no momento são os postos “*Super Charger*” da empresa Tesla Motors, estes são capazes de recarregar um carro totalmente em 15 minutos, podendo satisfazer as necessidades de apenas 36% da amostra.

Para identificar em que medida o fator "autonomia" estava relacionado à eventual disposição dos respondentes à aquisição de um carro elétrico foi realizado o mesmo processo aplicado anteriormente (Q 10, ver Apêndice).

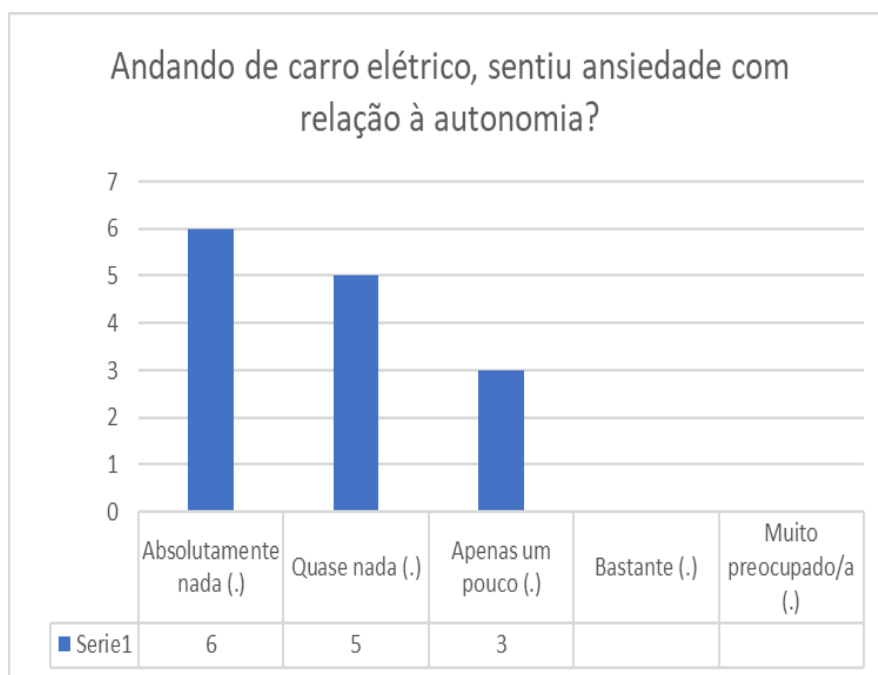
“ Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases traduz a sua opinião sobre a autonomia de um carro elétrico (Exemplo de autonomia: quilômetros a poder rodar com tanque cheio)”.

Em relação à afirmativa “Enquanto uma pessoa dirige um carro elétrico frequentemente está preocupada com a autonomia”: 26,4% dos respondentes discordam com a afirmação acima; 41,5% não discorda nem concorda; 32,1% concorda. Não há consenso.

Em relação à afirmativa “Uma pessoa fica mais preocupada com a autonomia enquanto dirige um carro elétrico do que quando dirige um carro tradicional”: 28,3% dos respondentes discordam com a afirmação acima; 20,8% não discorda nem concorda; 50,9% concorda. A maioria da amostra afirmou sentir uma diferença com relação à ansiedade com autonomia de um carro elétrico, sendo esta maior em comparação a um carro tradicional.

Quando perguntado aos respondentes, caso já tivessem experimentado um carro elétrico, “Com qual intensidade você se sentiu tenso/preocupado devido à autonomia (quilômetros a poder ainda percorrer) enquanto andava no carro elétrico?” os resultados foram os seguintes (Figura 36).

Figura 36: Sentimento de ansiedade relativa à autonomia do carro

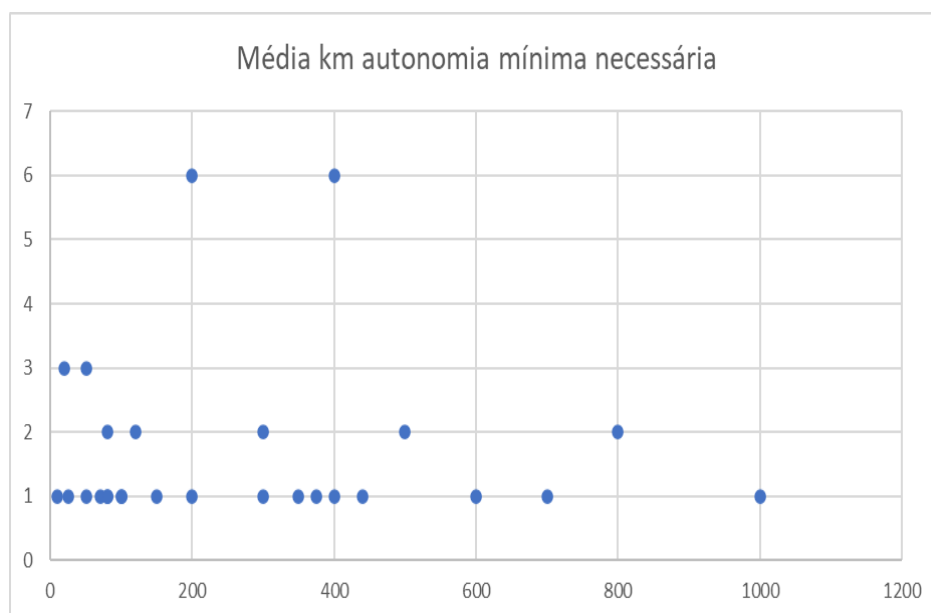


Observa-se que 42,86% (6 pessoas) dos respondentes que já andou em carro elétrico afirmou não ter sentido ansiedade com relação à autonomia do carro elétrico de forma alguma; 35,71% (5 pessoas) quase não sentiu ansiedade, enquanto 21,43% (3 pessoas) afirmaram ter sentido “um pouco” de ansiedade

com relação à autonomia do carro. Essa questão não contemplou as condições dessa experiência, pois uma rota urbana de curta distância e uma estrada de longa quilometragem podem representar cenários muito diferentes. Ainda, não se sabe tampouco se os respondentes estavam ao volante ou como passageiros, o que também pode afetar a sensação aqui investigada. De qualquer forma, vê-se aqui que 78,57% do total dos respondentes afirmaram não terem sentido ansiedade ou quase nenhuma.

A figura 37 mostra a distribuição das respostas em relação à autonomia mínima esperada de um veículo elétrico.

Figura 37: Autonomia mínima necessária para adquirir um veículo elétrico

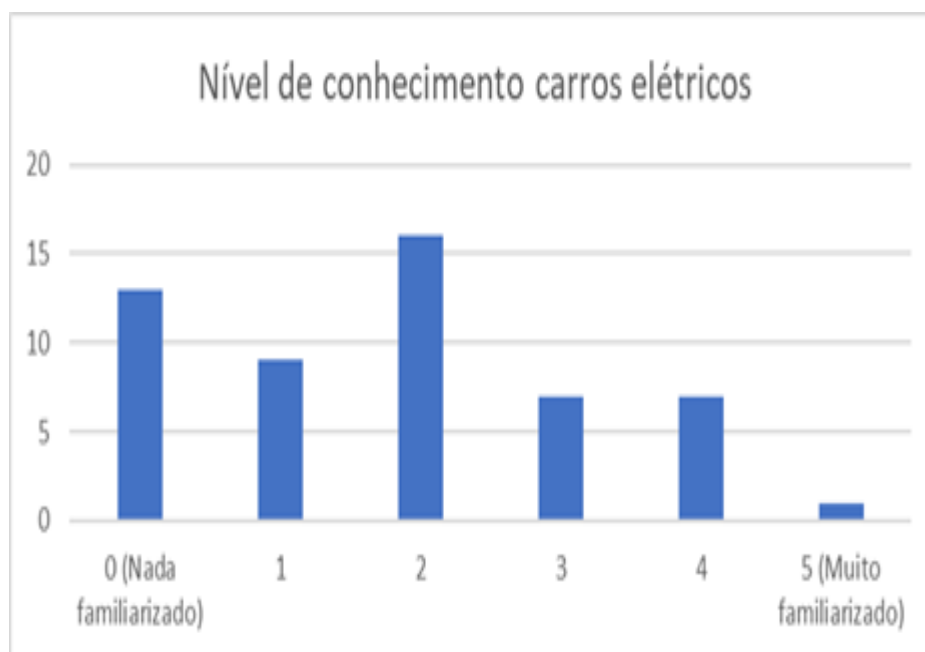


Esta pergunta demandava do respondente a indicação de um número que expressasse sua expectativa de autonomia mínima, caso decidisse pela compra de um carro elétrico. Foram consideradas 46 das 53 respostas apresentadas, excluindo as 7 respostas de fator numérico inferior a 10 km, o que representam *outliers* da amostra. Em média, estes 46 respondentes afirmaram que a autonomia mínima que um carro elétrico deveria possuir é de aproximadamente 270,4 Km percorráveis por carga completa. A maioria dos entrevistados estaria satisfeito com uma autonomia de 400km ou menos por carga completa,

representando estes 78,26% do total das respostas. O carro Tesla modelo 3, cujas características foram descritas na seção 2.4 (pg.25), com seus 500 quilômetros de autonomia (TESLA MOTORS, 2019) representa uma opção de compra para estes potenciais consumidores; o carro modelo Bolt da marca Chevrolet, com 416 quilômetros de autonomia máxima, também poderia satisfazer as necessidades dos entrevistados, neste quesito. (QUATRORODAS, 2017; CHEVROLET, 2019). Outra possibilidade seriam os carros híbridos, embora não fossem o foco principal do estudo.

Abaixo dados referentes ao nível de conhecimento dos respondentes, em relação a carros elétricos.

Figura 38: Nível de conhecimento de carros elétricos



Segundo a literatura, o nível de conhecimento sobre carros elétricos altera a atitude dos consumidores. A maioria dos respondentes afirmou estar pouco ou nada familiarizada com relação a carros elétricos, sendo estes 71,7% do total, enquanto apenas 29,3% afirmaram estar bastante ou muito familiarizados com relação a este tipo de carro. Este perfil da amostra revela, por um lado, grande desconhecimento sobre os detalhes desse tipo de veículo e, por outro, um

reflexo da ausência desses veículos no ambiente carioca. Este quadro sugere a necessidade de grandes somas de recursos para vencer os estágios de desconhecimento, desconfiança e eventual resistência por parte da população, mesmo aqueles interessados em adquiri-los no futuro.

Figura 39: Sobre o conhecimento de anúncios de carro elétricos.



A figura 39 revela o conhecimento dos respondentes acerca de anúncios de carros elétricos.

Dos entrevistados, 51% afirmou já ter visto anúncios sobre carros elétricos, enquanto 49% nunca viu. Isto sugere que metade da amostra (26 pessoas) tem pouco conhecimento sobre esses veículos, suas marcas, condições de compra, utilização, etc.

Em suma, há muito o que ser feito ainda no Brasil e Rio de Janeiro, em particular, para que seja viável e bem aceita a entrada em maior número de carros elétricos nas ruas e garagens da cidade;

5. Conclusões

5.1 Resultados

Este item resume as principais conclusões obtidas no estudo, em especial em referência aos objetivos apresentados no capítulo 1, quais sejam:

- (a) Identificar as variáveis que estejam associadas às motivações e barreiras para fins de adoção de carros elétricos por consumidores brasileiros.
- (b) Classificar as variáveis mais associadas a atitudes favoráveis e as mais associadas a atitudes desfavoráveis em relação a carros elétricos.
- (c) Com base no perfil dos respondentes, buscar identificar se há um segmento-alvo com atitude mais favorável à adoção desses produtos.

Sobre a identificação das variáveis associadas às motivações e barreiras atitudinais em relação à adoção de carros elétricos, a pesquisa bibliográfica revelou o seguinte:

Principais **fatores motivacionais**: *performance*, benefícios ambientais, incentivos governamentais, menor poluição sonora, economia por quilômetro percorrido, *status* social.

Principais **fatores restritivos**: falta de conhecimento, autonomia da bateria, tempo de carregamento, infraestrutura.

A pesquisa de campo revelou que essas variáveis têm pesos distintos na avaliação dos participantes cariocas, sendo que **as mais relevantes no que se refere às motivações são, na ordem**: [a] Economia por quilômetro percorrido, [b] Benefícios ambientais, [c] *Performance*.

Já **no que se referem às barreiras, as mais relevantes são, na ordem**: [a] Preço elevado, [b] Conhecimento e [c] Infraestrutura.

Quanto ao que se refere à variável “preço” inicial, conforme a generalidade dos estudos e pesquisas sobre a matéria (ROCHA, 2009; CRONIN *ET AL.*, 2011; STAMBOWSKY, 2012; entre outros), apontava-se para este como sendo um dos principais fatores impeditivos à adoção dos carros elétricos. Isto foi confirmado no presente estudo. A variável preço ficou em 1º lugar na ordem de classificação dos fatores impeditivos.

A variável “falta de conhecimento” sobre carros elétricos é evidenciada na literatura como sendo um fator impeditivo à intenção de compra (KRAUSE *ET AL.*, 2013). No presente estudo apareceu em 2º lugar na ordem de classificação dos fatores impeditivos, confirmando a hipótese dos estudos presentes na bibliografia.

A variável de barreira, “infraestrutura”, mostrou-se importante para os respondentes, que a colocaram no 3º lugar de classificação, confirmando os estudos de Eggers e Eggers (2011). Esses autores afirmam que harmonizar os padrões de desempenho, as instalações das infraestruturas de recarga rápida e de suporte são elementos necessários para fazer com que os carros elétricos se tornem uma opção válida para os consumidores de uma forma geral. De uma forma geral os respondentes, percebem a cidade do Rio de Janeiro como ainda não organizada adequadamente em termos de infraestrutura para incentivar suficientemente a adoção dos carros elétricos por parte da população.

A variável motivacional “economia por quilômetro percorrido” ficou em 1º lugar na ordem de classificação dos participantes; esta não foi identificada na literatura, mas revelou possuir o maior peso em termos de motivação, na mente dos respondentes.

Com relação à variável “benefícios ambientais”, ficou em 2º lugar na classificação dos participantes no que se refere a fatores motivacionais. De acordo com Meinshause *et. al.* (2009), as emissões do gás CO2 estariam relacionadas ao aumento da temperatura global e carros elétricos, portanto, estariam associados ao aspecto positivo de serem “amigos do ambiente”. Além disso, a baixa poluição sonora foi também reconhecida no presente estudo.

Como antecipado por Skippon (2014), a variável performance confirmou listar entre as principais motivações para a compra de um carro elétrico, sendo colocada pelos participantes na posição número 3 da ordem de classificação.

No que se refere ao fator incentivos governamentais, 4º lugar na ordem de classificação, os participantes, surpreendentemente, não a avaliaram como sendo um dos primeiros 3 fatores motivacionais à compra de um carro elétrico, contrariamente ao que era esperado considerando os estudos encontrados na literatura.

d) Em relação ao terceiro objetivo do trabalho, a identificação de segmentos-alvo mais interessados em carros elétricos, devido a amostra ter sido reduzida, e no que tange as variáveis sócio-demográficas terem sido muito concentradas em faixa etária predominantemente jovens (entre 18 e 25 anos) e zona de residência (praticamente todos urbanos), nesses dois aspectos foi impossível fazer qualquer análise segmentada. Em relação ao gênero e faixa de renda familiar, a amostra apresentou uma heterogeneidade maior. Contudo, o tempo não permitiu análises mais aprofundadas, o que fica como sugestão para trabalhos futuros.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Para a elaboração de trabalhos futuros, sugere-se:

Aproveitar os dados coletados e reproduzir análises com métodos mais robustos que auxiliem na interpretação das associações das variáveis com o fenômeno atitudinal, a exemplo de Nogueira (2016).

Utilizar os dados coletados para aprofundar análises dos padrões de respostas, considerando as variáveis sócio-demográficas da amostra não exploradas com detalhes até o presente estágio do estudo.

A despeito das diferentes metodologias utilizadas, aprofundar a comparação dos resultados encontrados no presente estudo com as variáveis e resultados encontrados em Stambowsky (2012) e Gorestin (2015), de modo a averiguar eventuais alterações das percepções do público analisado, uma vez que envolveram também cariocas em suas amostras nos últimos anos.

Referências Bibliográficas

BAPTISTA, P., Rolim, C. and Silva, C. (2012a). Plug-in vehicle acceptance and probable utilization behavior. **Journal of Transportation Technologies**, 2, 67-74.

BARBIERI José Carlos, 4ª edição, **gestão ambiental e empresarial, conceitos modelos e instrumentos**. Editora Somos, (2015); São Paulo.

BLACKWELL, Roger, MINIARD, Paul W.; ENGEL, James F. **Consumer behavior**. 10. Ed. Mason: South Western, 2004. Kotler; Armstrong, 2003, p.136.

CAMEX Ministério da Economia Outubro (2019).

Disponível em : <<http://www.camex.gov.br/noticias-da-camex/262-camex-aprova-reducao-da-aliquota-do-imposto-de-importacao-para-carros-eletricos-e-movidos-a-celulas-de-combustivel>>

CELSONO Ribeiro Barbosa de Novais (FGV Energia, 2016):

Disponível em:

<http://www.fgv.br/fgvenergia/celso_novais_mobilidade_eletrica/files/assets/mon/downloads/Celso%20Novais_Mobilidade%20Eletrica.pdf>

COAD, Alex, Peter De Haan, & Woersdorfer, J. S., (2009) Consumer support for environmental policies: An application to purchases of green cars. **Ecological Economics**, 68(7), 2078-2086.

COCRON, P., Bühler, F., Neumann, I., Franke, T., Krems, J. F., Schwalm, M., & Keinath, A. (2011). Methods of evaluating electric vehicles from a user's perspective-the MINI E field trial in Berlin. **Intelligent Transport Systems**, IET, 5(2), 127-133.

CHEVROLET (2019), disponível em:

<[https://www.chevrolet.com.br/carros/bolt-ev?ppc=Paid_Search&kw=chevrolet+bolt&campaign=\(Bolt\)+Institucional%C2%B2019%C2%BBCHV1%C2%BBNA%C2%BBBranding%C2%BBGNM%C2%BBNA%C2%BBBR%C2%BBE%C2%BBG%C2%BBNA%C2%BBAWR%C2%BBBolt%C2%BBNA%C2%BBNA%C2%BBNT%C2%BBNA%C2%BBNA%C2%BBMixed%C2%BBPT%C2%BBS%C2%BBL%C2%BBNA&AdGroup=Bolt&gclid=EAlaIQobChMlycqe_av75QIVjwyRCh2bBgcZEAAYASAAEgL2j_D_BwE&gclsrc=aw.ds](https://www.chevrolet.com.br/carros/bolt-ev?ppc=Paid_Search&kw=chevrolet+bolt&campaign=(Bolt)+Institucional%C2%B2019%C2%BBCHV1%C2%BBNA%C2%BBBranding%C2%BBGNM%C2%BBNA%C2%BBBR%C2%BBE%C2%BBG%C2%BBNA%C2%BBAWR%C2%BBBolt%C2%BBNA%C2%BBNA%C2%BBNT%C2%BBNA%C2%BBNA%C2%BBMixed%C2%BBPT%C2%BBS%C2%BBL%C2%BBNA&AdGroup=Bolt&gclid=EAlaIQobChMlycqe_av75QIVjwyRCh2bBgcZEAAYASAAEgL2j_D_BwE&gclsrc=aw.ds)>

CRONIN, J. J., Smith, J. S., Gleim, M. R., Ramirez, E., & Martinez, J. D. (2011). Green marketing strategies: an examination of stakeholders and the opportunities they present. **Journal of the Academy of Marketing Science**, 39(1), 158–174.

DAIMLER.com, disponível em: <<https://www.daimler.com/innovation/drive-systems/electric/>>

DATOSMARKETING (2019), listas de classes sociais IBGE; disponível em: <<http://www.datosmarketing.com.br/listas-detahes-classes-sociais.asp>>

DESPACHANTE, 2017, Disponível em:

<<https://despachante.com/blog/carro/conheca-a-historia-do-primeiro-carro-do-mundo/>>

EDNALDO MICHELLON, Ana Aracelly Lima Santos, Juliano Ricardo Alves Rodrigues; **SOBER**, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/574.pdf>>

EGBUE, O.; Long, S. (2012). Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. **Energy Policy**, 48, 717–729.

EGGERS, Felix; Eggers, (2011). Where have all the flowers gone? Forecasting green trends in the automobile industry with a choice-based conjoint adoption model. **Technological Forecasting and Social Change**, 78(1), 51-62.

ELECTRIC VEHICLES, 2014. Disponível em :

<<http://electricvehiclesnews.com/History/historyearly.htm>>

ENGEL, J. F.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. – **Comportamento do Consumidor**. 8 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

EPE(a), disponível em:<<http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/energia-e-aquecimento-global>>

EPE(b), disponível em: <<http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>>

EPE(c), disponível em:

< <http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> >

EPE(d), disponível em:

<<http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-377/topico-470/Relatório%20Síntese%20BEN%202019%20Ano%20Base%202018.pdf> >

FRANKE, T., Neumann, I., Bühler, F., Cocron, P., & Krems, J. F. (2012). Experiencing range in an electric vehicle: Understanding psychological barriers. **Applied Psychology**, 61(3), 368-391.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas, Sp: Eitora da Unicamp, 2008.

FREEMAN e SOETE, 2008, p.245

GINSBERG, J. M., & Bloom, P. N. (2004). Choosing the right green-marketing strategy. **MIT Sloan Management Review**, 46(1), 79.

GORESTIN André Felipe: Um estudo sobre atitudes e percepções de consumidores jovens em relação a carro elétricos. **Trabalho de Conclusão de Curso (Tcc), Graduação em Administração**, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2015.

GRAHAM-Rowe, E., Gardner, B., Abraham, C., Skippon, S., Dittmar, H., Hutchins, R., & Stannard, J. (2012). Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 46(1), 140-153.

GYIMESI, K., & Viswanathan, R. (2011). The Shift to Electric Vehicles: Putting Consumers in the Driver's Seat. **IBM Global Business Services Executive Report**.

HERNANDEZ e Caldas, (RAE, 2001), **Revista de Administração de Empresas**. disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v41n2/v41n2a04>>
disponível em: <<http://www.fgv.br/rae/artigos/revista-rae-vol-41-num-2-ano-2001-nid-45983/>>

HESSAMI, H. Z., Yousefi, P., & Goudarzi, G. (2013). The Conceptual Model of Effective Factors on Consumers, Green Purchasing Intentions, **International Journal of Engineering and Innovative Technology**, volume 2(7).

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

KRAUSE, R. M., Carley, S. R., Lane, B.W., Graham, J.D., 2013. Perception and reality: public knowledge of plug-in electric vehicles in 21 U.S. cities. **Energy Policy**, 63, 433–440.

KUZNETS, S. **Crescimento econômico moderno: ritmo, estrutura e difusão**. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

LARSON, P. D., Viáfara, J., Parsons, R. V.; Elias, A. (2014). Consumer attitudes about electric cars: Pricing analysis and policy implications. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 69, p. 299-314.

LOUIS E. Boone e David L. Kurtz **Marketing Contemporâneo**, 12ª edição, editora Cengage Learning, ano 2009.

LUETTRINGHAUS, H.; Nilsson, M. (2012). ELVIRE approaches to mitigate EV driver's range anxiety. Technical paper at the European Research Project on ICT for electric vehicles. **Proceedings of 19th ITS World Congress**, Vienna, Austria.

MAK, H. Y., Rong, Y., & Shen, Z. J. M. (2013). Infrastructure planning for electric vehicles with battery swapping. **Management Science**, 59(7), 1557-1575.

MARTINS, Claudia N.: Condicionantes da difusão do carro elétrico no Brasil: análise dos fatores institucionais, econômicos e técnicos. **Tese de Doutorado**, Programa de Pós-Graduação em políticas públicas, estratégias e desenvolvimento, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2015, disponível em:

<http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/pped/dissertacoes_e_teses/PPED_Tese_Claudia_Martins_Maro_de_2015.pdf>

MEINSHAUSEN, M., Meinshausen, N., Hare, W., Raper, S. C.; Frieler, K.; Knutti, R., Frame, D. J.; Allen, M. R. (2009). Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2 C. **Nature**, 458(7242), 1158-1162.

MOONS, I., & De Pelsmacker, P. (2012). Emotions as determinants of electric car usage intention. **Journal of Marketing Management**, 28(3-4), 195-237.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (2019), disponível em:

<<https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>>

NEUBAUER, J.; Brooker, A.; Wood, E. (2012). Sensitivity of battery electric vehicle economics to drive patterns, vehicle range, and charge strategies. **Journal of Power Sources**, 209, 269-277.

NOGUEIRA João Rui Martins Mendes; Motivações e barreiras à compra de veículos elétricos. **Trabalho de Mestrado**, Universidade de Lisboa (ISEG) **Lisbon School of Economics & Management**; (2016). Disponível em:

<<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/15797/1/DM-JRMMN-2016.pdf>>

OLIVEIRA, G. D.; Dias, L. M. C.; Santos, P. C. S. dos (2015). Modelling consumer preferences for electric vehicles in Portugal: an exploratory study. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, 26(6), 929-950.

OLSON, E. L. (2013). It's not easy being green: the effects of attribute tradeoffs on green product preference and choice. **Journal of the Academy of Marketing Science**, 41(2), 171-184.

OTTOMAN, J. – **Green Marketing: Opportunity for Innovation**. Book Surge, 2ª edição, 1994; New York.

OZAKI, R., & Sevastyanova, K. (2011). Going hybrid: An analysis of consumer purchase motivations. **Energy Policy**, 39(5), 2217–2227.

PEREIRA Karina Lúcia Benites; **III Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano** (UNISALESIANO, 2011). disponível em:
<<http://www.unisalesiano.edu.br/simposio2011/publicado/artigo0030.pdf>>

POLONSKY, M. J. (1994). An introduction to green marketing. **Electronic Green Journal**, UCLA Library, 1(2); UC Los Angeles.

QUATRORODAS (2017),
disponível em : <https://quatorodas.abril.com.br/testes/impressoes-chevrolet-bolt-o-eletrico-com-autonomia-de-quase-400-km/>

ROBERTS, J. A. (1996). Green Consumer in the 1990: Profile and Implications for Advertising. **Journal of Business Research**, vol. 36 - issue 3, 2963(95), 217–232.

ROCHA, A. L. P. da; BAISCH, L. B.; CASTRO, G. V. de; FAGGIANI, K. C. C.; MOREIRA, L. L. M. – Measuring the Utility Value of Consumers' Goods Ecological Variables. **GBATA's Eleventh Annual International Conference**, July 7-11, Prague, 2009.

RUBENS Junior, MMA, 2007.

Disponível em : <<https://www.mma.gov.br/informma/item/4125-combustiveis-fosseis-sao-maiores-responsaveis-pelo-efeito-estufa>>.

STAMBOWSKY, Felipe: A influência do fator ecológico na decisão de compra de carro elétrico. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Graduação em Administração**, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2012.

STEPHEN LEAHY pela National Geographic (2017), disponível em: <<https://www.natgeo.pt/meio-ambiente/2017/09/carros-eletricos-poderao-dominar-estradas-do-mundo-inteiro-em-2040>>

SINFRERJ, 2019, fonte originaria: Jornal O Globo. Disponível em: <<http://www.sinfrerj.com.br/comunicacao/destaques-imprensa/governo-baixa-tarifa-de-importacao-de-carro-eletrico-de-35-para-zero>>

SKIPPON, S. M. (2014). How consumer drivers construe vehicle performance: Implications for electric vehicles. **Transportation Research Part F: traffic Psychology and Behaviour**, 23, 15-31.

SKIPPON, S., & GARWOOD, M. (2011). Responses to battery electric vehicles: UK consumer attitudes and attributions of symbolic meaning following direct experience to reduce psychological distance. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, 16(7), 525-531.

STEINHILBER, S.; Wells, P.; Thankappan, S. (2013). Socio-technical inertia: understanding the barriers to electric vehicles. **Energy policy**, 60, 531-539.

TESLA motors, (2019) disponível em: <<https://www.tesla.com/trips>
<https://www.tesla.com/model3> >

VANDERMERWE, S., & Oliff, M. D. (1990). Customers drive corporations. **Long Range Planning**, 23(6), 10–16.

VIEIRA, José Luiz. **A história do automóvel: a evolução da mobilidade**. Volume 1. São Paulo: Alaúde Editorial, 2008.

VIEIRA Valter Afonso, **Escalas em Marketing**, editora Atlas, 1ª edição, 2011; São Paulo.

WATSON, G. Resistance to change. In: BENNIS, W. G. et al. (Eds.). **The planning of change**. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1969.

WATSON, G. Resistance to change. ***American Behavioral Scientist***, Thousand Oaks, v.14, p. 745, May 1971

WORLD ECONOMIC FORUM, Abril 2019. Disponível em:

<<https://www.weforum.org/agenda/2019/04/norway-electric-car-market-vehicle-sales/>>

YILMAZ, M.; Krein, P. T. (2013). Review of battery charger topologies, charging power levels, and infrastructure for plug-in electric and hybrid vehicles. **IEEE Transactions on Power Electronics**, 28(5), 2151-2169.

Apêndice

Questionário TCC carros elétricos

Start of Block: Default Question Block

Querido participante, o presente questionário surge no âmbito de um trabalho final de Graduação em Administração da P.U.C RIO - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, a finalidade é analisar as motivações e barreiras à eventual compra de um carro elétrico. Apelo à sua contribuição, pois será uma grande ajuda para a elaboração do estudo.

O questionário tem um caráter confidencial, anônimo e as informações recolhidas serão utilizadas apenas para fins acadêmicos. Não existem respostas certas ou erradas, pede-se apenas que responda com a maior honestidade e sinceridade.

O questionário terá a duração aproximada de 7 minutos.

Agradeço desde já por sua disponibilidade.

Q1 Em que medida você está familiarizado com carros elétricos ?

- ☐ 0 (Nada familiarizado) (1)
 - ☐ 1 (2)
 - ☐ 2 (3)
 - ☐ 3 (4)
 - ☐ 4 (5)
 - ☐ 5 (Muito familiarizado) (6)
-

Q2 Você tem algum automóvel em casa?

- ☐ Sim (1)
 - ☐ Não (2)
-

Q3 Em caso de uma resposta afirmativa, qual a(s) fonte(s) de energia de este(s) carro(s)?

- ☐ Gasolina (1)
 - ☐ Diesel (2)
 - ☐ GPL (gás) (3)
 - ☐ Elétrico (4)
 - ☐ Flex (9)
 - ☐ Etanol (10)
 - ☐ Híbrido (elétrico + outro) (5)
 - ☐ outro: (7) _____
-

Q4 Qual seria, no momento, o seu nível de **interesse** em comprar um carro elétrico?

- ☐ 0 (nenhum interesse) (1)
 - ☐ 1 (2)
 - ☐ 2 (3)
 - ☐ 3 (4)
 - ☐ 4 (5)
 - ☐ 5 (totalmente interessado) (6)
-

Q5 Quais seriam, no momento, as suas **condições** para comprar um carro elétrico?

- ☐ 0 sem condições (1)
 - ☐ 1 muito difícil comprar (2)
 - ☐ 2 difícil de adquirir (3)
 - ☐ 3 poderia adquirir (4)
 - ☐ 4 facilmente adquirível (5)
-

Q6 Qual você acha que será, nos próximos 5 anos, o seu **nível de interesse** em carros elétricos?

- ☐ 0 (nenhum interesse) (1)
 - ☐ 1 muito pouco (2)
 - ☐ 2 pouco (3)
 - ☐ 3 bastante (4)
 - ☐ 4 muito (5)
 - ☐ 5 (totalmente interessado) (6)
-

Q7 Você viu alguma vez, no Brasil, anúncios sobre carros elétricos?

- ☐ Sim (1)
 - ☐ Não (2)
-

Q8 Você alguma vez andou em um carro elétrico?

- ☐ Sim (1)
 - ☐ Não (2)
-

Q9 Responda esta questão específica, por favor, apenas se você selecionou a resposta " Sim " na questão sobre " você alguma vez andou em um carro elétrico? ".

Com qual intensidade você se sentiu tenso/preocupado devido à autonomia (quilômetros a poder ainda percorrer) , enquanto andava no carro elétrico?

	Absolutamente nada (1)	Quase nada (2)	Apenas um pouco (3)	Bastante (4)	Muito preocupado/a (5)
. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q10 Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases traduz a sua opinião sobre a **autonomia** de um carro elétrico. (exemplo autonomia: quilômetros a poder rodar com tanque cheio)

	Discordo Totalmente (1)	Discordo (2)	Não discordo nem concordo (3)	Concordo (4)	Concordo Totalmente (5)
Enquanto uma pessoa dirige um carro elétrico, frequentemente está preocupada com a autonomia. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uma pessoa fica mais preocupada com a autonomia enquanto dirige um carro elétrico do que quando dirige um carro tradicional (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q11 Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre o **preço que estaria disposto a pagar** inicialmente na compra de um carro elétrico comparativamente a um carro tradicional da mesma categoria.

	Discordo totalmente (1)	Discordo (2)	Nem discordo nem concordo (3)	Concordo (4)	Concordo Totalmente (5)
Não estaria disposto a comprar um carro elétrico independentemente do preço (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de um carro elétrico teria de ser igual ao de um carro tradicional (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de u carro elétrico poderia ser até 5000R\$ reais mais caro do que um carro tradicional (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de um carro elétrico poderia ser até R\$10000 mais caro do que um carro tradicional (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de um carro elétrico poderia ser de até R\$ 20.000 reais mais caro do que um carro tradicional (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra não seria importante; compraria um carro elétrico de qualquer forma (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q12 Em média, quantos quilômetros você dirige ou percorre em um carro, por dia?

- ☐ Menos de 10 quilômetros (1)
 - ☐ Entre 10 e 20 quilômetros (2)
 - ☐ Entre 21 e 30 quilômetros (3)
 - ☐ Entre 31 e 50 quilômetros (4)
 - ☐ Mais de 50 quilômetros (5)
-

Q13 À medida que o tamanho da bateria de um carro elétrico aumenta, a autonomia também aumenta, assim como o seu respectivo preço. Tendo isto em conta, quantos **quilômetros de autonomia** (Ex. um "tanque cheio" deveria rodar pelo menos quilômetros) acha que necessitaria, no mínimo, para considerar a compra de um carro elétrico? (por favor, responda em números e não em letras).

Q14 Qual seria, para você, o **tempo aceitável de recarga** de baterias, caso tivesse este serviço em postos de combustível ?

- ☐ 1 a 5 minutos (1)
 - ☐ 5 a 10 minutos (2)
 - ☐ 10 a 15 minutos (3)
 - ☐ Mais de 15 minutos (4)
-

Q15 Identifique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre as **infraestruturas disponíveis no Rio de Janeiro** para a mobilidade de um carro elétrico.

	Discordo Totalmente (1)	Discordo (2)	Não discordo nem concordo (3)	Concordo (4)	Concordo totalmente (5)
É possível carregar um carro elétrico com uma tomada comum (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não terei possibilidade de carregar um carro elétrico em casa (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A nossa sociedade oferece os meios e instrumentos necessários para utilizar um carro elétrico (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenho conhecimento de oficinas especializadas na manutenção de carros elétricos (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há estacionamentos próprios para o carregamento de carros elétricos. (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q16 Por favor, coloque em ordem de importância os seguintes fatores, realocando as linhas de acordo com aquilo que você considera ser o **maior fator impeditivo** para a compra de um carro elétrico.

1 significa "o maior impedimento" e o 6 "o menor impedimento"

- _____ Falta de conhecimento (1)
 - _____ Elevado preço de compra (2)
 - _____ Autonomia da bateria (3)
 - _____ Tempo de carregamento (4)
 - _____ Infraestrutura (5)
 - _____ Outro, especifique por favor : (6)
-

Q17 Na sua opinião, os **incentivos governamentais** para a compra de um carro elétrico são :

- ☐ Fundamentais - somente através dos incentivos governamentais é possível comprar um carro elétrico (1)
 - ☐ Importantes - estes podem acelerar a introdução de carros elétricos nos mercado (2)
 - ☐ Úteis - podem ser uma boa ajuda na compra de um carro elétrico (3)
 - ☐ Desnecessários - as características técnicas de um carro elétrico são mais importantes no momento da compra (4)
 - ☐ Maus para o mercado - no sentido em que o mercado ficará totalmente dependente do governo (5)
-

Q18 Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre a performance dos carros elétricos.

	Discordo Totalmente (1)	Discordo (2)	Não discordo nem concordo (3)	Concordo (4)	Concordo totalmente (5)
Os carros elétricos têm uma melhor aceleração que os carros tradicionais. (ex. 0 a 100 km/h em ... segundos) (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os carros elétricos fazem menos barulho do que os carros tradicionais. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os carros elétricos têm uma capacidade de resposta melhor do que os carros tradicionais. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os carros elétricos dão maior prazer na direção do que os carros tradicionais. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q19 Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases abaixo traduz a sua opinião sobre os **benefícios ambientais** dos carros elétricos.

	Discordo totalmente (1)	Discordo (2)	Não discordo nem concordo (3)	Concordo (4)	Concordo totalmente (5)
A utilização de carros elétricos reduz os efeitos das alterações climáticas do planeta. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de carros elétricos diminui a sua pegada ecológica. (seus efeitos reais sobre o ambiente) (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de carros elétricos ajuda a preservar o ambiente. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de carros elétricos reduz os níveis de poluição. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de carros elétricos reduz o consumo de recursos ambientais. (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q20 Por favor, coloque em ordem de importância os seguintes fatores, realocando as linhas de acordo com aquilo que você considera ser a maior **motivação** para a compra de um carro elétrico.

1 significa "a maior motivação" e o 5 "a menor motivação"

- _____ Incentivos governamentais (1)
 - _____ Performance do carro : aceleração, velocidade, direção, etc. (2)
 - _____ Benefícios ambientais (3)
 - _____ Economia por quilômetro percorrido (4)
 - _____ Status social (5)
 - _____ Menos ruído (poluição sonora) (6)
 - _____ Outro (especifique, por favor): (7)
-

Q21 Indique o seu grau de concordância com a seguinte frase : " em uma futura compra de automóvel , penso em **adquirir** um carro elétrico. "

- ☐ Discordo totalmente (1)
 - ☐ Discordo (2)
 - ☐ Não concordo nem discordo (3)
 - ☐ Concordo (4)
 - ☐ Concordo totalmente (5)
-

Q22 **Dados sociodemográficos**

Q23 Sexo / Gênero

- ☐ Masculino (1)
 - ☐ Feminino (2)
-

Q24 Idade

- ☐ De 18 a 25 anos (1)
 - ☐ de 26 a 32 anos (2)
 - ☐ de 33 a 40 anos (3)
 - ☐ de 41 a 50 anos (4)
 - ☐ mais de 50 anos (5)
-

Q25 Zona de residência

- ☐ Rural (1)
 - ☐ Urbana (2)
 - ☐ Suburbana (3)
-

Q26 Renda familiar mensal

- ☐ de R\$ 1.996 a R\$ 3.992 (1)
- ☐ de R\$ 3.993 a R\$ 9.980 (4)
- ☐ de R\$ 9.981 a R\$ 19.960 (2)
- ☐ mais de R\$ 19.961 (3)

End of Block: Default Question Block

Anexo

Disponível em <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/15797/1/DM-JRMMN-2016.pdf>> , Nogueira (2016) página 39 a 43.



Caro(a) participante, o presente questionário surge no âmbito de uma Dissertação de Mestrado em Marketing, do ISEG - Lisbon School of Economics and Management, tendo como finalidade analisar as motivações e barreiras à compra de veículos elétricos. Apelo ao seu contributo, pois será uma mais valia para a elaboração do presente estudo.

O questionário tem um carácter confidencial, anónimo e a informação recolhida será utilizada exclusivamente para fins académicos. Não existem respostas certas ou erradas, pede-se apenas que responda com a maior honestidade e sinceridade.

O questionário terá a duração aproximada de 10 minutos.

Agradeço, desde já, a sua disponibilidade.

0% 100%

>>

Comprou algum veículo rodoviário nos últimos cinco (5) anos?

- ☐ Sim
☐ Não

0% 100%

>>

Se resposta for “Não”, o questionário termina.

Que tipo de veículo comprou?

- ☐ Automóvel
☐ Motociclo

Qual a fonte de energia do veículo que comprou?

- ☐ Gasolina
☐ Diesel
☐ GPL
☐ Híbrido
☐ Elétrico
☐ Outro

Como classificaria o seu interesse em veículos que usam fontes de energia alternativas?

Sem interesse ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito interessado

Como classificaria o seu interesse em relação a veículos elétricos?

Sem interesse ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito interessado

Em que medida está familiarizado com veículos elétricos?

Nada familiarizado ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito familiarizado

Em que medida consegue identificar facilmente um veículo elétrico?

Muito dificilmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito facilmente

Já alguma vez viu anúncios sobre veículos elétricos?

- ☐ Sim
☐ Não

Já alguma vez experimentou conduzir um veículo elétrico?

- ☐ Sim
☐ Não

Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases traduz a sua opinião sobre o preço que estaria disposto a pagar inicialmente na compra de um veículo elétrico comparativamente a um veículo tradicional.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Não estaria disposto a comprar um veículo elétrico, independentemente do preço.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de um veículo elétrico teria de ser igual ao de um veículo tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de um veículo elétrico poderia ser até 1.000€ mais caro do que um veículo tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de um veículo elétrico poderia ser até 5.000€ mais caro do que um veículo tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra de um veículo elétrico poderia ser até 10.000€ mais caro do que um veículo tradicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço de compra não seria importante, compraria um veículo elétrico de qualquer forma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em média, quantos quilómetros conduz por dia?

- ☐ Menos de 10 Km
☐ Entre 10 e 20 Km
☐ Entre 21 e 30 Km
☐ Entre 31 e 40 Km
☐ Entre 41 e 50 Km
☐ Mais de 50 Km

À medida que o tamanho da bateria de um veículo elétrico aumenta, a autonomia aumenta, tal como o respetivo preço. Tendo isto em conta, quantos quilómetros de autonomia acha que necessitaria, no mínimo, para considerar a compra de um veículo elétrico? (Por favor responda em numeração e não por escrito)

Responda apenas se, “Sim” for selecionado na pergunta: “Já alguma vez experimentou conduzir um veículo elétrico?”

Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases traduz a sua opinião sobre a **autonomia** de um veículo elétrico.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Enquanto conduzo um veículo elétrico, estou frequentemente preocupado com a autonomia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou mais preocupado com a autonomia enquanto conduzo um veículo elétrico do que quando conduzo um veículo convencional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Responda apenas se, “Sim” for selecionado na pergunta: “Já alguma vez experimentou conduzir um veículo elétrico?”

Com que frequência se sentiu tenso/preocupado devido à autonomia do seu veículo elétrico?

- ☐ Nunca
- ☐ Poucas vezes
- ☐ Muitas vezes
- ☐ Sempre

Responda apenas se, “Sim” for selecionado na pergunta: “Já alguma vez experimentou conduzir um veículo elétrico?”

Com que frequência se sentiu stressado devido à autonomia do seu veículo elétrico?

- ☐ Nunca
- ☐ Poucas vezes
- ☐ Muitas vezes
- ☐ Sempre

O “carregamento rápido” diz respeito a uma forma de carregamento de alta voltagem capaz de carregar um veículo elétrico num curto período de tempo. Se tais equipamentos de carregamento estivessem disponíveis em estações de gasolina, qual o tempo aceitável para que a sua bateria passasse de vazia a totalmente carregada?

- ☐ 1 a 5 Minutos
- ☐ 5 a 10 Minutos
- ☐ 10 a 15 Minutos
- ☐ Mais de 15 minutos

Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases traduz a sua opinião sobre as **infraestruturas disponíveis** em Portugal para a mobilidade de um veículo elétrico.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
É possível carregar um veículo elétrico com uma tomada elétrica comum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não terei possibilidade de carregar um veículo elétrico em casa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A nossa sociedade oferece os meios e instrumentos necessários para utilizar um veículo elétrico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenho acesso a oficinas especializadas na manutenção de veículos elétricos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenho acesso a estacionamento próprio para o carregamento de um veículo elétrico perto da minha residência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ordene os seguintes fatores, do que considera ser (ter sido) a maior barreira na compra de um veículo elétrico, até ao que considera ser a menor barreira. 1 significa "a maior barreira" e o 6 "a menor barreira".

Falta de conhecimento

Elevado preço de compra

Autonomia da bateria

Tempo de carregamento

Infraestruturas

Outro, especifique por favor.

Na sua opinião, os incentivos governamentais para a compra de um veículo elétrico são:

- ☐ Fundamentais - só através dos incentivos governamentais é possível comprar um veículo elétrico.
- ☐ Importantes - estes podem acelerar a introdução de veículos elétricos no mercado.
- ☐ Úteis - podem ser uma boa ajuda na compra de um veículo elétrico.
- ☐ Desnecessários- as características técnicas de um veículo elétrico são mais importantes no momento da compra.
- ☐ Maus para o mercado - no sentido em que o mercado ficará totalmente dependente do governo.

Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases traduz a sua opinião sobre a **performance** dos veículos elétricos.

	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Os veículos elétricos têm uma melhor aceleração que os veículos convencionais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os veículos elétricos fazem menos barulho que os veículos convencionais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os veículos elétricos têm uma capacidade de resposta melhor do que os veículos convencionais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os veículos elétricos dão maior prazer na condução do que os veículos convencionais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indique, por favor, em que medida cada uma das seguintes frases traduz a sua opinião sobre os **benefícios ambientais** dos veículos elétricos.

	Discordo Totalmente	Discordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
A utilização de veículos elétricos reduz os efeitos das alterações climáticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de veículos elétricos diminui a sua pegada ecológica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de veículos elétricos ajuda a preservar o ambiente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de veículos elétricos reduz os níveis de poluição.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A utilização de veículos elétricos reduz o consumo de recursos naturais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Responde apenas se, "Gasolina" for selecionado na pergunta: "Qual a fonte de energia do veículo que comprou?"

Qual teria que ser o preço da gasolina (€/Litro) para que considerasse comprar um veículo elétrico.

- ☐ O preço do combustível não teria influência, caso considerasse comprar um veículo elétrico
- ☐ Entre 1,50€/L a 2€/L
- ☐ Entre 2,01€/L a 2,50€/L
- ☐ Mais de 2,50€/L

Responde apenas se, "Diesel" for selecionado na pergunta: "Qual a fonte de energia do veículo que comprou?"

Qual teria que ser o preço do gásóleo (€/Litro) para que considerasse comprar um veículo elétrico.

- ☐ O preço do combustível não teria influência, caso considerasse comprar um veículo elétrico
- ☐ Entre 1,50€/L a 2€/L
- ☐ Entre 2,01€/L a 2,50€/L
- ☐ Mais de 2,50€/L

Ordene os seguintes fatores, do que considera ser (ter sido) a maior motivação para a compra de um veículo elétrico, até ao que considera ser a menor motivação? 1 significa "a maior motivação" e o 5 "a menor motivação".

Incentivos legais

Performance

Benefícios ambientais

Preço do combustível

Outro. Por favor especifique.

Indique o seu grau de concordância com a seguinte frase: Na futura compra de uma viatura nova, pondero comprar um veículo elétrico.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não concordo nem discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

Dados Socio-demográficos

Sexo

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino

Idade

Rendimento individual mensal líquido

- ☐ Não tenho rendimento
- ☐ Menos de 500€
- ☐ De 500€ a 1000€
- ☐ De 1001€ a 1500€
- ☐ De 1501 a 2000€
- ☐ De 2001€ a 2500€
- ☐ Mais de 2500€

Número de pessoas no agregado familiar (contando consigo)

Zona de residência

- ☐ Rural
- ☐ Urbana
- ☐ Suburbana

Tempo de carta de condução

- ☐ Até 2 anos
- ☐ 3 a 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos