

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

Daniel Ramalho Campelo

**CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO MERCADO DE
VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL**

Porto Alegre

2019

Daniel Ramalho Campelo

**CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO MERCADO DE
VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL**

**Trabalho de conclusão de curso de
graduação a ser apresentado ao Departamento
de Ciências Administrativas da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Bacharel
em Administração.**

Orientador: Prof. Fernando Bins Luce

Porto Alegre

2019

Daniel Ramalho Campelo

**CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO MERCADO DE VEÍCULOS
ELÉTRICOS NO BRASIL**

**Trabalho de conclusão de curso de
graduação a ser apresentado ao Departamento
de Ciências Administrativas da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Bacharel
em Administração.**

Conceito final: _____

Aprovado em: _____ de _____ de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luiz Antônio Slongo

Orientador: Prof. Dr. Fernando Bins Luce

RESUMO

Este estudo explora os fatores que contribuirão para o desenvolvimento do mercado brasileiro de veículos elétricos leves e da sua cadeia de valor. Traça, também, um panorama do mercado atual no Brasil e no exterior, analisando a sua história, os conceitos, os tipos de veículos e os aspectos regulatórios, obtidos através de pesquisas em periódicos, em artigos especializados e em entrevistas com profissionais da academia e do mercado. Por fim, as informações coletadas são analisadas e organizadas com o objetivo de entregar uma visão clara e completa sobre os fatores que possibilitarão o desenvolvimento do mercado brasileiro de veículos elétricos.

Palavras-chave: Veículos Elétricos, Desenvolvimento de Mercado, Eletromobilidade.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABVE	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VEÍCULO ELÉTRICO
ANFAVEA	ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES
BEV	<i>BATTERY ELECTRIC VEHICLE</i>
COFINS	CONTRIBUIÇÃO PARA O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL
E-REV	<i>EXTENDED RANGE ELECTRIC VEHIVLE</i>
EV	<i>ELECTRIC VEHICLE</i>
EPE	EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA
FCEV	<i>FUEL CELL ELECTRIC VEHICLE</i>
FGV	FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
GHG	<i>GREENHOUSE GAS</i>
GM	GENERAL MOTORS
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ICMS	IMPOSTO SOBRE A CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS
ICV	<i>INTERNAL COBUSTIAL VEHICLE</i>
IEA	<i>INTERNACIONAL ENERGY AGENCY</i>
IPI	IMPOSTO SOBRE PRODUTO INDUSTRIALIZADO
IPVA	IMPOSTO SOBRE A PROPRIEDADE DE VEÍCULOS AUTOMOTORES
IVA	IMPOSTO SOBRE VALOR ADICIONADO
P&D	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
PEV	<i>PLUG-IN ELECTRIC VEHICLE</i>
PHV	<i>PLUG-IN HYBRID VEHICLE</i>
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
PIS	PROGRMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL
R-PEV	<i>ROAD POWERED ELECTRIC VEHICLE</i>
VLT	VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS
ZE	<i>ZERO EMISSIONS</i>

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Licenciamiento EVs 2012-2019 (2019).....	24
Gráfico 2. Emplacamientos HEVs vs BEVs	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Grupos e subgrupos de EVs (2017)	21
Tabela 2. Incentivos e aspectos regulatórios em mercados internacionais (2017).....	31
Tabela 3. Alíquotas de IPI Rota 2030 (2018)	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de veículos elétricos (2017).....	19
Figura 2. Comparação entre HEVs e ICVs.....	34
Figura 3. Principais eletrovias do país.....	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E DEFINIÇÃO DO TEMA DE ESTUDO.....	10
1.1. OBJETIVO GERAL.....	13
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. A HISTÓRIA DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS	15
2.2. VEÍCULO ELÉTRICO: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS.....	17
2.3. CONCEITO DE MERCADO E DESENVOLVIMENTO.....	22
2.4. O MERCADO GLOBAL DE VEÍCULOS ELÉTRICOS	23
2.5. O MERCADO BRASILEIRO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS	24
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
4. RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	29
4.1. INCENTIVOS E ASPECTOS REGULATÓRIOS EM MERCADOS INTERNACIONAIS	29
4.2. INCENTIVOS E ASPECTOS REGULATÓRIOS NO BRASIL	32
4.3. PERFIL E MOTIVAÇÕES DO COMPRADOR.....	34
4.4. PERCEPÇÕES SOBRE O MERCADO ATUAL.....	35
4.5. O FUTURO DO MERCADO BRASILEIRO	38
4.6. OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO.....	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXO A – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS	55
ANEXO B - RESUMO DAS ENTREVISTAS.....	56

1. INTRODUÇÃO E DEFINIÇÃO DO TEMA DE ESTUDO

A utilização de veículos elétricos vem ganhando participação nos últimos anos, com destaque para a China, Europa e Estados Unidos. Apesar de ter a aparência de uma tecnologia do futuro, veículos movidos a propulsão elétrica vem sendo utilizados desde meados do século XIX, mais precisamente na década de 1880, antes mesmo da invenção do veículo movido a combustão interna. No início do século XX, a frota da cidade de Nova York era composta por 53% dos veículos movidos a vapor, por 27% movidos a combustão interna e por 20% com propulsão elétrica (NOVAIS, 2016).

Com a evolução da indústria automobilística e com a larga disponibilidade de reservas de petróleo, os veículos movidos a combustíveis fósseis se tornaram a opção mais viável de produção e de utilização, somado ao fato de que o uso de energia elétrica ainda possuía limitações de transmissão e de infraestrutura, ficando restrita apenas a algumas localidades. À mesma época, Henry Ford lançava o seu modelo T, revolucionando o conceito de mobilidade e oferecendo veículos a preços que tornaram possível que cidadãos comuns possuíssem um carro em sua garagem. A partir disso, o automóvel passou a ser produzido em escala industrial. Nessa transição, uma vantagem dos EVs em relação aos ICVs era a partida; nos ICVs era feita de forma mecânica, através de uma manivela. Essa facilidade conferia uma vantagem aos elétricos. Em 1912 foi criado o motor de partida, deixando para trás as manivelas e também os EVs.

Diversos foram os ressurgimentos dos EVs na nossa história, porém tal tecnologia nunca emplacou de fato por não possuir motivos relevantes que pudessem provocar alguma ameaça aos ICVs, uma vez que o petróleo era abundante e de baixo custo. No entanto, no final do século XX, o estado da Califórnia fez ressurgir a possibilidade de retomada do mercado de EVs como uma opção de mobilidade urbana de baixo impacto ambiental; os índices de concentração de dióxido de carbono da região superavam o limite recomendado (WHO KILLED THE ELECTRIC CAR, 2006). Esse foi um marco relevante para o atual desenvolvimento do mercado.

Veículos elétricos, em sua concepção, segundo Coutinho (2010), são veículos que possuem ao menos um motor elétrico em sua propulsão; basicamente podem ser divididos em dois grandes grupos: os híbridos e os puramente elétricos. Os híbridos são caracterizados por possuírem um motor de combustão interna combinado a um motor elétrico, dando mais eficiência aos veículos, reduzindo o custo de rodagem e reduzindo a emissão de poluentes (RASKIN & SHAH, 2006). Os puramente elétricos não possuem combustão e são movidos

exclusivamente pela energia armazenada em suas baterias, que são alimentadas através de energia solar, energia mecânica regenerativa, energia produzida por células de combustível ou por eletropostos. Esta última é a forma mais utilizada para a injeção de potência nas baterias. (COUTINHO, 2010). As evoluções na tecnologia das baterias estão intimamente ligadas aos desenvolvimentos do setor, recebendo grande foco em pesquisa e desenvolvimento e criando uma ampla cadeia de valor (COUTINHO, 2016).

Também chamados de BEVs por utilizarem a bateria como forma de armazenamento de energia para garantir sua autonomia, uma vez que o veículo não produz o seu próprio combustível, esta categoria necessita de uma infraestrutura de estações de carregamento, ou eletropostos, para fornecer a energia necessária ao acionamento dos motores, garantindo a autonomia do veículo; essas estações podem ser públicas ou privadas.

Segundo dados da Electric Mobility Brasil, empresa com foco em soluções para a implementação de eletropostos no país, 60% dos carregamentos são feitos em estações residenciais e 40% são feitos nas cidades ou em rodovias, em redes não domésticas. De acordo com informações do *app* PlugShare (2019), um localizador interativo de estações de carregamento a nível global, o Brasil possui aproximadamente 100 eletropostos públicos espalhados pelo território, com destaque para a região sudeste e para o estado do Paraná. Indispensáveis para grandes deslocamentos, as unidades presentes em rodovias possuem relevância para o desenvolvimento do mercado. Para que isso aconteça, as montadoras interessadas neste segmento estão formando parcerias e possibilitando novas implantações. Segundo a revista Auto Esporte (2018), a Rodovia Presidente Dutra, que faz as ligações entre as capitais São Paulo e Rio de Janeiro, recebeu 6 estações de carregamento rápido ao longo de 430 km, tornando-se o maior corredor de recarga da América Latina.

A expansão do mercado mundial de EVs é considerada por especialistas como sustentável e irreversível, uma vez que os motores possuem maior eficiência, quando comparados com motores à combustão, e também por possuírem baixa emissão de gases poluentes, tornando-os aliados para as condições normais de vida nos grandes centros urbanos. Esse avanço vem registrando ritmos acelerados de crescimento. Dados da Internacional Electric Agency (2019), indicam que a frota mundial de EVs em 2018 ultrapassou as 5 milhões de unidades. No Brasil os números são vertiginosamente menores, porém o crescimento é acelerado: a frota circulante conta com pouco mais de 18 mil EVs leves (SINDIPEÇAS, 2018), dos quais 3.970 foram emplacados no ano de 2018, segundo a ANFAVEA (2018).

Regulações, incentivos tributários, P&D, infraestrutura de recarga, investimentos em indústria nacional, políticas públicas, desejo do consumidor, entre outras, são possibilidades de variáveis que influenciarão o desenvolvimento do mercado no país. Diante deste cenário, o problema do trabalho de pesquisa será fundamentado na seguinte questão: quais são os fatores que levarão ao desenvolvimento do mercado de veículos elétricos no Brasil?

Tendo em vista a definição do problema de pesquisa, é fundamental a delimitação do objeto de estudo para se obter uma pesquisa consistente e em linha com o objetivo traçado. Serão abordados neste estudo os veículos elétricos leves para transporte individual de pessoas. Não serão considerados objeto de pesquisa os veículos de transporte coletivo de passageiros, veículos de carga, bicicletas, *scooters*, triciclos e quaisquer outro tipo de veículo de tração elétrica que não especificado anteriormente. Tal delimitação foi admitida para manter o foco na categoria de maior relevância para o futuro da mobilidade urbana no país, por representar a categoria com maior faturamento no segmento e por acumularem os maiores esforços de P&D da indústria automotiva global (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019).

A questão proposta visa identificar os fatores necessários para o desenvolvimento do mercados de EVs em um determinado local. Entende-se por local não somente o ambiente em si, mas principalmente o conjunto de fatores políticos, sociais, ambientais, históricos e demográficos que tornam o Brasil um ambiente único para negócios.

O desenvolvimento deste estudo se mostra relevante pela escassez de pesquisas acadêmicas com foco em mercado que reúna tais elementos para análise conjunta. Esta pesquisa se mostra eficiente para contribuir com o debate embasado e atualizado sobre o futuro do mercado de veículos elétricos no país. Paralelo a isso, através desta pesquisa e de estudos complementares, espera-se que empresas da cadeia de valor possam utilizá-los para a obtenção de informações de forma a alocar investimentos no Brasil.

A indústria automotiva brasileira é responsável por 4,4% do produto interno bruto total e contribui com 12% na arrecadação total de impostos do país (MEGALE, 2018). O setor, de acordo com dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2019), emprega mais de 130 mil pessoas. Com o desenvolvimento do segmento de veículos elétricos, é natural que haja também o desenvolvimento da indústria para a produção nacional destes veículos, somada a estrutura de apoio necessária. Apesar dos postos de trabalho que irão desaparecer pelo arrefecimento da produção de veículos a combustão, o número de novos empregos criados para a produção de veículos elétricos superam os empregos que serão substituídos (BECKER & SIDHU, 2009). Tais informações tornam o estudo do problema de

pesquisa ainda mais relevante, uma vez que o país enfrenta problemas econômicos e possui mais de 13 milhões de desempregados segundo o IBGE (2019).

O momento do mercado para realização desta pesquisa colabora com a relevância para o seu desenvolvimento. O mercado global de veículos elétricos está superando as projeções feitas em anos anteriores. Caso as políticas atuais se mantenham, é estimado para 2030, com base no Global EV Outlook (2019), que o estoque de EVs atinja mais de 130 milhões de unidades, isto é, o mercado deve crescer mais de 25 vezes nos próximos 11 anos. Somado a isso, governos e sociedades tendem a se movimentar ativamente para a redução de emissões de GHGs. Tal movimentação ainda pode impulsionar o mercado de forma a superar as taxas de crescimento projetadas.

O estudo foi realizado através de uma pesquisa exploratória, constituída através de *desk research* e também através de entrevistas em profundidade. As referências encontradas atualmente em portais de notícias e pesquisas científicas são fragmentadas, sem profundidade e majoritariamente desatualizadas, porém o esforço de pesquisa formará uma base sólida de dados secundários para as etapas introdutórias deste estudo para torna-lo inédito e relevante. Uma pesquisa qualitativa foi aplicada com profissionais relevantes do mercado para a validação dos dados secundários e para a produção de dados primários.

Visando a organização e a clareza nas exposições de ideias deste estudo, ele foi desdobrado em torno de um objetivo maior, de forma a entregar um conteúdo linear e relevante. A partir dele, foram feitos desdobramentos estruturais de objetivos específicos para condução ao objetivo geral.

1.1. OBJETIVO GERAL

- Identificar e entender os fatores que contribuirão para o desenvolvimento do mercado de veículos elétricos no Brasil;

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender a história dos EVs e suas características técnicas;
- Traçar as particularidades do mercado brasileiro;

- Analisar os fatores que conduziram outros mercados ao desenvolvimento;
- Adaptar a análise dos fatores de desenvolvimento de outros mercados para o mercado brasileiro;
- Identificar as necessidades do mercado brasileiro para o desenvolvimento do mercado de veículos elétricos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A HISTÓRIA DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS

Em uma época de grandes descobrimentos e que deu início à publicidade voltada aos bens de consumo, o automóvel elétrico surgiu com o objetivo de transportar pessoas de forma ágil e confortável (PERES, 2000). Não se tem um consenso sobre o ano exato e o modelo do primeiro veículo elétrico, pois a disseminação de informação à época ainda era precária. Segundo Goldemberg, Lebztajn e Pellini (2018), o final do século XIX foi marcado por inúmeras invenções ao redor do mundo, com destaque para os Estados Unidos e para a França.

Contrariando o senso comum de que EVs são uma tecnologia recente, esses veículos precederam a invenção do motor de propulsão à gasolina, por Daimler e Benz, em 1885, na Alemanha. Nesta época eram prósperas as manufaturas de veículos elétricos. Seu desenvolvimento e sua popularização só foi possível graças ao surgimento em 1881, na França, da bateria recarregável, que daria condição aos veículos alcançarem uma autonomia de até 100 quilômetros, tornando-se um objeto de desejo para consumidores com bom poder aquisitivo que desejavam se deslocar nas cidades com agilidade, conforto e requinte (PERES, 2000). Os anúncios publicitários para a divulgação e promoção das vendas dos EVs nos Estados Unidos, no final do século XIX e início do século XX, vendia o conceito aos consumidores de que uma viagem de carro poderia ser agradável e luxuosa, conforme o texto abaixo extraído de um anúncio da Ohio Electric Car Company:

“Satisfying every sense of physical comfort, mental ease and artistical appreciation, driving an Ohio Electric brings to the fortunate owner a vivid realization of the real luxury of motion.

No other car can fill this place: it may even be said that no other car, today, attempts to do so.

The Season's models surpass all previous Ohio achievements. See them on the nearest Ohio distributors – or write for literature.”

Tais motivações colocaram os EVs como líderes de mercado. Na década de 1890 a venda de EVs comparada à venda de veículos movidos a gasolina era na proporção de 10 para 1 (GOLDEMBERG; LEBENZTAJN; PELLINI, 2018). A triunfal trajetória inicial dos veículos

elétricos motivou muitos desenvolvimentos, tal como o feito alcançado pelo engenheiro belga Camille Jenatzy, em 1899, que construiu um EV cuja velocidade alcançou os 100 km/h, inédito para a época.

Apesar de todas as qualidades e benefícios, as limitações de autonomia e de recarga abriram espaço para o Ford T, veículo desenvolvido por Henry Ford, no ano de 1909. Poucos anos antes, a exploração de petróleo em reservas situadas no estado do Texas, nos Estados Unidos, pela Texas Company Petroleum, mais conhecida como Texaco, promoveu o desenvolvimento da indústria local. Isso possibilitou a redução do preço da gasolina, dando força à massificação da invenção de Ford e de outros ICVs. (PERES, 2000).

O objetivo de Henry Ford era que sua invenção alcançasse consumidores que até então não poderiam possuir um automóvel. A implementação da linha de montagem foi um dos fatores que tornou isso possível: no ano de 1912 o preço de aquisição de um carro movido a gasolina era de US\$ 650,00, enquanto os elétricos custavam US\$ 1.750,00. O automóvel passou a ser uma realidade para os norte-americanos, tornando-se um companheiro para os passeios de final de semana e das férias em família. O forte investimento governamental em construção de rodovias passou a ligar os extremos do país, possibilitando o fomento do comércio com cidades do interior e levando o desenvolvimento para estas regiões. Com autonomia limitada e baixa infraestrutura de recarga, uma vez que o acesso à eletricidade estava concentrada nos grandes centros, os EVs tornaram-se uma alternativa menos favorável para grandes deslocamentos. Por volta do ano de 1935 os carros movidos a combustão dominaram o mercado, tirando de circulação os EVs.

A segunda era da mobilidade elétrica tem início na década de 1960 com o debate sobre a poluição atmosférica nas grandes cidades causada pelo transporte em veículos movidos a derivados do petróleo. Foi no começo desta década que ocorreu o primeiro simpósio internacional dedicado a este assunto, em Phoenix, nos Estados Unidos. Anos depois, em 1973, com o embargo da Organização dos Países Exportadores de Petróleo, a OPEP, o preço do barril de petróleo despontou, levando à alta dos preços dos combustíveis fósseis. A soma destes acontecimentos conduziu um novo debate sobre a substituição, ou a redução, da utilização destes combustíveis, colocando os EVs como uma alternativa. Contudo, a indústria logo se mobilizou em desenvolver motores mais eficientes e de menor emissão de poluentes. Uma dessas medidas foi o programa brasileiro Proalcool, criado em 1975, que tornou o etanol, produzido a partir da cana de açúcar, uma alternativa cuja queima registra menores emissões de GEEs quando comparada às da gasolina (PERES, 2000).

A terceira era tem como principal plano de fundo as discussões de caráter ambiental e de eficiência energética. Os debates acerca destes assuntos estavam em destaque na agenda dos principais países e rapidamente tornaram-se manchetes de alta repercussão em noticiários, levando a população ao engajamento e ressurgindo o debate público. Em 1992, no Rio de Janeiro, aconteceu a ECO 92, uma conferência das Nações Unidas que levou 126 chefes de estado a assinarem diversas convenções sobre o meio ambiente, entre elas a Agenda XXI, que estabeleceu metas para redução de emissões nos principais países. Em 1996 o governo da Califórnia, através do Ato da Câmara de Recursos do Ar, determinou que uma porcentagem de veículos a serem vendidos a partir de 1998 deveriam ser de emissão zero (PERES, 2000). Foi neste mesmo ano que a GM lançou o EV1, um marco na história recente da mobilidade ZE. Ele foi um veículo totalmente elétrico, com design moderno e boa dirigibilidade, que mostrou aos consumidores que um EV poderia ser esportivo, com torque surpreendente, atingindo altas velocidades, e “*sexy*”, por seu design disruptivo. Na sequência, a Toyota lançou o Prius, primeiro híbrido comercial do mundo. No ano de 2003, no Vale do Silício, estado da Califórnia, é criada a Tesla Motors com promessas de EVs com desempenho jamais antes alcançados, a preços de veículos à combustão (FGV, 2017).

2.2. VEÍCULO ELÉTRICO: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

Veículos elétricos são aqueles que utilizam um ou mais motores elétricos para a sua propulsão. Estes motores podem ser responsáveis pela totalidade da propulsão ou combinados a outras tecnologias para produzir a potência suficiente para movimentar o veículo. O combustível dos EVs é a energia elétrica, que é obtida através de quatro principais fontes: a conexão direta à energia elétrica, a regeneração da energia mecânica resultante das frenagens, a indução eletromagnética e a partir de reações obtidas através de uma célula de combustível (FGV, 2017). A energia utilizada nos EVs é armazenada em baterias químicas, garantindo, assim, a autonomia dos veículos. Embora os motores elétricos sejam responsáveis pela propulsão de diversos modelos e categorias de veículos, este trabalho, como citado anteriormente, terá como objeto de estudo os veículos de transporte individual de pessoas, excluindo os veículos de transporte coletivo ou de carga.

Os BEVs fazem parte do grupo de meios transporte de emissão zero por apresentarem baixos índices de emissão de poluentes atmosféricos e de poluentes sonoros. Seus motores

apresentam eficiência até três vezes maior do que motores à combustão, o que torna os custos de deslocamento até quatro vezes menos onerosos na mesma comparação – considerando os custos da energia elétrica vs. os custos da gasolina. Este ganho em produtividade acontece principalmente pela ausência de atritos mecânicos entre seus componentes, uma vez que sua posta em funcionamento se dá através da indução eletromagnética. Por esta mesma característica o custo de manutenção é reduzido (MILLER et. al., 2011).

Pode-se classificar os EVs em três principais grupos. Esta classificação é baseada na diferenciação da fonte provedora de energia armazenada nas baterias e no tipo de propulsão do veículo. São elas:

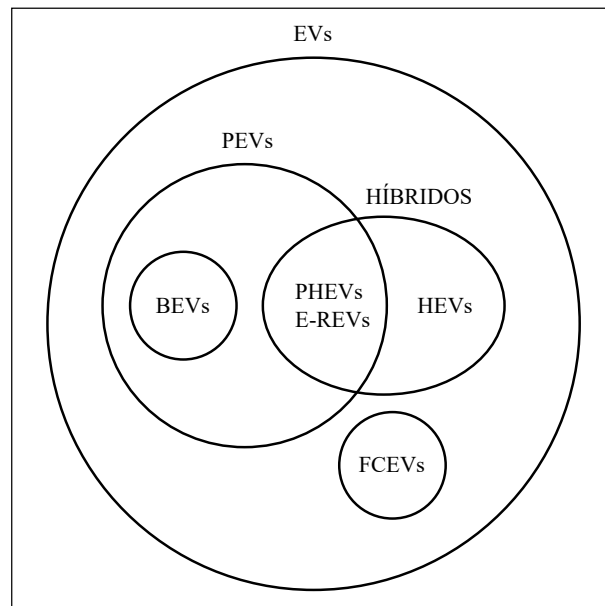
2.2.1. Veículos puramente elétricos – BEVs: são veículos cujo combustível exclusivo é a energia elétrica. Esta energia é armazenada em baterias que liberam carga para alimentar o motor, que dará a propulsão necessária de acordo com o esforço empregado pelo motorista no pedal de aceleração. A energia fornecida às baterias vem de uma fonte externa, por isso estes veículos são PEVs – *plug-in electric vehicle* -, mais especificamente de uma conexão à rede energia elétrica local. Alguns modelos também aproveitam a energia regenerativa vinda da frenagem;

2.2.2. Veículos híbridos - HEVs: são caracterizados por possuírem um motor à combustão combinado a um motor elétrico. Eles podem estar conectados em paralelo, onde ambos são utilizados para dar propulsão ao veículo, ou em série, onde o motor à combustão possui a função de gerar energia ao motor elétrico, que é o único responsável pela propulsão do veículo. Dessa forma, os híbridos dividem-se em três subcategorias, que estão explicitadas na tabela 1;

2.2.3. Veículos movidos a célula de hidrogênio - FCEVs: esta tecnologia utiliza células de combustível para gerar energia ao motor elétrico. Para se manter dentro o conceito ZE, o hidrogênio é o combustível utilizado por produzir apenas água e calor como produto da reação química; cabe salientar que outros combustíveis podem ser utilizados no processo. Estes veículos apresentam uma maior autonomia em relação aos PEVs e aos HEVs, que é similar aos ICVs - aproximadamente 500 km. Eles se apresentam como uma opção ecologicamente sustentável para utilizações de longas distâncias (GÖTZ; LINARDI, 2000).

É válido ressaltar que além das categorias anteriormente citadas, ainda existem os veículos elétricos que são alimentados por cabos externos, os RPEVs. Essa categoria é formada por ônibus metropolitanos, que recebem energia através de cabos suspensos, e por caminhões que circulam em estradas eletrificadas; para que estes veículos entrem em funcionamento são necessários esforços coordenados entre iniciativa pública e privada para prover a infraestrutura necessária. Nesta categoria ainda entram os VLTs, onde a alimentação é feita por baixo da rodagem. Essas categorias não serão abordadas neste estudo.

Figura 1. Tipos de veículos elétricos (2017)



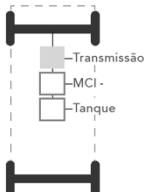
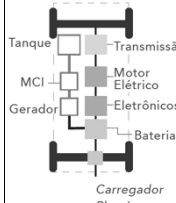
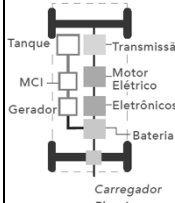
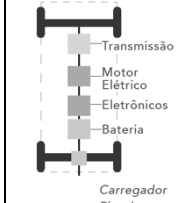
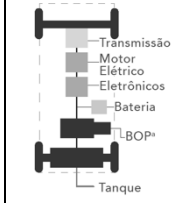
Fonte: adaptada (FGV, 2017)

A figura 1 apresenta as classificações de acordo com a alimentação de energia do motor. Todos pertencentes ao grupo de EVs, os BEVs, os PHEVs e os E-REVs possuem em comum a ligação *plug-in*, ou seja, as baterias são carregadas a partir de uma fonte externa. Os HEVs e os FCEVs, apesar de serem veículos elétricos, não necessitam de uma conexão elétrica externa pois seus motores elétricos são abastecidos de outra forma; no caso dos HEVs, a regeneração da energia mecânica das frenagens fornece energia às baterias; no caso dos FCEVs, um combustível armazenado em tanque alimenta as células que o convertem em energia elétrica.

Com o objetivo de fornecer maiores detalhes acerca dos três principais grupos de EVs, a tabela 1 possui uma síntese visual das divisões. O grupo dos HEVs, como citado

anteriormente, possui três subcategorias; essa divisão permite diferenciar a atuação do motor de propulsão e sua forma de injeção de energia para o motor elétrico.

Tabela 1. Grupos e subgrupos de EVs (2017)

FONTE PRIMÁRIA DE PROPULSÃO	Motor à combustão		Motor elétrico		
TIPO DE VEÍCULO	ICV Veículo à combustão interna	(P)HEV Veículo elétrico híbrido	E-REV Veículo elétrico com autonomia estendida	BEV Veículo elétrico à bateria	FCEV Veículo elétrico à célula de combustível
					
MOTOR	Combustão interna	Combustão interna e elétrico em paralelo; Plug-in opcional. Motor à combustão é o principal para mover o veículo com auxílio de um pequeno motor elétrico;	Combustão interna e elétrico em série; Motor elétrico é o principal para mover o veículo, com o motor à combustão interna gerando eletricidade para o elétrico;	100% elétrico;	Sistema de célula de combustível e motor elétrico, que propulsiona o veículo, dispostos em série;
COMBUSTÍVEL	Fóssil ou biocombustível. Alto consumo de combustíveis e emissões de poluentes;	Fóssil, biocombustível ou eletricidade. Melhor economia de combustível se comparado a um modelo similar à combustão interna;	Eletricidade;	Eletricidade;	Hidrogênio ou Etanol;
ARMAZENAMENTO DE ENERGIA	Bateria que não depende de infraestrutura elétrica;	Bateria carregada através do motor à combustão interna ou por eletricidade - para híbridos <i>plug-in</i> ;	Bateria é recarregada como no híbrido. Além disso, costuma ter uma bateria com menor capacidade do que o BEV;	Bateria de íons de lítio com grande capacidade, recarregada por fonte elétrica externa;	Célula de combustível de hidrogênio baseada na tecnologia PEM19 - <i>Proton Exchange Membrane</i> ;
AUTONOMIA	Grande autonomia proporcionada pelo combustível;	Pouca autonomia elétrica, que é complementada pela autonomia proporcionada pelo combustível fóssil/biocomb.;	Autonomia elétrica média, complementada pela autonomia proporcionada pelo combustível fóssil/biocomb.;	Autonomia elétrica de pequena a média se comparada ao ICV;	Autonomia elétrica de média a alta;
INFOS. ADICIONAIS	Alguns modelos apresentam otimização contínua - sistema <i>startstop</i> automático;	Direção totalmente elétrica apenas em baixas velocidades e pequenas distâncias;	Pequeno motor à combustão interna para maior autonomia;	-	-
EMISSÕES NA UTILIZAÇÃO	0,23 kg CO2/Km	0,062 kg CO2/km	0,060 kg CO2/km	Zero	Zero

Fonte: adaptada (FGV, 2017)

2.3. CONCEITO DE MERCADO E DESENVOLVIMENTO

O presente estudo se propõe a caracterizar os fatores que levarão ao desenvolvimento de um mercado; neste caso, o de veículos elétricos. Inicialmente, se faz importante conceituar o significado da palavra “mercado”. Para Kotler (2006):

“Um mercado consiste de todos os consumidores potenciais que compartilham de uma necessidade ou desejo específicos, dispostos e habilitados para fazer uma troca que satisfaça essa necessidade ou desejo. Assim, o tamanho do mercado depende do número de pessoas que mostram a necessidade ou desejo, que têm recursos que interessam a outros e estão dispostos e em condição de oferecer esses recursos em troca do que desejam.”

“O macroambiente consiste em forças demográficas, econômicas, físicas, tecnológicas, políticolegais e socioculturais que afetam suas vendas e seus lucros.”

Através destas definições, compreende-se que um mercado, além da sua oferta de produtos e das existências dos consumidores, é um ambiente onde as relações de trocas acontecem baseadas em uma série de fatores condicionados pelo ambiente onde ele está inserido. Antes mesmo de que o produto passe pela análise dos fatores motivacionais de compra dos consumidores, ele deve encontrar um meio favorável para a sua inserção e para o seu possível desenvolvimento.

O desenvolvimento do mercado, segundo Kotler (2006), necessita encontrar forças ambientais favoráveis para que este seja ofertado. Além disso, estas forças, a partir da oferta do produto, devem continuar convergindo para que consumidores estabeleçam as relações de interesse.

Trazendo essas definições para o mercado de veículos elétricos no Brasil, este trabalho buscou, primeiramente, conceituar o perfil do comprador e identificar os aspectos que os levam a escolher um veículo elétrico em detrimento das ofertas tradicionais atualmente existentes no mercado. Também optou-se, através das pesquisas, entender o nível de evolução do mercado atual no país e suas características – os resultados sobre mercados globais servem como base para o entendimento de forma geral. Além disso, é fundamental conhecer as projeções para os próximos anos e, a partir destas informações, vislumbrar os fatores essenciais para o

crescimento e quais são ameaças podem surgir para frear o desenvolvimento. Estas questões serviram como base para o direcionamento da pesquisa em fontes de dados secundários e para a elaboração do roteiro da pesquisa exploratória.

2.4. O MERCADO GLOBAL DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

O mercado global de veículos elétricos vem experimentando altas taxas de crescimento nos últimos anos. O ano de 2018 encerrou com mais de 5,1 milhões de EVs em estoque - este número representa o total de veículos em circulação, somando os já emplacados com as vendas registradas no ano. Em comparação com a frota de 2017, houve o incremento de mais de 2 milhões de unidades, registrando o crescimento anual de 68%. Nos anos anteriores, o mercado mundial apresentou crescimento de 57% em 2017 e de 60% em 2016 (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019).

A República Popular da China foi líder absoluta em vendas no ano de 2018, com mais de 1 milhão de unidades vendidas. Seu *market share* global é de 45%, o que representa mais de 2,3 milhões de veículos circulando pelas ruas e estradas do país. Na segunda posição está a Europa, com 24% do mercado e 1,2 milhões de unidades em estoque - cabe ressaltar que 960 mil unidades foram registradas nos países da União Europeia (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019). Os Estados Unidos, que possuem uma história antiga com EVs (PERES, 2000), hoje aparecem na terceira posição, com importantes 22% do mercado, totalizando 1,1 milhões de veículos elétricos; as vendas de 2018 cresceram 82% em comparação ao ano de 2017 e foram fundamentais para a retomada do mercado no país norte americano, após 2017 ter registrado um crescimento abaixo do esperado.

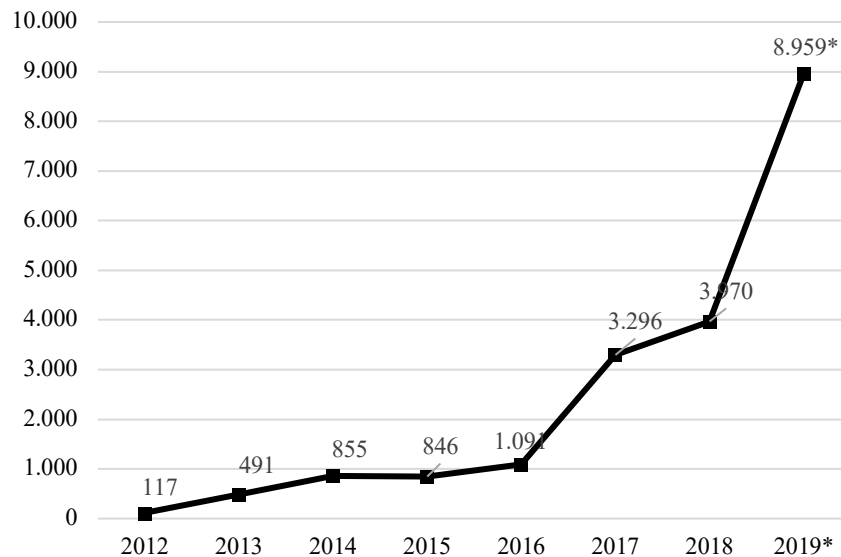
Além do número absoluto de unidades em circulação, se faz importante mencionar os países cujo grau de desenvolvimento da frota está mais avançado. Esta análise é fundamental para as etapas seguintes do trabalho, pois nações com mercados mais avançados tendem a ser *benchmarkings* para as políticas públicas de incentivo e para as estratégias de desenvolvimento de mercado (ENDEAVOR, 2015). A Noruega encerrou o ano de 2018 com 10% de eletrização de sua frota; este número confere ao país escandinavo a posição de maior representatividade de EVs quando comparados à frota total em circulação. Em seguida vem a Islândia, com 3,3%; Holanda, com 1,9%; Suécia, com 1,6% e China, com 1,1% (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019).

A eletrificação da frota, segundo Miller et. al. (2011), passa por uma transição de HEVs para BEVs. O autor explica que o HEV é a porta de entrada para a eletrificação da frota, uma vez que os BEVs exigem uma capilarização de infraestrutura de recarga para rodarem. O ano de 2018 mostra que o mercado está evoluindo de forma acelerada. 68% do estoque total de EVs foi de BEVs; no ano de 2012 esse número era próximo à igualdade, na ordem de 50% para cada categoria. O rápido crescimento da China ajuda a explicar esse fenômeno, onde os BEVs representam 76% do total de EVs (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019).

2.5. O MERCADO BRASILEIRO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Para o presidente da ABVE, Ricardo Guggisberg (2017), apesar do mercado brasileiro ainda ser pequeno quando comparado aos mercados dos países desenvolvidos, o país apresentará crescimentos exponenciais nos próximos anos no que se refere a frota de EVs. Esse crescimento será impulsionado pela economia em relação aos ICVs, que pode chegar a 75% (CANALTECH, 2017).

Gráfico 1. Licenciamento EVs 2012-2019 (2019)



*o número de emplacamentos para 2019 foi projetado pelo autor com base no desempenho do setor até o mês de outubro de 2019. Essa projeção levou em consideração o peso mensal baseado na série histórica 2012-2018;

Fonte: adaptada (ANFAVEA, 2019)

A frota de EVs no Brasil tende a encerrar o ano de 2019 com pouco mais de 19 mil unidades emplacadas. Isso pode representar um acréscimo de 83,9% sobre o estoque total de veículos em circulação. Comparando a projeção para as vendas de 2019 com o ano de 2018, espera-se um crescimento de 225,7% (ANFAVEA, 2019).

A movimentação financeira nas vendas de veículos elétricos no Brasil ainda é pequena. Traçando um comparativo entre o número de unidades vendidas em 2018 e as unidades vendidas em 2017, percebe-se que o crescimento de 59,3% está próximo aos 68% do mercado mundial, o que não desclassifica o país na corrida pela eletrificação da frota, guardada as respectivas proporções.

Até o ano de 2018 as vendas de EVs estavam concentradas em praticamente dois modelos: o HEV Toyota Prius, e o BEV BMW i3 (ANGELO, 2019). O modelo da montadora japonesa está disponível nas concessionárias a partir de R\$ 126.600,00 segundo o portal Notícias Automotivas (2019). Já o BMW i3 é encontrado em três versões, que variam entre R\$ 205.950,00 a R\$ 257.950 (ANGELO, 2019). O investimento para a aquisição de um EV ainda é alto se comparado a um ICV, e pode chegar ao dobro ou ao triplo do custo de acordo com o modelo. Essa diferença significativa acaba por segmentar o mercado, tornando-o possível somente para compradores com maior poder aquisitivo.

O Salão do Automóvel de São Paulo, maior exposição automobilística do Brasil e uma das maiores da América Latina, teve como destaque a atenção das montadoras voltadas para os EVs, que contrastou com as edições anteriores, onde estes veículos apareciam na forma de carros conceito (PAIXÃO; FONTANA; OLIVEIRA, 2018). Como tentativa de atrair o consumidor para o aumento da frota de EVs no Brasil, até 2020 o Brasil contará com mais 5 montadoras disponibilizando seus modelos elétricos. Serão elas: Nissan, com o Leaf; Renault, com o Zoe; JAC Motors, com o iEV40 e outros modelos, Chevrolet, com o Bolt e Jaguar, com o I-Pace (ANGELO, 2019). Outros modelos de HEVs serão lançados pela Toyota e Lexus.

Conforme Ricardo Guggisberg (2017), o aumento da oferta irá chamar a atenção do público para o segmento, porém a grande expectativa do mercado se concentra para as alterações do regime para a indústria automobilística, que poderá promover a instalação de novas plantas industriais para a fabricação nacional de EVs, além de regulamentações e incentivos para aquisição e para o uso de veículos elétricos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento deste trabalho se deu através de *desk research* e de entrevistas em profundidade com executivos de mercado, membros de associação de classe, profissionais de áreas correlacionadas com o mercado de EVs e um pesquisador do setor de energia.

Desk research, ou pesquisa de dados secundários, é uma forma de pesquisa de dados já disponíveis nos meios de informação, podendo ser coletados via internet, livros, artigos, etc. (D'ANGELO, 2017). Através destes dados procurou-se buscar informações qualitativas e quantitativas de agências e de órgãos internacionais de pesquisa acerca de regulações e incentivos aplicados em países ao redor do mundo, bem como reunir informações acerca de boas práticas que a sociedade, governos, associações de classe e empresas privadas estão promovendo rumo ao avanço da eletromobilidade. A pesquisa de dados secundários é fundamental para a compreensão de panoramas, fenômenos climáticos e direcionamentos governamentais a nível global, uma vez que este estudo possui recursos temporais e financeiros limitados para a produção de dados primários nesta escala. Um dos objetivos deste trabalho é reunir dados para qualificar a discussão e ampliar o conhecimento sobre o mercado de EVs, assim como contribuir para o seu crescimento. A compreensão destes quesitos formou, também, uma base sólida para conhecer as minúcias e as particularidades do setor e para formar uma base ampla que permitisse maximizar o conhecimento já existente em estudos anteriores.

Além da busca por informações já existentes em fontes disponíveis, este trabalho contou com uma pesquisa descritiva e exploratória, de natureza qualitativa, a fim de incorporar a opinião e a visão de mercado de especialistas no assunto. A pesquisa descritiva visou identificar as características e variáveis relacionadas com a possibilidade de desenvolvimento do mercado de EVs, traçando as relações importantes entre os fenômenos identificados na pesquisa de dados secundários. Este tipo de pesquisa é adequada para este estudo pois o pesquisador possui conhecimento prévio sobre o tema e contou com a contribuição de outros agentes qualificados, sem interferir nas respostas, de forma a criar uma nova perspectiva sobre uma realidade já observada (MARTINS, 2018). A coleta de dados foi realizada de forma qualitativa, através de entrevistas semi estruturadas conforme o apêndice 1 deste estudo, que foi a base para a condução das entrevistas com agentes do mercado automobilístico, vinculados de alguma forma com o segmento de veículos elétricos. Conforme citado anteriormente, o pesquisador possui conhecimento prévio sobre o tema, obtido ao longo de leituras por identificação com o assunto. Além disso, atua no mercado de energias renováveis, o que traz uma paridade com

profissionais do segmento de EVs, dado que são setores correlacionados. Por este motivo, os recursos para tal pesquisa se mostraram viáveis e passíveis de serem obtidos, direcionando-a para resultados relevantes e de qualidade.

O roteiro foi organizado em tópicos de forma a não limitar o entrevistado em suas respostas. O pesquisador utilizou este questionário como um guia a ser seguido e não considerou-se um agente isolado que norteia o resultado, deixando de lado suas opiniões e intuições para que somente as respostas dos entrevistados fossem extraídas (ALVES; SILVA, 1992). Paralelo a isso, os tópicos foram abordados em sua completude com todos os entrevistados para que as entrevistas apresentassem paridade quanto ao conteúdo, variando apenas o volume de informação e a abordagem dada ao tema devido ao foco que cada entrevistado possui na sua relação com o assunto. No início de cada entrevista foi lido um texto padrão, conforme encontra-se na parte superior do apêndice 1, para situar os entrevistados e deixá-los à vontade para o livre compartilhamento de ideias, sem o receio de que pudessem ser utilizadas arbitrariamente. As entrevistas foram gravadas pelo entrevistador a fim de que nenhum dado relevante fosse deixado de lado e para que a opinião própria não gerasse distorção nos resultados coletados.

A seleção dos candidatos foi rigorosamente conduzida para que os resultados das entrevistas mostrassem opiniões heterogêneas. Tal estratificação se mostrou fundamental para que o resultado apresentasse uma visão realista, e não enviesada, do futuro do mercado. O entrevistado 1 foi selecionado por atuar diretamente com a implementação *in loco* de infraestruturas de recarga; isso o qualifica como um agente de contato próximo com o consumidor final. O entrevistado 2 trabalha junto à diretoria da Associação Brasileira de Veículos Elétricos, a ABVE, e possui contato com a indústria, empresas de serviços e com o governo. O entrevistado 3 definiu-se como um agente de promoção da eletrificação no Brasil, trabalhando para diversas empresas do setor. O entrevistado 4 possui mais de 6 anos de atuação no segmento; atualmente é gerente nacional, coordenando a estratégia de ampliação da rede de recarga de EVs de uma multinacional europeia com operação em todo o território nacional. O último entrevistado é um pesquisador da Fundação Getúlio Vargas – FGV – e superintendente de ensino e P&D do Centro de Estudos em Energia – a FGV Energia é responsável pela publicação do Caderno Carros Elétricos, que foi uma das principais fontes de dados secundários deste trabalho.

Ao final das entrevistas, uma análise em blocos foi criada para estratificar os resultados em quatro tópicos. As divisões são importantes para manter o foco e para padronizar as análises,

visto que na pesquisa exploratória um mesmo assunto pode ser abordado mais de uma vez, ou mesmo já ter sido respondido em outra questão mais ampla perguntada anteriormente. Os tópicos elencados foram: perfil e motivações do comprador, percepções sobre o mercado atual, futuro do mercado brasileiro e obstáculos para o desenvolvimento.

4. RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Esta etapa do trabalho busca condensar o conteúdo obtido nas pesquisas anteriores, mesclando as informações obtidas em fontes secundárias com os dados produzidos nas entrevistas em profundidade com os especialistas. Aqui encontra-se o conteúdo mais relevante para a indicação dos fatores que levarão ao desenvolvimento do mercado.

A partir da percepção dos respondentes, se fez necessária uma nova busca por informações complementares que não haviam sido alvo da pesquisa anterior, com o objetivo de enriquecer os dados aqui apresentados.

4.1. INCENTIVOS E ASPECTOS REGULATÓRIOS EM MERCADOS INTERNACIONAIS

Um dos papéis do governo é o mapeamento de necessidades e oportunidades que possibilitem levar a nação ao crescimento e ao desenvolvimento sustentável. Diversas são as frentes de interesse que podem conduzir ao aumento da qualidade de vida da população e ao crescimento da economia. Estes objetivos podem visar à melhor prestação dos serviços de saúde, ao aumento de empregos, à inserção de pessoas com deficiência no mercado de trabalho, à práticas ambientais e comerciais. Muitos destes fomentos são conduzidos através de incentivos fiscais, onde o governo destina diretamente parte dos recursos que arrecadaria em forma de impostos para projetos que tem como objetivo atender os interesses definidos em lei (UP BRASIL, 2018).

Um assunto de extrema relevância internacional, fruto de acordos e tratados entre nações, como o Acordo de Paris, é a redução de emissões de gases de efeito estufa (IEA, 2016). O setor de transportes é o considerado o segundo mais poluente, e foi responsável no ano de 2013 por 12% das emissões globais de CO₂ na atmosfera (FGV, 2017).

As políticas de incentivos com planos de fundo ambientais foram fundamentais para o desenvolvimento dos EVs nos maiores mercados mundiais (CONSONI, 2018). Atualmente o custo de aquisição destes veículos é substancialmente superior ao investimento em um ICV; essa diferença está intimamente relacionada com a tecnologia das baterias (GUGGISBERG, 2018). Esses custos tendem a baixar com o aumento da demanda e com o avanço no desenvolvimento deste componente, porém enquanto os veículos elétricos forem mais caros do

que os ICVs, incentivos que reduzam seu preço de compra serão importantes para o aumento das vendas (FGV, 2017).

Não são somente modelos de incentivo direto à aquisição vem sendo aplicados. Conforme a professora Flávia Consoni (2018), cada país necessita analisar a sua própria realidade para então formular medidas de estímulo à adoção que façam sentido aos seus objetivos . A tabela 2 traz exemplos envolvendo ações tomadas pelos governos das principais nações que vem se destacando na eletrificação de suas frotas.

Tabela 2. Incentivos e aspectos regulatórios em mercados internacionais (2017)

	INCENTIVO MONETÁRIO	OUTROS INCENTIVOS
CHINA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entre US\$6.000,00 e US\$10.000,00 para aquisição; ▪ Isenção de taxas de circulação; ▪ Isenção de taxas de propriedade; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Livre circulação em zonas restritas;
FRANÇA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ US\$7.100,00 para aquisição de BEVs; ▪ US\$1.100,00 para aquisição de PHEVs**; ▪ BEVs e PHEVs são isentos de taxa de circulação; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulação requer que todas as edificações novas incluam pontos de recarga; ▪ Deduções fiscais para operadores privados que investem, mantêm ou operam EVSE em espaços públicos em, pelo menos, duas regiões diferentes. O objetivo é criar uma rede nacional de EVSE; ▪ Livre circulação em zonas restritas;
JAPÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Até US\$7.800,00 para aquisição; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Governo federal financiou 2/3 da instalação de 500 <i>fast chargers</i> e 650 <i>slow chargers</i> em lojas de uma rede varejista;
HOLANDA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto menor a emissão, menor a taxa de licenciamento paga, que chega a zero para aqueles com emissão nula - BEVs; 	
NORUEGA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isenção de imposto de aquisição - cerca de US\$12 mil - e IVA para BEVs; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Livre circulação em zonas restritas;
REINO UNIDO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Até US\$6.300,00 para BEVs; ▪ Até US\$11.200,00 para veículos comerciais leves; ▪ US\$3.500,00 para PHEVs abaixo de US\$84 mil; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Financiamento de até 75%, ou US\$700, para instalação de EVSE doméstico; ▪ Livre circulação em zonas restritas;
DINAMARCA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restituição de imposto de aproximadamente US\$0,15/kWh às empresas que proveem abastecimento aos VEs em local comercial; ▪ BEVs com menos de duas toneladas são isentos de taxa de circulação; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subsídio de até US\$2.700,00 para instalação de EVSE doméstico; ▪ Iniciativa administrada pela Agência Dinamarquesa de Energia apoia a implantação de eletropostos públicos;
EUA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Governo federal concede benefícios que vão de US\$ 2.500,00 até US\$ 7.500,00, de acordo com a classificação do veículo. Estados também concedem benefícios extras, cujo crédito pode chegar a US\$ 10.000,00; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde 2015, um programa federal já financiou a instalação de 36.500 eletropostos públicos; ▪ Estados também fornecem subsídios para instalação de EVSE domésticos***;

* Os subsídios baseiam-se na diferença de preço entre um VE e um carro a gasolina comparável;

** A substituição de veículos a diesel permite um prêmio suplementar de US\$ 11.000,00 para BEVs e US\$ 4.000,00 para PHEVs;

*** Para maiores informações http://www.afdc.energy.gov/laws/matrix?sort_by=tech

Fonte: adaptada (FGV, 2017)

Além de medidas de incentivo à indústria, à utilização e à infraestrutura, regulações que traçam metas claras para a eletrificação da frota e ao desencorajamento e até mesmo para a redução de automóveis movidos a combustíveis fósseis são essenciais para que nações atinjam seus objetivos (TEIXEIRA, 2018). Na China as importações de fabricantes com volumes acima de 30 mil veículos deverá se enquadrar nas mesmas metas para produção de EVs. Já a União Européia estabeleceu metas e multas para as indústrias que descumprirem o acordo de redução de emissão de carbono em seus produtos. Na Alemanha, a produção de ICVs deverá ser encerrada em 2030 (TEIXEIRA, 2018).

4.2. INCENTIVOS E ASPECTOS REGULATÓRIOS NO BRASIL

O Brasil, de acordo com as informações de vendas, está iniciando a sua trajetória rumo a eletrificação da frota. Uma das razões citadas por Teixeira (2018), é a entrada tardia no mercado: a primeira venda de EV no país aconteceu somente em 2006. O Brasil ainda encontra-se completamente dependente de combustíveis fósseis para desenvolver sua dinâmica diária; um fato que evidencia essa afirmação foi a “pane seca” enfrentada pelos brasileiros na greve dos caminhoneiros em 2018, que causou um prejuízo de R\$ 16 bilhões ao PIB, segundo o Ministério da Fazenda, além do desabastecimento de alimentos e da mudança na dinâmica da população durante semanas. (TAKAHIRA, 2018).

De acordo com Miranda (2018), gerente de *marketing* e produto da BMWi no Brasil, traçar comparações com países-modelo é importante, mas não deve ser o único caminho a ser seguido: é necessário inspirar-se no que está apresentando resultados, adaptar para a realidade do Brasil e atuar junto ao governo e empresas que não estejam ligadas diretamente aos ciclos das montadoras para que importantes medidas sejam implementadas.

A nível nacional o Brasil ainda não possui incentivos e regulações relevantes que acelerem o mercado de veículos elétricos. O EV é taxado basicamente por três impostos: IPI, PIS/Cofins e ICMS. Em dezembro de 2018 foi aprovado o Rota 2030, que consiste em um plano de incentivos para a indústria automobilística para os próximos 15 anos, substituindo o antigo Inovar Auto. Este plano basicamente alterou as alíquotas de IPI, que anteriormente eram fixadas em 25% para BEVs e entre 7% e 25% para HEVs de acordo com a capacidade volumétrica do motor (AUTO ESPORTE, 2018). As novidades do novo plano são alíquotas regressivas de acordo com o aumento da eficiência do veículo, combinada com seu peso.

Tabela 3. Alíquotas de IPI Rota 2030 (2018)

HEVs*		PESO		
		<= 1.400 kg	>1.401 kg < 1.700 kg	> 1.701 kg
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	<= 1,10 MJ/km	9%	10%	11%
	> 1,11 MJ/km <1,68 MJ/km	12%	13%	15%
	> 1,68 MJ/km	17%	19%	20%

BEVs		PESO		
		<= 1.400 kg	>1.401 kg < 1.700 kg	> 1.701 kg
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	<= 0,66 MJ/km	7%	8%	9%
	> 0,67 MJ/km <1,35 MJ/km	10%	12%	14%
	> 1,35 MJ/km	14%	16%	18%

*híbridos flex terão 2 pp de desconto sobre a alíquota;

Fonte: adaptada (AUTO ESPORTE, 2018)

De acordo com Megale (2018), os EVs deverão ficar mais baratos com o novo plano, mas não acredita que haverá mais incentivos por parte do governo nos próximos anos. Um Toyota Prius, que antes possuía 13% de IPI passará a pagar 12%, o que não significa uma mudança significativa (AUTO ESPORTE, 2018).

A nível estadual, medidas estão sendo criadas para o estímulo à eletrificação da frota. Na cidade de São Paulo, a lei número 15.997/2014 estabeleceu que BEVs e FCEVs movidos a hidrogênio de até R\$ 150.000,00 possuam 50% de isenção no IPVA durante os cinco primeiros anos de utilização. Além do benefício fiscal, os proprietários destes veículos estarão isentos do rodízio municipal, que proíbe a circulação no centro expandido em horários e dias específicos da semana (GARCIA 2015).

Seguindo o exemplo da cidade paulista, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul possuem alíquotas diferenciadas de IPVA para EVs. Rio Grande do Sul, Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão isentaram o IPVA de veículos elétricos (ABVE, 2017).

No estado de Santa Catarina a isenção do IPVA, aprovada pela Câmara dos Deputados, foi rejeitada pelo governador Carlos Moisés da Silva; a negação, conforme consta no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina de 14 de janeiro de 2019, foi motivada pelo entendimento de que tal benefício iria contra o interesse público, configurando renúncia de receita sem

demonstrar os requisitos da Lei de Responsabilidade Fiscal. O projeto atualmente está em tramitação e o veto ainda pode ser derrubado (ALESC, 2019).

De acordo com a revista especializada Quatro Rodas (2019), o Paraná também apresentou um projeto de lei que visa isentar o imposto de rodagem. Além disso, o estado quer ser pioneiro na isenção do ICMS para estimular a aquisição de EVs.

4.3. PERFIL E MOTIVAÇÕES DO COMPRADOR

Antes de ser feita qualquer análise referente ao mercado, buscou-se caracterizar o comprador para entender quem é o público que hoje anseia e efetiva a transição para a eletromobilidade. Aqui trataremos o comprador como a pessoa responsável pela decisão da compra e quem utilizará o veículo na maior parte do tempo.

Os entrevistados elencaram 7 diferentes características para adjetivar o comprador deste segmento. Do total de 15 respostas, a fator renda foi proferido por 4 dos 5 entrevistados. Conforme as pesquisas anteriores, os modelos mais acessíveis são os HEVs, que partem de aproximadamente R\$ 126.600,00 com o Prius, segundo o portal Notícias Automotivas (2019). Conforme citado pelo Entrevistado 4 (Anexo B), um consumidor que opta por um EV pagará mais por um carro de mesmo padrão quando comparado ao valor de um ICV, ou aceitará um EV de entrada pelo valor que pagaria por um ICV sedã de luxo, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2. Comparação entre HEVs e ICVs



Fonte: EPE (2018)

Outra característica importante é que os EVs chamam a atenção de consumidores atraídos pela tecnologia embarcada em suas plataformas. O termo *early adopter* foi citado pelos Entrevistados 3 e 5 (Anexo B), e refere-se àqueles que buscam estar sempre equipados com o que há de mais recente em termos de tecnologia. Conforme citado pelo Entrevistado 4 (Anexo B) os EVs estão sempre conectados, e são o passo inicial para a mobilidade autônoma.

A identificação com causas ambientais foi citada por três entrevistados. A preferência pelos modelos eletrificados por consumidores atentos às mudanças do clima caminha ao encontro das baixas emissões, ou ZE de GEE (FGV, 2017) dos VEs.

Também foram citadas outras características, porém com menor ênfase: status, contato com EV durante uma viagem a outro país, o fato de o EV não ser o primeiro veículo do consumidor e a relação entre custo e benefício na rodagem. Este último tópico, apesar de citado por apenas dois entrevistados, possui grande relevância para consumidores que percorrem grandes quilometragens com frequência. Conforme visto na pesquisa de dados secundários, os EVs possuem um custo de deslocamento inferior aos ICVS, tanto no consumo de combustível, através de um motor de maior eficiência, como nos custos de manutenção, pela ausência de atrito entre as peças móveis do motor (MILLER et. al., 2011). Isso abre caminho para que frotistas apostem no uso de EVs leves para reduzirem seus custos operacionais – essa utilização voltará a ser abordada no tópico 4.5 e será sugestão para futuras pesquisas relacionadas ao tema.

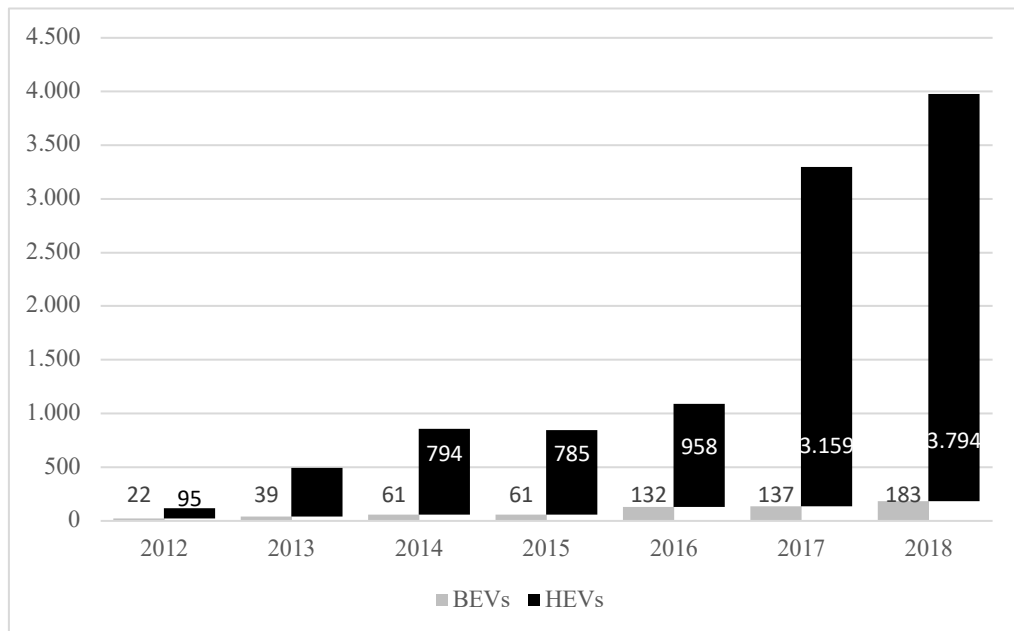
4.4. PERCEPÇÕES SOBRE O MERCADO ATUAL

Os entrevistados foram questionados a respeito das suas opiniões acerca do mercado brasileiro de veículos elétricos; as percepções foram unânimes entre todos os entrevistados: a frota em circulação é pequena, mas o mercado deverá registrar crescimentos relevantes para os próximos anos.

De acordo com o Entrevistado 2 (Anexo B), o número de emplacamentos nos meses de setembro e outubro de 2019 praticamente se igualam aos emplacamentos dos 12 meses de 2018, e os últimos 4 meses foram os melhores da história até aqui; o crescimento foi alavancado pelos HEVs recém lançados Corolla e RAV-4, ambos da Toyota; esta categoria – HEVs - será responsável pela venda massiva de EVs e fará a transição do ICV para o EV no Brasil (Entrevistado 2 – Anexo B). O motivo para isso é que o Brasil possui uma tradição e a liderança mundial no uso de biocombustíveis, com destaque para o Etanol. A montadora japonesa

desenvolveu um motor híbrido flex, chamado de *Hybrid Synergy Drive*, que está equipando os motores do Prius, a partir do modelo 2019, e do Corolla modelo 2020 (TOYOTA, 2019). O gráfico 2 ilustra o número de emplacamentos e confirma a opinião do Entrevistado 2; de 2012 a 2018 foram comercializada apenas 635 unidades de BEVs, enquanto os HEVs passaram das 10.000. Isso representa pouco mais de 6% de participação. “Acredito que o híbrido é um passo para a eletrificação da frota. Por uma característica da matriz de combustível brasileira se pautar em biocombustíveis, e ser o maior mercado do mundo, a transição entre os híbridos e os elétricos será mais lenta do que no resto do mundo; não que isso seja uma desvantagem, é apenas uma característica local.” afirmou o Entrevistado 2 (Anexo B).

Gráfico 2. Emplacamentos HEVs vs BEVs



Fonte: ANFAVEA (2019)

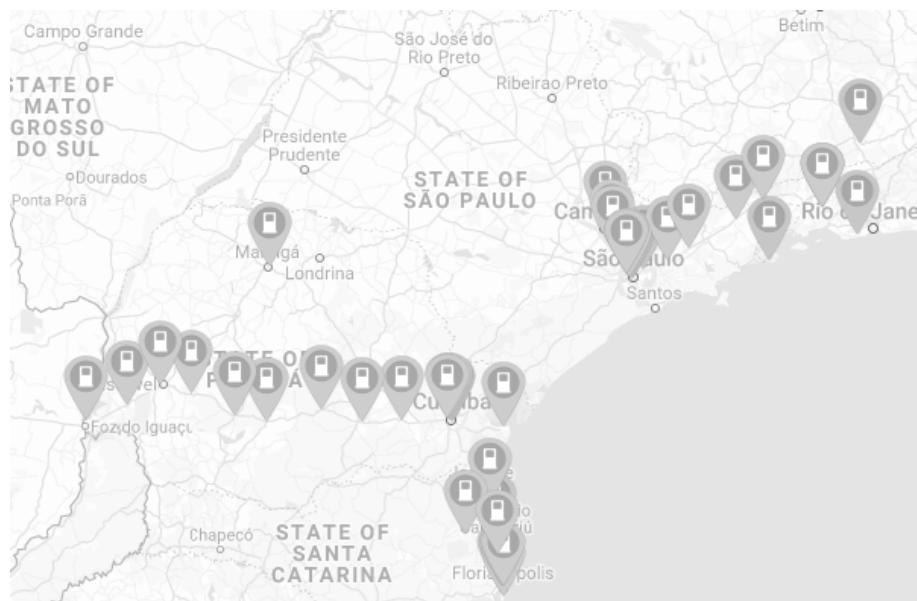
O Rota 2030, programa que consiste em um plano de incentivos para a indústria automobilística para os próximos 15 anos, apresentado em meados em 2018 mas que só entrou em vigor em dezembro deste mesmo ano, segundo o Entrevistado 2 (Anexo B), permitiu que o mercado avançasse em direção ao crescimento “O mercado teve um crescimento expressivo em 2017 e deu uma leve recuada em 2018 por estar aguardando definições do Rota 2030 e também pela transição de governo. O mercado voltou a reagir, com força, no final do primeiro semestre de 2019, retomando o impulso que teve em 2017; as regras do jogo, não pela alteração de

alíquota, mas pela clareza do que irá acontecer, trouxeram o mercado para os seus melhores quatro meses na história até aqui.”.

O Entrevistado 4 (Anexo B) trouxe uma perspectiva que coloca o Brasil em uma boa posição referente à estrutura de recarga: segundo ele, o país está criando uma rede massiva de eletropostos que ligam as principais capitais do sudeste e sul do país, regiões que concentram mais de 56% da população brasileira (IBGE, 2019). Além disso, para a frota de BEVs circulante atualmente, o Brasil se encontra com uma alta relação de eletropostos *versus* veículos. Estas redes criam um ambiente de segurança para que o consumidor se motive a migrar seu ICV para um EV, e permite às montadoras enxergarem o Brasil como um mercado sério e promissor. Dessa forma, segundo o entrevistado, teremos mais modelos disponíveis e isso certamente refletirá um aumento das vendas.

Segundo o aplicativo Plugshare (2019), é possível viajar entre Foz do Iguaçu e Paranaguá, percorrendo 734 km e recarregar o veículo em um dos 11 eletropostos de alta potência disponíveis. O mesmo acontece entre os 306 km que ligam Curitiba a Florianópolis, e ao longo do caminho existem 6 estações de recarga rápida. Também é possível sair de São Paulo e chegar ao Rio de Janeiro, através da BR 116 – Rodovia Presidente Dutra, e encontrar 6 carregadores ao longo dos 430 km de estrada.

Figura 3. Principais eletrovias do país



Fonte: Plugshare (2019)

No que tange o aspecto regulatório, segundo o Entrevistado 4 (Anexo B), a ANEEL se mostrou receptiva ao dar liberdade para o mercado poder regular os preços da cobrança por recargas em eletropostos privados ou administrados por prestadores de serviços. “Achei fantástico, já mostra que tem bons olhos para veículos elétricos”, afirma.

Sobre as medidas que estão sendo implementadas atualmente pelo governo para estimular o mercado, houveram destaques para as boas práticas em cidades e estados, e nenhuma delas foge dos padrões apresentados na pesquisa realizada com dados secundários, relacionadas na seção 2.6 deste trabalho, que apresenta os “Incentivos e aspectos regulatórios no Brasil”. O Entrevistado 5 (Anexo B) chama a atenção para um ponto importante: o simples fato de o governo não criar medidas mais consistentes já indica a relevância em que o assunto está sendo tratado, ou seja, como nenhum pacote que conjugue as unidades federativas ou que criem um ambiente nacional mais favorável para o mercado foi apresentado, as indústrias concluem que este tema não é prioritário para o país. Com isso, conforme contribuiu o Entrevistado 4 (Anexo B), as indústrias não tendem a olhar para o Brasil como um mercado promissor, e preferem continuar com as antigas linhas de produção produzindo veículos à combustão. O foco para o mercado de elétricos segue sendo China, Europa e Estados Unidos, complementa. Até mesmo a importação de novos modelos é inibida por conta da falta de indicativos de avanço em incentivos; dessa forma, a oferta de uma linha mais ampla em modelos que satisfaçam os anseios dos consumidores tende a acontecer mais lentamente com o crescimento orgânico das vendas.

4.5. O FUTURO DO MERCADO BRASILEIRO

A EPE, Empresa de Pesquisa Energética, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, produziu um estudo, apresentado em dezembro de 2018, relacionado ao futuro da mobilidade elétrica no Brasil, com o objetivo de prever os impactos que a eletromobilidade trará para o setor de energia, para indústria petrolífera, para o mercado de biocombustíveis, para os transportes, para as cidades, para os usuários e para a população em geral. Os governantes utilizam este tipo de documento para a tomada de decisão, positivas, ou negativas, acerca de políticas públicas; os institutos de pesquisa auxiliam qualitativamente e quantitativamente parlamentares e influenciam nas suas votações e proposições de projetos de lei (SANEMATSU, 2019). Compreendendo a importância deste estudo para o futuro do mercado brasileiro e para a

previsibilidade das ações que serão tomadas pelos governantes sobre o tema, este material se mostra como uma importante referência para este estudo. Cabe ressaltar que esse é um estudo indicativo, e que políticas públicas podem ser influenciadas por acontecimentos externos.

Os resultados dessa pesquisa revelam que no ano de 2026 a frota de EVs terá uma participação de 2,5% dos licenciamentos de veículos leves, o que representará cerca de 100 mil unidades, e a frota de circulantes será de 360 mil veículos. Este é um crescimento expressivo em termos percentuais, considerando as 18.000 unidades que hoje estão presentes nas ruas. Esse crescimento é dado pela Empresa de Pesquisas Energéticas – EPE - em função da entrada da tecnologia híbrida *flex*; não é considerada uma entrada massiva de BEVs até 2026, uma vez que o governo federal avança no sentido dos biocombustíveis.

Este cenário está em consonância com os resultados obtidos nas entrevistas em profundidade. O Entrevistado 2 (Anexo B), membro da ABVE, aposta na combinação entre etanol e eletricidade como a tecnologia promissora para o aumento da frota de EVs, uma vez que o mercado brasileiro tem alicerces históricos e sólidos na indústria do biocombustível, e ressalta que a infraestrutura de abastecimento no Brasil é ampla no sentido do etanol. Outro ponto que favorece essa combinação é o potencial de geração de energia renovável que a geografia brasileira possui através das hidrelétricas, usinas eólicas e usinas solares. Segundo ele “ O Brasil irá figurar entre os principais mercados para EVs do mundo, sem dúvidas; nós já temos uma grande tradição de uso de combustíveis renováveis através dos biocombustíveis, e essa é uma grande oportunidade se soubermos combinar as duas tecnologias, como é o caso da Toyota e da Nissan. A nossa frota já está preparada para este uso. Com essa tecnologia, os veículos híbridos terão a oportunidade de reduzir o tamanho das baterias, diminuindo, por consequência, o seu custo.”.

Outro ponto de convergência entre a pesquisa (Entrevistados 2 e 4 – Anexo B), a coleta de dados secundários e o estudo da EPE é que as baterias podem frear a expansão massiva dos BEVs devido ao alto custo. Como citado anteriormente pelo Entrevistado 2 (Anexo B), este custo pode ser reduzido em função da combinação com outros combustíveis, equipando os HEVs com baterias de menor potência, uma vez que a autonomia será expandida pelo motor à combustão.

Segundo José Mauro Coelho (2017), uma das barreiras de entrada para os BEVs e PHEVs no país é a infraestrutura de recarga. Na pesquisa realizada através das entrevistas em profundidade, os especialistas (Entrevistados 1 e 4 – Anexo B) afirmam que o Brasil possui uma relevante rede de eletropostos, como citado anteriormente na seção “Percepções sobre o

mercado atual”. Para eles esse não será um fator impeditivo para o aumento da demanda pois há uma forte movimentação de empresas multinacionais, nacionais e diversas *startups* no sentido de ampliar a rede; inclusive foi citado pelo Entrevistado 4 (Anexo B) que provavelmente o número de eletropostos comparado à frota de BEVs e PHEVs no país é maior do que em muitas outras nações que possuem mercados mais desenvolvidos.

Os BEVs são vistos pelos especialistas (Entrevistados 2, 4 e 5 – Anexo B) e pela EPE como uma tecnologia que deverá ganhar participação entre os veículos de alta quilometragem diária. O custo adicional que um BEV possui em relação a um ICV poderá ser diluído na economia que trará durante a utilização. Isso poderá tornar o BEV uma opção economicamente viável, e não somente uma fonte de transporte sem emissões, restrita ao público qualificado anteriormente. Segundo o Entrevistado 5 (Anexo B): “Uma boa prática para o uso de EVs são aquelas onde se maximiza o uso, pois quanto mais o EV roda, mais econômico ele é; isso se deve ao custo de rodagem ser inferior e por apresentar um desgaste menor dos seus componentes. Acredito que modelos de compartilhamento de frota, transporte por aplicativos, EVs de menor porte para prestadores de serviço de curta distância sejam boas alternativas”. O Entrevistado 4 (Anexo B) reforça e complementa: “Acredito que se o modelo econômico se mostrar viável, como tem se mostrado, com um pouco de redução no valor de aquisição do EV, as empresas vão apostar, principalmente para frotas. Recentemente a DHL fez uma compra de 100 EVs leves da BYD para fazer entregas. Outra oportunidade é para os veículos de aplicativos, que percorrem grandes distâncias diariamente, e também para *startups* que trabalham com a modalidade de *car sharing*. A chamada 22 está dando condições para que se criem rotas por onde os carros possam viajar, e o mercado está se movimentando também neste sentido”.

4.6. OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO

Apesar de o crescimento do mercado ser promissor para os próximos anos, ainda assim o país possui barreiras que dificultarão a inserção massiva dos EVs. Conforme citado anteriormente, o posicionamento da Empresa de Pesquisa Energética possui relevância política. Tendo isso em vista, conforme apontado no estudo Eletromobilidade e Biocombustíveis (2018), na seção de resumo das recomendações, podemos perceber o seguinte tópico: “Balancear ritmo de entrada, evitando destruição de tributação e soluções difíceis de serem sustentadas e/ou

disseminadas”. Na interpretação do autor, fica claro o posicionamento de que a entidade recomenda ao governo que não crie incentivos fiscais, nem qualquer outro benefício financeiro como forma de ampliar o mercado. Neste sentido, o Entrevistado 5 (Anexo B) coloca que: “Não há ambiente no Brasil para que hajam subsídios para a inserção do EV, e a nossa indústria é muito dependente disso, uma vez que a carga tributária é muito alta; fazer negócios no Brasil é muito custoso. Com isso, de fato o EV não apresenta sinais econômicos que justifique ter uma frota maior.”

Os dados primários produzidos por este trabalho identificam que o país possui outras alternativas para a redução de emissões de GEE e que estas não passam pelo avanço da eletromobilidade. Vejamos alguns fatores:

4.6.1. Emissões de GEE – Acordo de Paris: embora este assunto seja relevante para o aumento da discussão em torno dos EVs, conforme apontou a pesquisa de dados secundários, os planos de ação do governo não consideram que o transporte é o setor primordial para que se tenham ganhos expressivos na redução de emissões. Conforme o Entrevistado 2 (Anexo B), as queimadas representam a maior parte das emissões no país. A EPE (2018), em seu estudo, mostra que outro compromisso do Brasil para este acordo é aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para o nível de 18% até 2030.

4.6.2. Custo dos veículos: conforme citado pelo Entrevistado 3 (Anexo B), o valor dos veículos é significativo para o aumento da demanda. Segundo ele, os veículos quando importados sofrem uma alta influência cambial sobre o valor final em razão da desvalorização do real frente ao dólar e frente ao euro. O custo das baterias é um consenso coletivo entre a pesquisa de dados secundários e entre todos os entrevistados, uma vez que o custo do veículo está intimamente ligado ao custo de armazenamento de energia. Esse custo tende a baixar nos próximos anos, mas até lá este será um obstáculo a ser contornado (Entrevistado 5 – Anexo B).

4.6.3. Biocombustíveis: criado em 1975 como uma estratégia para diminuir a dependência brasileira de combustíveis importados e de redução de emissões de GEEs (PERES, 2000), surgiu o Proalcool, como citado anteriormente da análise histórica deste trabalho, e hoje coloca o Brasil em uma posição de destaque

mundial na produção e utilização de biocombustíveis. Para retratar o tamanho deste mercado, segundo o CONAB (2019), a produção de Etanol na safra de 2018/2019 foi de 32,31 bilhões de litros, somado ao fato de que a valorização do preço do petróleo aumenta o preço da gasolina ao consumidor, logo o etanol se torna um combustível mais atraente. Por conta da força dessa indústria e dos investimentos feitos neste setor, existe uma forte representação da bancada ruralista e sucroalcooleira em barrar medidas que favoreçam a utilização de novas tecnologias/novos combustíveis (Entrevistados 2, 3 e 5 – Anexo B). Além disso os biocombustíveis possuem níveis de emissões mais baixos se comparados aos combustíveis fósseis, sendo vistos pelos governos como alternativas à redução de emissões (Entrevistado 5 – Anexo B). Outro indício que reforça esta barreira é o RenovaBio, uma política de estado que foca em dar representatividade aos biocombustíveis para a matriz energética brasileira. Complementar ao que foi citado anteriormente sobre o Acordo de Paris, o RenovaBio é uma das estratégias do governo Brasileiro para o cumprimento das metas firmadas neste acordo no qual o país é signatário. Complementa o Entrevistado 5 (Anexo B): “Existe outra questão bastante importante que está sendo implementada a partir do próximo ano que é o projeto para o desenvolvimento do setor de biocombustíveis, o RenovaBio. Com isso, o país está sinalizando que o assunto possui uma importância econômica e que com esse programa se pretende estimular o consumo destes combustíveis. Nas entrelinhas, mostra-se que ainda não é o momento de inserção de EVs em massa”.

4.6.4. Matriz energética brasileira: dados do EPE (2017) mostram que 43,5% da matriz energética brasileira é proveniente de fontes renováveis, enquanto na matriz energética mundial esse número é de apenas 14%. Quando comparamos a matriz elétrica no Brasil, o percentual de geração de energia através de fontes renováveis é de 82%, contra 24% de fontes renováveis da matriz elétrica mundial. Estes números colocam o Brasil em uma situação confortável em relação às emissões de GEE, conforme comentado pelo Entrevistado 4 (Anexo B): “A nossa matriz energética, por ser renovável, nos coloca em uma posição diferente a dos países da Europa ou os Estados Unidos, por exemplo, pois lá eles tem uma poluição realmente alta para produzir energia. Em países frios, onde a população depende

da calefação, se queima muito carvão para poder manter tudo em ordem. O nosso país está em uma posição muito favorável quanto a isso, então para aqueles países onde não se pode mudar a matriz energética por questões geográficas, o EV se coloca em uma posição de destaque que infelizmente nós não temos”. Tendo isso em vista, a corrida pela eletrificação da frota em países que possuem matrizes energéticas não renováveis e com altas emissões de GEEs é uma questão estratégica para os seus governos; essa é uma possível razão para que investimentos e incentivos mais agressivos sejam feitos no objetivo de descarbonização através da eletromobilidade. Conforme citado pelo mesmo entrevistado, o governo não demonstra que a eletromobilidade seja um interesse estratégico no momento, e nem que linhas de incentivo sejam lançadas para o desenvolvimento do setor; conforme visto anteriormente, essa é uma das recomendações da EPE no seu estudo sobre o mercado.

- 4.6.5. Indústria automotiva: a indústria automotiva nacional é um importante aliado na economia, e possui papel estratégico na geração de empregos. Conforme citado na pesquisa de dados secundários, ela representa 4,4% do PIB e 12% da arrecadação total de impostos no Brasil (MEGALE, 2018). Tamanha magnitude deste setor precisou de muito investimento para que ele fosse alavancado. Para que o Brasil avance rumo à eletrificação da frota, existem dois caminhos: importação ou produção nacional. Caso a opção seja pela importação, haverá uma substituição da produção; caso a opção seja pela produção no país, novas linhas de montagem terão que ser construídas, conseqüentemente novos investimentos terão que ser feitos pelas montadoras, e os investimentos feitos em períodos anteriores tendem a ter o seu retorno minimizado. Contribui para este obstáculo o Entrevistado 2 (Anexo B): “Outro ponto é a estratégia de algumas indústrias automobilísticas multinacionais que estão tendo dificuldades de lidar com a realidade destes novos mercados de eletromobilidade e que tem dado orientações para suas filiais aqui no país para “segurarem” um pouco para que não corram o risco de que os investimentos já realizados no Brasil possam, de alguma forma, serem dilapidados por uma transição muito rápida na eletromobilidade no Brasil. De certa forma eles estão tendo que lidar com isso em suas matrizes, mas traçando estratégias diferentes por aqui, preservando seus investimentos já feitos no Brasil.

Existe uma divisão entre as indústrias de qual estratégia deve ser tomada; enquanto algumas estão claramente apostando na eletromobilidade no Brasil, outras estão claramente “botando o pé no freio” esperando por diretrizes de suas matrizes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado de veículos elétricos é considerado mundialmente como um importante aliado à redução de emissões de poluentes, que é uma pauta de extrema relevância que deveria ser seguida por todas as nações para a preservação do ambiente, tão necessário para as futuras gerações. Nota-se que alguns países que se destacaram na renovação de suas frotas, seja pelo número absoluto de veículos circulantes, como é o caso da China, com mais de 2,3 milhões de unidades em circulação (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019), seja pelo percentual de EVs em relação a frota circulante, cujo líder é a Noruega com incríveis 10% (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019), trilharam um caminho que fizesse sentido dentro das suas necessidades e dentro das suas possibilidades.

O Brasil ainda possui uma penetração extremamente reduzida destes veículos, embora possua uma das mais expressivas frotas do mundo. Hoje apenas 0,042% (Entrevistado 2 – Anexo B) da frota total possui ao menos um motor elétrico. Em virtude dessas discrepâncias, este trabalho se propôs a desbravar este mercado para compreender os motivos pelos quais o país ainda não é uma das maiores potências do mercado mundial de eletromobilidade, uma vez que o gosto pelas máquinas sempre fez parte do DNA do povo brasileiro (VICENTE, 2017). Para isso, buscou-se conhecer a história dos veículos elétricos no mundo, o momento e as particularidades dos mercados brasileiro e global. Para cumprir com estes objetivos específicos, o ponto inicial deste trabalho pautou-se em uma densa pesquisa de dados secundários, majoritariamente através de *desk research*, em publicações relevantes para o assunto. Em uma segunda etapa, foram feitas entrevistas em profundidade com *players* do mercado; essa pesquisa se mostrou fundamental para a validação de todas as etapas anteriores e para a obtenção de novos conhecimentos para as etapas finais deste trabalho.

Através da análise dos resultados foi possível identificar, por um conjunto de fatores, que o avanço imediato rumo à eletromobilidade não é tratado como um assunto estratégico e prioritário pelo governo brasileiro. Dessa forma, as medidas que impulsionaram outras nações não necessariamente serão aquelas que funcionarão para o Brasil.

Como ponto central da estratégia de formulação dos fatores que levarão ao desenvolvimento do mercado brasileiro de veículos elétricos, está a ausência de expectativas de investimentos financeiros que venham através de recursos públicos. Tendo isso em vista, nenhum caminho projetado contou com desembolso direto na forma de benefício financeiro para o consumidor. Assumindo esta postura, é compreensível esperar que o mercado evolua a

taxas menores do que a média mundial; esse trabalho foi desenvolvido sob uma ótica realista e que buscou alicerces em contextos multisetoriais para entender o mercado e suas relações.

As medidas que estão sendo aplicadas pelas unidades municipais e estaduais não se mostram eficazes para a expansão expressiva da frota de EVs, constatados pelos dados de emplacamentos do SINDIPEÇAS (2019). Conforme sugerido pelo Entrevistado 2 (Anexo B): "O Brasil precisa trabalhar para a criação de um ambiente econômico e institucional que favoreça a eletromobilidade, ou seja, um conjunto de políticas que integre as ações municipais, as ações estaduais e as ações federais e que tenham um conjunto de metas que possam ser atingidas. Essas metas precisam ser claras, ser bem definidas, ser partilhadas pelos agentes econômicos e ser de conhecimento dos consumidores; precisam ser validadas pelas indústrias. Isso trará segurança para que se tenha um rumo que transcenda os governos atuais, tanto para a indústria se sentir segura para apostar na produção de EVs ou para aumentar as importações, tanto para o consumidor ter a certeza de que ele terá uma rede de incentivos onde ele possa comprar um veículo e ter a manutenção adequada, ter uma rede de assistência técnica para o bom funcionamento e o descarte da bateria adequado, ter uma rede de eletropostos nas principais vias do país, ou que ele tenha uma gama de modelos disponíveis para que possa fazer a escolha de qual atenderá melhor a sua necessidade". Esses esforços devem tornar nacionais as boas práticas de prefeituras e estados, desde que não onerem os cofres públicos e nem criem cobranças adicionais a outros usuários. Entre elas podemos citar: criação de áreas restritas a veículos de baixas emissões nos centros das principais cidades, de modo a desafogar o trânsito e diminuir a poluição gerada pelos meios de transporte; circulação de EVs em corredores restritos a ônibus, de modo a diluir o trânsito das vias expressas; isenção de restrição de rodagem nas cidades onde existe o rodízio de veículos; vagas exclusivas em áreas centrais onde há estacionamento rotativo, como forma de estímulo à entrada de EVs.

Admitindo que o crescimento acontecerá a taxas menores, é necessário que nesse período seja potencializado o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento para a qualificação da indústria nacional enquanto o volume de entrada de novos veículos seja através de importação. Dessa forma, a cadeia produtiva da eletromobilidade estará robusta e pronta para desenvolver tecnologias de aplicação específica para o nosso mercado, bem como receber investimentos para a produção nacional de veículos. Medidas como a Chamada 22 da ANEEL, que liberou mais de meio bilhão de reais para a ampliação da infraestrutura de recargas, são fundamentais para esta estratégia.

O desenvolvimento também passa pela ampliação dos modais de transporte, como sugeriu o Entrevistado 2 (Anexo B). Mesmo não sendo o foco desta pesquisa, é fundamental ressaltar que o setor de transporte de carga, de transporte coletivo e por veículos levíssimos seja igualmente considerado nas políticas integradas. Como exemplo, o entrevistado citou o caso dos patinetes e das *scooters* elétricas: com a cultura da eletromobilidade, as novas gerações estarão inseridas desde o começo. Dessa forma, a escolha futura por um veículo elétrico será um caminho natural.

Para estimular a venda de curto e médio prazo, uma vez que o investimento em um EV é superior ao de aquisição de um ICV, os bancos de fomento podem utilizar taxas semelhantes a de projetos de sustentabilidade, que variam entre 11% e 12% a.a (BNDES, 2019), ou mesmo criarem linhas de crédito específicas para financiar a aquisição de HEVs flex para frotistas, para sistemas de compartilhamento de frotas, para motoristas de aplicativos ou para taxistas. Outra estratégia de incremento de vendas, visando combater a barreira de custo de aquisição, é a de replicar uma prática adotada pelo governo francês, conforme citada pelo Entrevistado 4 (Anexo B). Ela consiste em um sistema de *leasing* de baterias, visto que esse é o componente que mais onera o EV (EPE, 2018), firmado entre o governo e entidades do setor privado. Este sistema “retira” a parcela do investimento que compete à bateria, e o usuário pagará uma mensalidade pelo uso; o valor da mensalidade fica próximo à economia trazida pela utilização do EV em detrimento de um ICV. Além de tornar a aquisição do veículo mais atrativa, o proprietário não terá preocupação a respeito da vida útil nem quanto ao descarte deste componente.

Não menos importante, é necessário que haja esforços conjuntos entre entidades dos setores de energia, de transportes, de combustíveis, da indústria, de universidades e do governo para a definição das prioridades para o mercado, no sentido de criar um ambiente que favorável ao mercado, conforme citado anteriormente.

Ao término deste estudo, é necessário lembrar o desmembramento das categorias de veículos de transporte de carga, de veículos de transporte coletivo e de veículos levíssimos, tais como *scooters*, triciclos e patinetes. Este direcionamento se fez importante para que a categoria de maior relevância para o futuro da mobilidade urbana no país, por representar a categoria com maior faturamento no segmento e por acumularem os maiores esforços de P&D da indústria automotiva global (GLOBAL EV OUTLOOK, 2019), a de comerciais leves, pudesse ser abordada de forma a expressar a sua totalidade. Apesar do direcionamento da pesquisa, o mercado brasileiro de veículos elétricos carece de fontes secundárias de qualidade ou atualizadas, como pesquisas acadêmicas ou informações abertas sobre o setor. Por todos os

assuntos explorados até aqui, conclui-se que o presente estudo logrou êxito na resposta do problema de pesquisa e no cumprimento de todos os objetivos traçados inicialmente.

Como sugestão de futuras pesquisas relacionadas ao tema, sugere-se a abordagem exclusiva das categorias de veículos de transporte de carga e de transporte de passageiros. Ainda, como outra sugestão, recomenda-se um estudo sobre o benefício financeiro que a eletrificação da frota pode trazer para empresas do setor público e do setor privado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMI, Alfonso; PICCARO, Julio. Incentivos governamentais e crescimento sustentável.

Gazeta do Povo. 2017. Disponível em:

<<https://www.gazetadopovo.com.br/opiniaio/artigos/incentivos-governamentais-e-crescimento-sustentavel-5s5cfhcrbbwnzl0ea6rjfw23s/>>. Acesso em: 21 junho 2019.

ABVE. **IPVA para 2017**. 2017. Disponível em: <<http://www.abve.org.br/ipva-para-veiculos-eletricos/>>. Acesso em 21 junho 2019.

ALESC .**Proposição**. 2018. Disponível em: <

<http://www.alesc.sc.gov.br/legislativo/tramitacao-de-materia/PL./0148.9/2018>>. Acesso em 17 junho 2019.

ALESC. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**. 2018. Disponível em: <

ALEXANDRE, Guilherme. Impostos sobre carros elétricos sofrem redução no Brasil. **Carro Elétrico**. 2018. Disponível em: <<https://carroeletrico.com.br/blog/impostos-sobre-carros-eletricos/>> Acesso em 20 junho 2019.

ALVES, Zéilia M.M.B; SILVA, Maria H.G.F.D. **Análise quantitativa de dados de entrevista: uma proposta**. 1992. 69. Dissertação de mestrado - USP. Ribeirão Preto. 1992.

ANFAVEA. **Cartas da ANFAVEA**. 2019. Disponível em:

<http://www.anfavea.com.br/carta_digital>. Acesso em: 16 junho 2019.

ANGELO, Bárbara. Carros elétricos no Brasil: veja todos os modelos e preços. **Auto Papo**.

2019. Disponível em: <<https://autopapo.com.br/noticia/carros-eletricos-no-brasil-modelos-precos/#inicio>>. Acesso em: 16 junho 2019.

Brasil deve ter 40 mil veículos elétricos até 2020. **Canal Tech**. 2017. Disponível em: <

<https://canaltech.com.br/carros/brasil-deve-ter-40-mil-veiculos-eletricos-ate-2020-95296/>>.

Acesso em: 15 junho 2019

Cidades e estados. **IBGE**. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs.html>>. Acesso em: 19 novembro 2019.

Carros Elétricos e Híbridos vão pagar menos IPI a partir de novembro. **Auto Esporte**. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/carros/noticia/carros-eletricos-e-hibridos-vao-pagar-menos-ipi-a-partir-de-novembro.ghtml>>. Acesso em: 19 junho 2019.

CERVEIRA, Ana P. Paraná será primeiro estado no Brasil a isentar imposto de carro elétrico. **Quatro Rodas**. 2019. Disponível em: <<https://quatorodas.abril.com.br/noticias/parana-sera-primeiro-estado-no-brasil-a-isentar-imposto-de-carro-eletrico/>>. Acesso em 19 junho 2019.

D'ANGELO, Pedro. *Desk research*: como usar dados secundários em pesquisas de mercado. **Opinion Box**. 2017. Disponível em: <<https://blog.opinionbox.com/desk-research/>>. Acesso em: 22 junho 2019.

ENDEAVOR. **Uma espiada na grama do vizinho, ou: como fazer um benchmarking**. 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/benchmarking/>>. Acesso em 21 maio 2019.

Entenda o que são incentivos fiscais para empresas. **Up Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-457/Eletromobilidade%20e%20Biocombustiveis.pdf>>. Acesso em 21 novembro 2019.

EPE. **Impacto dos veículos elétricos no planejamento energético brasileiro: setor de combustíveis fósseis**. 2017. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dadosabertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao244/topico252/EPE_CADERNO%20FGV%20ENERGIA%20CARROS%20ELETRICOS_JOSE%20MAURO_2017_2405.pdf>. Acesso em 13 março 2019.

EPE. **Eletromobilidade e biocombustíveis**. 2018. Disponível em: <
https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/caderno_carros_eletricos-fgv-book.pdf>.
Acesso em 13 março 2019.

FGV. **Carros Elétricos**. 2017. Disponível em: <
https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/caderno_carros_eletricos-fgv-book.pdf>.
Acesso em 13 março 2019.

GARCIA, Rodrigo; BRIET, Matheus. **A toda carga**. Apartes. São Paulo. 17, 20-22,
dezembro 2015.

GOLDEMBERG, Clovis; LEBENZTAJN, Luiz; PELLINI, Eduardo L. A evolução dos carros
elétricos e híbridos. **USP**. 2018. Disponível em:
<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4551158/mod_resource/content/1/A%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20dos%20ve%C3%ADculos%20el%C3%A9tricos%20V6%20Compacta.p
df](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4551158/mod_resource/content/1/A%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20dos%20ve%C3%ADculos%20el%C3%A9tricos%20V6%20Compacta.pdf)>. Acesso em 16 abril 2019.

GOTZ, Michael; WNDT, Harmut; LINARDI, Marcelo. **Tecnologia de células a
combustível**. 1999. Revisão de artigo - Scielo, São Paulo, 1999.

<http://doe.sea.sc.gov.br/Portal/VisualizarJornal.aspx?cd=2059>>. Acesso em 17 junho 2019.

IEA. **Global outlook 2019**. 2019. Disponível em: <
<https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/>>. Acesso em 19 março 2019.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administração de Marketing**. São Paulo: Pretice Hall,
2006.

Matriz energética e elétrica. **EPE**. 2019. Disponível em:
<<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica#ENERGETICA>>.
Acesso em 22 novembro 2019.

Monte o seu Corolla. **Toyota**. 2019. Disponível em:

<<https://www.toyota.com.br/modelos/corolla/monte/?>>. Acesso em 20 novembro 2019.

MARTINS, Everton. Pesquisa descritiva. **Mettzer**. 2018. Disponível em:

<<https://blog.mettzer.com/pesquisa-descritiva-tcc/>>. Acesso em 22 junho 2019.

MILLER et. al. The GM “Voltec” 4ET50 Multi-Mode Electric Transaxle. **SAE**. 2011.

Disponível em: < <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/2011-01-0887/>>.

Acesso em 28 maio 2019.

MILLER et. al. The GM “Voltec” 4ET50 Multi-Mode Electric Transaxle. **SAE**. 2011.

Disponível em: < <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/2011-01-0887/>>.

Acesso em 28 maio 2019.

Novo Prius. **Toyota**. 2019. Disponível em:

<https://www.toyota.com.br/modelos/prius/?gclid=EA1aIQobChMI2aLW24Kc5gIVxAaRCh3pwgPSEAAAYASAAEgJFwfd_BwE>. Acesso em 20 novembro 2019.

OLIVEIRA, Ricardo. Toyota Prius 2019: preço, consume, fotos, equipamento (e detalhes).

Notícias Automotivas. 2019. Disponível em:

<<https://www.noticiasautomotivas.com.br/toyota-prius/>>. Acesso em: 20 junho 2019.

PAIXÃO, André; FONTANA, Guilherme; OLIVEIRA, Luciana. Público do Salão de SP destaca elétricos, pede Tesla e quer chegar mais perto de 'carrões'. **Auto Esporte**. 2019.

Disponível em: < <https://g1.globo.com/carros/salao-do-automovel-de-sao-paulo/2018/noticia/2018/11/22/publico-do-salao-de-sp-destaca-eletricos-pede-tesla-e-quer-chegar-mais-perto-de-carroes.ghtml>>.

Acesso em: 21 junho 2019.

PERES, Luiz. Veículos elétricos: o limiar de uma era de transição. **Gruve**. 2000. Disponível

em: < <http://www.gruve.eng.uerj.br/historia.htm>>. Acesso em 16 abril 2019.

Plugshare - mapa eletropostos. **Plugshare**. Disponível em: < <https://www.plugshare.com/br>> .

Acesso em 21 novembro 2019.

Por que os brasileiros não conseguem desgrudar de seus carros?. **Vice**. 2017. Disponível em: <https://www.vice.com/pt_br/article/9aaye3/brasileiros-e-os-carros>. Acesso em 20 novembro 2019.

Por que terminamos usando gasolina se já tínhamos carros elétricos e a vapor?. **BBC**. 2016. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160228_carros_eletricos_tg>. Acesso em 30 maio 2019.

Renovabio. **Ministério de Minas e Energia**. 2017. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleogasnaturalecombustiveisrenovaveis/programas/renovabio/principal>>. Acesso em: 20 novembro 2019

SANEMATSU, Caroline. O processo de tomada de decisão no âmbito da administração pública. **Profiap**. Disponível em: < <http://www.profiap.org.br/profiap/eventos/2016/i-congresso-nacional-de-mestrados-profissionais-em-administracao-publica/anais-do-congresso/40659.pdf> >. Acesso em 22 novembro 2019.

SIMINO, Mariana. Frota de veículos elétricos no Brasil ainda é inexpressiva. **PERKONS**. 2014. Disponível em: <<http://www.perkons.com/pt/noticia/1572/frota-de-veiculos-eletricos-no-brasil-ainda-e-inexpressiva>>. Acesso em 15 junho 2019.

TEIXEIRA, Lucas. O que falta para os carros elétricos invadirem o Brasil. **Forbes**. 2018. Disponível em: < <https://forbes.uol.com.br/negocios/2018/10/o-que-falta-para-os-carros-eletricos-invadirem-o-brasil/>>. Acesso em 20 junho 2019.

Uma breve história dos veículos elétricos. **Clima Info**. Disponível em: < <http://climainfo.org.br/2017/09/25/uma-breve-historia-dos-veiculos-eletricos/>>. Acesso em: 30 maio 2019.

Veja aqui o que os eléctricos evoluíram em 70 anos. **Observador**. 2018. Disponível em:
<<https://observador.pt/2018/04/16/veja-aqui-o-que-os-electricos-evoluiram-em-70-anos/>>
Acesso em: 30 junho 2019.

WHO killed the electric car. Produção de Jessie Deeter. Local: Califórnia, EUA. Produtora
Electric Entertainment, 2006. Disponível em <https://vimeo.com/2545007>. Acesso em 20 abril
2019.

ANEXO A – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS

ENTREVISTADO, tudo bem? Em primeiro lugar, obrigado por participar desta pesquisa. Ela é a etapa final do meu TCC em administração e o objetivo dele é explorar o mercado brasileiro de veículos elétricos e os fatores que levarão ao seu desenvolvimento; para isso preparei alguns tópicos para nortear a nossa conversa, mas cabe salientar que você pode transcorrer livremente pelo melhor caminho para chegar no seu ponto. Lembro que as respostas são confidenciais e que só serão divulgadas informações para cara contextualizar o seu perfil e/ou o que for autorizado.

PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Me conta um pouco da tua história com o mercado de EVs.

CONSUMIDOR

2. Como é o perfil padrão de um comprador de EV?
3. O que leva um consumidor a escolher um EV?

MERCADO

4. Qual é a sua percepção sobre o momento atual do mercado de EVs no Brasil?
5. Qual é a sua percepção sobre o momento atual do mercado internacional de EVs?
6. O Brasil tem condições de desenvolver um mercado significativo de EVs?
7. Na sua opinião, quais são os aspectos que levam o Brasil a possuir uma frota reduzida de EVs?
8. O que a indústria está/não está fazendo para estimular o mercado de EVs?
9. Quais são os incentivos/fatores necessários para o desenvolvimento deste mercado no Brasil?
10. Quem são os agentes principais para o desenvolvimento do mercado de EVs no Brasil?
11. Existem interesses públicos e/ ou privados que podem frear a expansão do mercado?
12. Como você imagina o mercado de EVs no Brasil nos próximos 10 anos?

ANEXO B - RESUMO DAS ENTREVISTAS

IDENTIFICAÇÃO: Entrevistado 1

PERFIL DO ENTREVISTADO: é engenheiro de implantação de uma multinacional do setor de eletrificação. Possui atuação local – Rio Grande do Sul e Santa Catarina – auxiliando em desenvolvimento de projetos e na implantação de soluções elétricas, entre elas eletropostos para recarga de EVs.

PERFIL E MOTIVAÇÕES DO COMPRADOR

Meus clientes para estações de carregamento de EVs são incorporadoras e construtoras de alto padrão. Além disso está aumentando a procura em shoppings centers, hotéis enfim, locais de concentração de pessoas. Falando um pouco sobre o consumidor do veículo, são pessoas de alto padrão aquisitivo que já possuíram experiências com EVs em outros países. O EV não é o seu primeiro veículo, geralmente eles possuem ou já possuíram um veículo importado ou de alto valor.

As construtoras e incorporadoras são motivadas basicamente por oferecer tecnologia e exclusividade ao seu público, inclusive os próprios clientes consideram isso – eletropostos - como um diferencial da construção. Outro ponto importante é que muitas edificações hoje buscam o selo *LEAD*, e isso conta pontos. Os *shoppings centers*, etc. buscam uma prestação de serviços, para que os frequentadores tenham uma melhor experiência na compra. Existe um pouco de *marketing* nisso tudo também.

PERCEPÇÕES SOBRE O MERCADO ATUAL

Ainda muito pequeno, quase inexpressivo, porém com um potencial enorme de se tornar grande.

FATORES CHAVES PARA O DESENVOLVIMENTO

Sem dúvida nenhuma o governo precisa participar na formulação de incentivos que façam o valor dos veículos caírem. Fora o investimento, diversos países criaram medidas que incentivaram o aumento da frota, tais como a livre circulação em áreas centrais até a prioridade de vagas de estacionamento em locais onde existe muita procura.

OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO

O custo de aquisição ainda é muito alto. As baterias precisam ser desenvolvidas para serem mais baratas e para alcançar distâncias maiores; a equação é complicada, pois sem procura não há ganho de escala, e sem ganho de escala, fazendo com que o preço se reduza, não há procura. A infraestrutura de carregamento ainda é pequena e isso faz com que o comprador fique em dúvida, pois a autonomia fica limitada.

Outro ponto que vejo, como já aconteceu na história dos veículos elétricos, é o preço dos combustíveis fósseis e a força da sua indústria em pressionar as entidades a não criarem novas condições, ou condições mais favoráveis, para que haja uma maior adesão aos EVs.

O FUTURO DO MERCADO BRASILEIRO

Sem dúvida nenhuma é muito promissor. Em todo o mundo isso está acontecendo, e por aqui não vai ser diferente. No mercado em que atuo, de estações de carregamento, existem muitas parcerias sendo lançadas, contratos sendo assinados e muito interesse de empresas de fora em replicar seus modelos aqui no Brasil. Já é possível se deslocar, por exemplo, de São Paulo até o Rio de Janeiro de veículo elétrico; logo outras rodovias do país terão infraestruturas parecidas. Estamos trabalhando com uma rede nacional de postos de gasolina para a implementação de carregadores rápidos; o projeto já começou e já tem novas fases previstas.

IDENTIFICAÇÃO: Entrevistado 2

PERFIL DO ENTREVISTADO: membro da Associação Brasileira de Veículos Elétricos – ABVE.

PERFIL E MOTIVAÇÕES DO COMPRADOR

O perfil é alguém de classe média alta, geralmente jovem, que pode comprar um veículo cujos preços partem de R\$ 125.000,00 – existem veículos mais baratos, que são os levíssimos, ou superleves, mas que não são o alvo dessa entrevista. É provavelmente um comprador que tem uma preocupação ambiental, e que isso já vem da sua formação. Este é um ponto importante, porém não mais o ponto principal.

As pessoas já estão começando a concluir, felizmente, que ter um veículo que consome eletricidade ao invés de combustível fóssil, no longo prazo, pode ser um veículo vantajoso e mais econômico por vários motivos: maior vida útil, menor custo de manutenção e a relação entre o quilometro rodado com eletricidade e com combustíveis fósseis, seja diesel ou gasolina, é favorável aos EVs. O consumidor já começa a perceber que o custo extra inicial, sendo diluído no longo prazo, vale a pena.

PERCEPÇÕES SOBRE O MERCADO ATUAL

As políticas públicas dos governos estão claramente incentivando a substituição de ICVs por EVs por conta de compromissos internacionais, como o Acordo de Paris em 2015; este foi muito importante pois definiu uma posição dos governos e metas de diminuição do uso de combustíveis fósseis.

Acredito que o híbrido é um passo para a eletrificação da frota. Por uma característica da matriz de combustível brasileira se pautar em biocombustíveis, e ser o maior mercado do mundo, a transição entre os híbridos e os elétricos será mais lenta do que no resto do mundo; não que isso seja uma desvantagem, é apenas uma característica local. A Toyota, por exemplo, lançou no Brasil o primeiro veículo híbrido do mundo movido a etanol, o Prius, e este veículo está tendo uma grande aceitação; isso também dá segurança para a indústria apostar nesta

tecnologia pois já existe uma malha de abastecimento deste tipo de combustível bem estabelecida no país.

O mercado teve um crescimento expressivo em 2017, deu uma leve recuada em 2018 por estar aguardando definições do Rota 2030 e também pela transição de governo. O mercado voltou a reagir, com força, no final do primeiro semestre de 2019, retomando o impulso que teve em 2017; as regras do jogo, não pela alteração de alíquota, mas pela clareza do que irá acontecer, trouxeram o mercado para os seus melhores quatro meses na história até aqui.

FATORES CHAVES PARA O DESENVOLVIMENTO

Para o crescimento alavancado, é necessário um conjunto de fatores que possam formar um ambiente econômico e institucional favorável à eletromobilidade. Em resumo, a ABVE tem defendido insistentemente que exista uma política nacional de eletromobilidade, ou seja, um conjunto de políticas que integre as ações municipais, as ações estaduais e as ações federais e que tenham um conjunto de metas que possam ser atingidas. Essas metas precisam ser claras, ser bem definidas, ser partilhadas pelos agentes econômicos e ser de conhecimento dos consumidores; precisam ser validadas pelas indústrias. Isso trará segurança para que se tenha um rumo que transcenda os governos atuais, tanto para a indústria se sentir segura para apostar na produção de EVs ou para aumentar as importações, tanto para o consumidor ter a certeza de que ele terá uma rede de incentivos onde ele possa comprar um veículo e ter a manutenção adequada, ter uma rede de assistência técnica para o bom funcionamento e o descarte da bateria adequado, ter uma rede de eletropostos nas principais vias do país, ou que ele tenha uma gama de modelos disponíveis para que possa fazer a escolha de qual atenderá melhor a sua necessidade.

Entre as ações coordenadas no plano municipal, por exemplo, a cidade de São Paulo revogou a vigência do rodízio de veículos para EVs e abriu mão da sua parcela do IPVA, que é de 50% do total arrecadado. Na esfera estadual, o governo do Paraná, assim como outros estados, lançou um programa de isenção total para EVs produzidos no estado – os híbridos não entram neste programa. A Renault, que possui fábrica no Paraná, pode produzir veículos 100% elétricos aproveitando este benefício.

Outra medida, agora de âmbito federal, liderada pelo governo do Paraná, foi apresentar ao CONFAZ uma proposta de isenção de ICMS para veículos elétricos. Este imposto, cujo

manejo precisa ser coordenado por todas as Secretarias da Fazenda do país, é muito difícil de ser mexido por ser alvo de interesse nacional. Essa ação é importante pois o ICMS é bastante representativo no valor final do veículo. No Rota 2030 houve uma diminuição do IPI, e existem esforços para que sejam diminuídas ainda mais. Além dos impostos, existem outras medidas que podem ser tomadas: isenção de pagamento de pedágio em rodovias, isenção de pagamento de estacionamento rotativo, etc.

Acredito ser pouco provável que possa existir incentivo tão forte como existe na Alemanha, na China, a França ou nos Estados Unidos, que é um incentivo financeiro para a compra de EVs, com bônus de € 4.000 a € 6.000.

Outro fator importante é o aumento da rede de eletropostos. A BMW está anunciando que vai instalar cerca de 500 eletropostos até 2022. A EDP está anunciando a abertura de novas eletrovias, abriu uma agora na Dutra. A COPEL abriu uma cruzando todo o estado do Paraná.

A ABVE está defendendo junto a prefeitura de São Paulo a criação de uma área Move, ou seja, uma área urbana verde, uma zona em que só poderiam circular veículos de baixa emissão ou veículos sem combustível fóssil. Em Campinas isso está acontecendo também.

A indústria está trabalhando fortemente nessa agenda. A ABVE e a ANFAVEA também possuem trabalhos consistentes nisso. As associações dos setores ligados a energia, como a ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar – e a ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica – estão também trabalhando para o desenvolvimento do setor. Todas as associações ligadas ao setor de transporte estão altamente empenhadas em discutir esse assunto, sem contar várias universidades e centros de pesquisa. Não somente os governos e entidades representativas, mas as empresas prestadoras de serviços, as empresas fabricantes de veículos e até mesmo as empresas de energias alternativas estão participando do assunto.

Como outra forma de incentivar o desenvolvimento deste mercado, é necessário que se desenvolvam também outros modais, como o transporte público e o transporte por veículos levíssimos. À medida que isso for desenvolvido, por exemplo apostando em *scooters* elétricas, patinetes elétricos, etc., a cultura da eletromobilidade será difundida por toda a população, permitindo que as novas gerações tenham contato com a eletromobilidade. Assim, quando esses consumidores forem buscar por um veículo de transporte, ele vai apostar em um EV ao invés de um ICV. Estes outros modais concorrem, também, para formar um ambiente geral favorável para o desenvolvimento do mercado.

OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO

O Brasil, há 40 anos, é líder mundial em uso de combustível renovável por meio dos biocombustíveis, e tal fato pode atrasar o mercado da eletromobilidade no país. Isso é muito levado em conta nas indústrias e pelas autoridades de diferentes governos brasileiros pois a urgência na renovação dos combustíveis fósseis no Brasil não é tão grande como foi na China, por exemplo, ou como está sendo na Alemanha em que a matriz de combustível é basicamente fóssil e a questão da poluição nas grandes cidades adquiriu uma urgência que aqui no Brasil não adquiriu; sem dúvida isso é levado em consideração no momento em que se definirão as prioridades para a eletromobilidade como alternativa à poluição. No Brasil o grande gerador do efeito estufa não é o setor de transportes, e sim as queimadas.

As empresas de biocombustíveis, que possuem uma representação muito forte no congresso, uma atividade empresarial muito intensa no Brasil, tem manifestado ultimamente muitas restrições à eletromobilidade com o argumento de que a estratégia brasileira de mudança da matriz do transporte não tem que ser elétrica, e sim via biocombustível, exatamente porque essa indústria já está instalada no Brasil e portanto não há motivo para querer mudar uma realidade que já existe e que “está dando certo”.

Outro ponto é a estratégia de algumas indústrias automobilísticas multinacionais que estão tendo dificuldades de lidar com a realidade destes novos mercados de eletromobilidade e que tem dado orientações para suas filiais aqui no país para “segurarem” um pouco para que não corram o risco de que os investimentos já realizados no Brasil possam, de alguma forma, serem dilapidados por uma transição muito rápida na eletromobilidade no Brasil. De certa forma eles estão tendo que lidar com isso em suas matrizes, mas traçando estratégias diferentes por aqui, preservando seus investimentos já feitos no Brasil. Existe uma divisão entre as indústrias de qual estratégia deve ser tomada; enquanto algumas estão claramente apostando na eletromobilidade no Brasil, outras estão claramente “botando o pé no freio” esperando por diretrizes de suas matrizes.

O FUTURO DO MERCADO BRASILEIRO

Não podemos dizer ao certo qual será a tecnologia que o brasileiro irá apostar, mas os números e as evidências apontam para um crescimento de mercado alavancado pelos veículos

híbridos. O Brasil, segundo mostra o relatório de frota circulante do SINDIPEÇAS, possuía em 2018 uma frota de aproximadamente 42 milhões veículos leves e comerciais leves somados; comparado aos 18 mil EVs em circulação atualmente, isso dá uma proporção de 0,042%.

O Brasil irá figurar entre os principais mercados para EVs do mundo, sem dúvidas; nós já temos uma grande tradição de uso de combustíveis renováveis através dos biocombustíveis, e essa é uma grande oportunidade se soubermos combinar as duas tecnologias, como é o caso da Toyota e da Nissan. A nossa frota já está preparada para este uso. Com essa tecnologia, os veículos híbridos tem a oportunidade de reduzir o tamanho das baterias, diminuindo, por consequência, o seu custo. Outro fator que coloca o Brasil em uma posição diferente das demais nações é que a sua matriz energética é uma das mais limpas do mundo; até o início de 2019 era de 81%, e crescendo com a ampliação das usinas eólicas e solares.

A Empresa de Pesquisa Energética do Ministério de Minas e Energia, a EPE, projeta para o ano 2030 que a frota de EVs no Brasil será de 4,2% do mercado para automóveis comerciais leves. A frota projetada para este ano é de 54 milhões de veículos, e se fizermos as contas teremos mais de 2,2 milhões de EVs circulando no país. Dado o tamanho dos mercados, seremos um país muito relevante neste mercado. A gente precisa levar em conta que esta estimativa é, eu diria, bastante conservadora, pois não sabemos quais e como se comportarão os incentivos que estão por vir, nem como será o comportamento do consumidor. O mercado também pode expandir não na base do consumidor comum, ou seja, do indivíduo que compra o carro para o seu uso particular, e de repente ele pode crescer por meio das frotas compartilhadas.

IDENTIFICAÇÃO: Entrevistado 3

PERFIL DO ENTREVISTADO: simpatizante da causa, agente de promoção da mobilidade elétrica no Brasil e membro da Associação Brasileira de Veículos elétricos - ABVE.

PERFIL E MOTIVAÇÕES DO COMPRADOR

São pessoas na faixa etária entre 35 a 55 anos, com um poder aquisitivo considerável. Hoje a faixa de mercado está concentrada nos *early adopters*, ou seja, pessoas que pagam o preço para usufruírem desta tecnologia e nos interessados em sustentabilidade, que aproveitam todos os benefícios ambientais em termos de poluição ambiental e sonora que os EVs proporcionam.

PERCEPÇÕES SOBRE O MERCADO ATUAL

O mercado Brasileiro ainda é muito pequeno perto de outros países, estamos em uma fase muito inicial.

FATORES CHAVES PARA O DESENVOLVIMENTO

Em primeiro lugar, cito a redução de impostos. O EV ainda é muito caro no Brasil. Outro ponto importante é a questão cambial; o euro e o dólar estão em um valor muito alto, e este tipo de cenário prejudica a compra dos veículos aqui pois são na totalidade veículos importados.

O Paraná é um estado que está na frente no quesito de incentivo. Ele acaba de isentar o IPVA para EVs. A prefeitura de Curitiba isentou a cobrança de estacionamento nas vagas de estacionamento rotativo. Na cidade de São Paulo não existe, também a cobrança de IPVA para EVs. Essas ações são extremamente importantes, porém ainda muito tímidas, isso precisa ser massificado em âmbito federal, e não somente em âmbito federal ou municipal.

Outro ponto importante é a liberação de aproximadamente R\$ 500.000,00 para a instalação de eletropostos rápidos; isso favorece pois o consumidor passa a não ter mais a dúvida se terá condições de abastecer o carro.

A indústria tem um papel importante para o crescimento do mercado, ela ainda precisa investir muito dinheiro para produzir estes veículos aqui, gerando empregos, diminuindo custos com importação

OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO

Falta de políticas claras de incentivo aos EVs. Nos países que você enxerga mercados mais maduros, são onde o governo incentiva fortemente a adoção deste tipo de veículos. Ainda temos muito a avançar na questão governamental por meio de políticas públicas.

Algumas indústrias tem deixado muito claro que não é uma prioridade vender carros elétricos por dois motivos: o primeiro é porque ainda existe uma frota de ICVs para colocar no mercado, uma vez que houve muito investimento em linhas de produção; o segundo ponto é que a indústria Brasileira ainda não tem muito conhecimento neste tipo de carro, eu ainda vejo muito receio por parte da indústria em vender EVs. Por exemplo, não existe praticamente nenhuma propaganda sendo veiculada na TV para promover a venda de EVs. Elas ainda não estão focadas neste produto, estão disponibilizando porque tem que disponibilizar, por conta das metas de redução governamentais, se não fosse por isso nada estaria sendo feito.

Existe também um forte *lobby* do setor de etanol. Por muito tempo elas foram importantes para o setor de mobilidade, e muito investimento foi feito nesta indústria.

Outro fator é a desinformação. A Toyota, por exemplo, comunica que o seu lançamento, o Corolla híbrido é um veículo elétrico que não precisa ser carregado na tomada, mas ele não é; você não tem todos os benefícios de um EV em um HEV. Como é um mercado novo, ainda não tem muita informação circulando. O nosso trabalho é promover e disseminar o conhecimento sobre EVs, informando como é este mercado, quais são as dificuldades, quais são os benefícios, quais são as desvantagens. Acreditamos que com conhecimento o mercado amadurece.

O FUTURO DO MERCADO BRASILEIRO

O movimento hoje do mercado é irreversível. A tendência de crescimento é forte, e o mercado deve crescer a taxas próximas aos 100% ao ano nos próximos anos, tanto que a previsão para 2030 é que tenhamos uma frota de aproximadamente 3.000.000 de EVs circulando no país.

IDENTIFICAÇÃO: Entrevistado 4

PERFIL DO ENTREVISTADO: atua no mercado de EVs desde 2013. É gerente nacional de desenvolvimento de infraestrutura em mobilidade elétrica em uma multinacional inserida neste mercado desde 2010 no Brasil.

PERFIL E MOTIVAÇÕES DO COMPRADOR

Eu vejo dois extremos. Existe o entusiasta por tecnologia, aquele mesmo comprador de um iPhone no lançamento, que quer ter o melhor caro e que gosta da tecnologia em si; muitas vezes também possui energia solar em casa. Um outro consumidor que está atuando no mercado é o que busca a relação de vantagem financeira, visto os custos reduzidos com rodagem e com manutenção; esse consumidor também pode ser o dono de uma empresa cujo custo total com veículos faz parte do seu custo de produto.

Como o custo do veículo ainda é alto, tem que ser uma pessoa com bom poder de compra para poder investir em um EV. Se o consumidor for comprar o padrão do EV, de mesmo preço, ao padrão de um ICV, ele terá que fazer um ajuste no investimento pois o mesmo valor de compra de um ICV sedã de luxo é comparável ao investimento em um EV de entrada.

Eu vejo que o primeiro fator é a tecnologia, de modo a ficar livre do abastecimento. Meio ambiente é outro ponto, alguns entusiastas possuem dinheiro para comprar um veículo que não polui ou polui menos, se for encarar toda a cadeia produtiva.

PERCEPÇÕES SOBRE O MERCADO ATUAL

De todos os anos até agora, este é o melhor momento para o mercado, devido a chamada 22 da ANEEL para o fomento da infraestrutura de recarga. Juntos, ABB, EDP e Grupo Volkswagen para instalar 30 eletropostos de recarga ultrarrápidos, que proporcionam uma recarga de 200 quilômetros em até 8 minutos para as novas gerações de EVs. Isso propicia a chegada de novos veículos ao mercado pois caba dando uma segurança para quem vai comprar este carro, diminuindo o *range anxiety*.

Em mercados internacionais, a exemplo da Alemanha, estão proibindo a produção de ICVs a partir de 2030; no Brasil não acredito que isso seja possível, principalmente porque temos uma indústria automobilística muito forte no país.

FATORES CHAVES PARA O DESENVOLVIMENTO

Primeiro tem que ter uma redução do custo do EV para poder aumentar o volume de vendas. A infraestrutura hoje, se você comparar o número de veículos elétricos que se tem no Brasil ao número de pontos de recarga, você enxerga que temos uma estrutura considerável; são aproximadamente 15.000 EVs, que ao redor de 1/3 são puramente elétricos, e temos algumas centenas de carregadores, então você tem onde carregar. Sobre a chamada 22 da ANEEL, o aporte será de aproximadamente R\$ 450.000.000 em toda a infraestrutura de recarga, e isso inclui a compra de postos, compra de EVs, sistemas de gerenciamento. Não adianta você ter um ponto de recarga se ele não estiver ligado na nuvem, ele precisa indicar aos usuários se ele está em recarga, se ele está disponível, qual que é a capacidade dele, etc., tudo isso em tempo imediato para que o usuário possa programar a sua rota, inclusive uma reserva de vaga se for o caso.

O Brasil, por ser um país continental de dimensões gigantescas, acho que vai depender muito dos modelos de negócio para cada região. Não dá para pensar como um todo e esperar que o governo vá dar um subsídio para a compra de um EV, como acontece em países menores, mesmo porque nós temos uma base gigantesca de fábricas aqui produzindo ICV, então não dá para gerar subsídio para uma tecnologia e gerar desemprego na outra.

Na França houve um programa do governo junto a entidades privadas que montou um modelo de *leasing* de baterias, que representa praticamente 1/3 do valor total do carro; isso reduz o valor de compra do carro e tira a preocupação sobre a vida útil e sobre o descarte deste componente, fazendo com que ela se pague com a economia gerada pelo veículo durante a rodagem.

A necessidade da redução de GEE é uma realidade, e o EV vem para contribuir para isso; ele não é a salvação, mas é um dos fatores que vai contribuir para isso.

OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO

Um entrave que vejo para a evolução deste mercado é a indústria que já está instalada no país, e essas estruturas precisam se pagar. A nossa matriz energética, por ser renovável, nos coloca em uma posição diferente a dos países da Europa ou os Estados Unidos, por exemplo, pois lá eles tem uma poluição realmente alta para produzir energia. Em países frios, onde a população depende da calefação, se queima muito carvão para poder manter tudo em ordem. O nosso país está em uma posição muito favorável quanto a isso, então para aqueles países onde não se pode mudar a matriz energética por questões geográficas, o EV se coloca em uma posição de destaque que infelizmente nós não temos.

Quanto ao governo, eu não enxergo eles indo contra e nem a favor.

O FUTURO DO MERCADO BRASILEIRO

Acredito que se o modelo econômico se mostrar viável, como tem se mostrado, com um pouco de redução no valor de aquisição do EV, as empresas vão apostar, principalmente para frotas. Recentemente a DHL fez uma compra de 100 EVs leves da BYD para fazer entregas. Outra oportunidade é para veículos de aplicativos, que percorrem grandes distâncias diariamente, e também para *startups* que trabalham com a modalidade de *car sharing*. A chamada 22 está dando condições para que se criem rotas por onde os carros possam viajar, o mercado está se movimentando também neste sentido.

Acredito que até 2025 se tenha um número significativo de carros, e o mercado possa ser encarado como realmente sério; para 2030 espero um número bem mais representativo, onde as empresas já estejam fazendo a migração dos ICVs para EVs. Essa expansão se dará através do crescimento do preço dos combustíveis fósseis e, por outro lado, você tem a previsibilidade da tarifa da energia elétrica, pois a cada dia se tem mais geração solar e eólica. O valor das baterias tende a cair através do aumento da demanda e da solidificação da tecnologia; nos Estados Unidos, na Europa e na China, por exemplo, existe lista de espera pois há uma limitação de produção a nível global.

IDENTIFICAÇÃO: Entrevistado 5

PERFIL DO ENTREVISTADO: é superintendente do centro de estudos em energia da Fundação Getúlio Vargas – FGV – e coordena pesquisas nas áreas de energia e óleo & gás. O centro de estudos trata o tema de maneira transversal, pois possui impacto nas duas áreas de pesquisa.

PERFIL E MOTIVAÇÕES DO COMPRADOR

O perfil de comprador do VE no Brasil ainda é o pioneiro, que está a frente do consumo de novas tecnologias, o *early adopter*. No geral são entusiastas de questões ambientais e de novas tecnologias, que estão dispostos a investir uma quantia superior para adquirir um EV do que se comprasse um ICV, seja para estar com a última tecnologia ou seja para ter o sentimento de contribuição na causa do meio ambiente.

Além das motivações associadas a assuntos ambientais e tecnológicos, de alguma forma essas pessoas com esse perfil entendem isso como um *status* dentro da sociedade.

PERCEPÇÕES SOBRE O MERCADO ATUAL

No caso do setor elétrico, os impactos estão associados ao modelo de negócio das distribuidoras, eventualmente possui impacto no consumo de energia; outro aspecto é que os EVs podem atuar como moduladores da demanda, fornecendo energia à rede em momentos de maior necessidade de carga – atualmente a legislação brasileira não permite que isso aconteça, mas existe essa possibilidade.

FATORES CHAVES PARA O DESENVOLVIMENTO

Enquanto não ficar claro para as indústrias de qual a estratégia brasileira para o mercado de EVs irá se comportar, em um ambiente onde os biocombustíveis possuem a dada importância, a indústria fica inibida de deslocar investimentos para o país. Além disso, sem

uma estratégia governamental definida, não é possível saber quais ações deverão ser tomadas para o crescimento do setor, tais como o estímulo a pesquisa, o estímulo a produção e o estímulo a comercialização, facilidades de financiamento, etc.

OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO

O Brasil tem algumas questões específicas. As nossas necessidades encontram algumas barreiras na questão dos biocombustíveis, onde a indústria é forte, presente, com uma representação expressiva da bancada agrícola frente ao governo. A indústria produtora de etanol é estratégica para economia brasileira.

Existe outra questão bastante importante que está sendo implementada a partir do próximo ano que é o projeto para o desenvolvimento do setor de biocombustíveis, o RenovaBio. Com isso, o país está sinalizando que o assunto possui uma importância econômica e que com esse programa se pretende estimular o consumo destes combustíveis. Nas entrelinhas, mostra-se que ainda não é o momento de inserção de EVs em massa.

A nossa matriz elétrica é limpa, prioritariamente hídrica, agora com a inserção das gerações eólica e solar com bastante ênfase. Dessa forma, a nossa preocupação com as emissões fica arrefecida por conta disso.

Não há ambiente no Brasil para que hajam subsídios para a inserção do EV, e a nossa indústria é muito dependente disso, uma vez que a carga tributária é muito alta; fazer negócios no Brasil é muito custoso. Com isso, de fato o EV não apresenta sinais econômicos que justifique ter uma frota maior.

Ainda, existem pesquisas relevantes que contradizem que, ao longo de toda a vida útil, os EVs são realmente aqueles que emitem menos, por conta da produção do lítio, por conta do descarte das baterias. Por outro lado, durante o processo produtivo da cana de açúcar, matéria prima do etanol, ocorre a captura do gás carbônico da atmosfera.

O FUTURO DO MERCADO BRASILEIRO

Acredito que haverá um crescimento nos próximos anos; as previsões de que a frota contará com mais de 2.000.000 de veículos até 2030 são bastante otimistas. O Brasil não tem essa urgência e acredito que não terão estímulos suficientes para isso. Façamos o seguinte:

deixa para que os países com problemas de emissões fiquem na ponta deste desenvolvimento, e quando tivermos um sinal econômico mais positivo, ou seja, queda no preço das baterias, etc., nós poderemos nos apropriar desta tecnologia em um momento mais oportuno.

Uma boa prática para o uso de EVs são aquelas onde se maximiza o uso, pois quanto mais o EV roda, mais econômico ele é; isso se deve ao custo de rodagem ser inferior e por apresentar um desgaste menor dos seus componentes. Acredito que modelos de compartilhamento de frota, transporte por aplicativos, EVs de menor porte para prestadores de serviço de curta distância sejam boas alternativas.

Os próximos dez anos serão de bastante observação. Não entendo esse período como sendo de grande inserção. Talvez no final dessa década o Brasil passe por essa curva mais acelerada de crescimento, porque essa tecnologia vai fazer parte da economia, não só do Brasil como do mundo inteiro; é uma evolução natural que se observa. Não vejo para o Brasil uma explosão, a não ser que se estabeleça uma estratégia política bem definida para isso, porém não vemos ainda nenhuma sinalização nesse sentido.