

CARREGADOR DE BATERIA POR INDUÇÃO PARA CARROS ELÉTRICOS

CARRASCO, Diego

FERRARI, Allan Crhistian Krainski¹

RESUMO

Os carros são utilizados diariamente, 24 horas por dia, por homens e mulheres em todos os locais do mundo, sendo uma importante ferramenta que, além de facilitar a vida e o cotidiano das pessoas, é um objeto de desejo, de coleção que influencia diretamente a vida de motoristas e pedestres. Vários são os modelos, acessórios, potência do motor, marcas e preços existentes em um mercado que emprega milhões de trabalhadores e diversas inovações são frequentemente apresentadas ao público. O presente artigo científico tem por objetivo discutir os benefícios trazidos pelo uso do carregador de baterias por indução em carros elétricos, visto que há um significativo crescimento de tais automóveis no mercado automobilístico, além da preocupação ambiental. Para tal foi realizada pesquisa bibliográfica sobre o tema, buscando ainda a criação de mais materiais científicos sobre o mesmo. O presente artigo, portanto, buscou, além de incentivar a comercialização desse tipo de automóvel e a utilização de carregadores de bateria por indução, citar o quanto o mesmo é benéfico para as pessoas e, principalmente, para o nosso planeta e as futuras gerações visto que a preocupação com a preservação ambiental tem sido discutida mundialmente frente a atual situação enfrentada pelo uso inconsequente entre veículos automotores e meio ambiente. Tal pesquisa bibliográfica reafirmou todos os benefícios trazidos com a utilização dos carros elétricos que utilizam carregadores de bateria por indução, não somente para o proprietário, visando custo benefício, comodidade, velocidade, dentre outros, bem como para a preservação ambiental, a qualidade do ar, aliando, dessa forma o contentamento individual e o coletivo, pois as ações individuais podem e influenciam diretamente o interesse e a segurança do coletivo, do grupo de pessoas que vivem em um mesmo espaço. A pesquisa mostrou ainda que, os países que possuem maior consciência ambiental, incentivam a compra e a venda de tais veículos, sendo este um incentivo deveras importante que deve ser estimulado em todos os países do mundo.

Palavras chave: Carros elétricos. Carregador de Bateria. Indução.

¹ Mestre em Engenharia Elétrica na área de sistemas eletrônicos pela Universidade Federal do Paraná (2015). Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Paraná (2011). Atualmente é professor do centro universitário UNIFACEAR, professor do centro universitário UNISOCIESC e professor corretor de questões da modalidade ensino à distância (EAD) pela UNINTER

1 INTRODUÇÃO

Costa (2013) define que, os automóveis, popularmente conhecidos como carros, estão presentes na vida dos seres humanos há muitos anos, sendo um objeto muito utilizado no cotidiano das pessoas e de desejo de homens e mulheres em todo o mundo. O primeiro automóvel conhecido foi criado com propósito comercial, sendo um carro com apenas 3 (três) rodas, produzido em 1885, pelo engenheiro alemão Karl Benz, que possuía potência de 0,8 cv, atingia uma velocidade de 18 (dezoito) quilômetros por hora e era movido a gasolina. Em 1886, o também engenheiro alemão Gottlieb Daimler criou o primeiro carro com 4 (quatro) rodas, com o motor de combustão interna, também movido a gasolina e atingia uma velocidade de 16 (dezesesseis) quilômetros por hora. Os antecessores desses modelos eram movidos à vapor e a eletricidade, porém não foram bem aceitos em diversos locais em decorrência do barulho ou da sujeira que produziam.

Com o passar dos anos e o advento da tecnologia, diversas foram as modificações realizadas nos mais diversos meios de transporte, entretanto, o carro continua sendo o mais utilizado e comercializado no mundo. Atualmente, observa-se diversos modelos, cores, acessórios para carros comercializados por pequenas e grandes empresas com o objetivo de garantir comodidade, velocidade e segurança aos proprietários, assim desde o surgimento do primeiro modelo a função básica dos carros é a de facilitar a vida das pessoas em seu cotidiano, conforme menciona Antunes (2018).

Segundo Hirata (2019), a humanidade vivenciou diversas revoluções e inovações tecnológicas no decorrer dos séculos. Tais mudanças influenciaram diretamente a vida e o cotidiano das pessoas, definindo inclusive o estilo e qualidade de vida, sempre em busca por condições favoráveis para a sobrevivência, conforto e convivência em grupos. A preocupação com a agilidade, a segurança, desperdício de tempo e, principalmente, com a preservação do meio ambiente fizeram com que os pesquisadores e cientistas criassem novas formas de locomoção e a utilização de fontes de energia mais limpas e econômicas.

O presente projeto de pesquisa tem por finalidade discutir os benefícios trazidos pelo uso do carregador de baterias por indução em carros elétricos, visto que há um significativo crescimento de tais automóveis no mercado automobilístico, além da preocupação ambiental. Para tal será realizada pesquisa bibliográfica sobre o tema,

buscando ainda a criação de mais materiais científicos sobre o mesmo. O presente projeto, portanto, busca, além de incentivar a comercialização desse tipo de automóvel e a utilização de carregadores de bateria por indução, citar o quanto o mesmo é benéfico para as pessoas e, principalmente, para o nosso planeta e as futuras gerações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Antunes (2018) afirma que da pré-história até a atualidade diversas foram as mudanças sociais, ideológicas, políticas, tecnológicas e ambientais que impactaram diretamente na vida e no cotidiano dos seres humanos, tornando assim a qualidade de vida, a comodidade e o conforto, itens básicos de extrema importância para que a convivência familiar e comunitária seja agradável e harmoniosa, assim houve a necessidade de transformação dos meios de locomoção, estando a natureza à serviço do homem para melhoria do seu conforto por meios mais eficientes e práticos. Dentro dessa realidade, diariamente, a questão da preservação ambiental vem sendo discutida pelos líderes mundiais e diversas são as sugestões e alternativas propostas. A utilização de carros elétricos é uma alternativa sustentável que tem ganhado força nos grandes e pequenos centros, sendo objeto de estudo e desejo.

Segundo Vasconcelos (2015), veículo elétrico é um meio de transporte que utiliza a eletricidade como sua principal fonte de energia, para isso necessita de motores elétricos para a sua propulsão. Esses veículos podem ser alimentados por uma fonte externa, podem armazenar energia em baterias ou ainda pode vir da conversão de combustível em eletricidade. O mesmo é considerado como sendo um aliado na preservação ambiental, pois pela sua emissão indireta de poluentes, os veículos elétricos são utilizados como solução alternativa em grandes cidades nas quais possuem grande quantidade de pessoas e grandes emissores de poluentes, pois como a emissão ocorre para a produção de energia elétrica, esses veículos não emitirão por si só esse poluente, logo essa emissão será feita longe dos grandes centros onde habitam muitas pessoas.

Veículos elétricos (VEs ou EVs, da sigla em inglês *Electric Vehicles*) são aqueles que utilizam um ou mais motores elétricos, em parte ou completamente, para propulsão. O combustível dos veículos elétricos é a eletricidade, que pode ser obtida de diferentes maneiras: conectando

diretamente à fonte externa de eletricidade, por meio de plugs ou utilizando cabos aéreos; recorrendo ao sistema de indução eletromagnética; a partir da reação do hidrogênio e oxigênio com água em uma célula de combustíveis ou por meio da energia mecânica de frenagem (frenagem regenerativa, ao se frear o veículo). Essa eletricidade, em seguida, é armazenada em baterias químicas que alimentam o motor elétrico (COSTA, 2013).

Um dos grandes problemas ambientais que afeta diretamente a todos é a emissão de gases poluentes na atmosfera. Os automóveis que utilizam combustíveis fósseis são um dos principais contribuintes para esse agravante. Sendo assim, automóveis movidos à energia elétrica são considerados como uma das melhores soluções para este problema. (ANTUNES, 2018, p. 5)

Ainda segundo Antunes (2018), no Brasil, entre 1994 e 2014, houve um crescimento de 192% na emissão de gases de efeito estufa. Tal situação prejudica, não somente a saúde da população que vive nos grandes centros urbanos, mas também incentiva a utilização de combustível não renovável. A utilização de veículos movidos à eletricidade foi novamente repensada em 1997 em decorrência de leis ambientais mais rigorosas, assim os carros híbridos foram novamente fabricados em massa, destinados à população, porém o alto custo impossibilitou o comércio e acesso a todos.

O carro elétrico é uma alternativa para um dos maiores problemas ambientais que estamos vivendo, o aquecimento global, pois os carros a combustão são um dos principais responsáveis pela poluição, que além de afetar a camada de ozônio provoca muitos problemas de saúde nas grandes metrópoles. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde) a poluição do ar causa a morte de mais de 50mil pessoas por ano no Brasil, se elevarmos isso para a questão mundial os fatos ficam assustadores, segundo o OMS nove entre dez pessoas respiram ar com altos níveis de poluentes. Em cálculos feitos por essa organização deu-se que 7 milhões de pessoas morrem todos os anos em função da poluição do ar (VASCONCELOS, 2015, p. 15).

Atualmente, houve um crescimento da fabricação desses modelos de automóveis, visto que a procura pelos mesmos tem sido cada vez mais frequente, em decorrência das novidades tecnológicas apresentadas e da facilidade de acesso.

Outro evento que ajudou para que a popularidade dos carros elétricos aumentasse foi o anúncio em 2006 de que uma pequena empresa do Vale do Silício, a Tesla Motors, iria começar a produzir um carro esportivo elétrico de luxo que poderia percorrer mais de 320 quilômetros com uma única carga. Em 2010, a Tesla recebeu um empréstimo de US \$ 465 milhões do departamento de programas de empréstimo de energia. A Tesla se tornou a

maior empresa automobilística da Califórnia e tem produzido carros cada vez mais tecnológicos e mais eficientes (MATULKA, 2014).

Evidentemente, além da retórica ambiental empregada para justificar os incentivos aos veículos elétricos, existe também o interesse em promover a renovação da indústria automobilística, de modo a torná-la de novo a líder mundial desse segmento. (BARAN; LEGEY, 2010)

Silva (2018) afirma que a utilização dos carros elétricos também incentiva as pesquisas tecnológicas sobre o mesmo, pois fatores básicos como autonomia, tempo de carregamento das baterias são considerados os principais desafios. O carregamento desses carros por indução tem sido uma aposta e proposta promissora, pois essa nova tecnologia promete simplificar o carregamento por indução retirando a dependência e necessidade dos cabos e com maior durabilidade na bateria.

Ainda segundo Silva (2018) os carros elétricos com motores de indução são os mais encontrados no mercado e possuem maior custo benefício, com design mais simples, necessitam de pouca manutenção. Tais veículos são movidos por motores de Corrente Alternada – CA, assim não precisam de ímãs permanentes, pois o campo magnético produzido pela corrente elétrica percorre as bobinas fixas no estator e, caso, uma corrente alternada seja ligada ao estator, o campo magnético também será alternado. Menciona-se ainda que, o campo magnético criado pelas bobinas no estator irá induzir tensão e corrente no enrolamento do rotor. Por isso o nome do motor de indução. Tal indução estimula o rotor a produzir seu próprio campo magnético que, automaticamente, tentará alinhar-se ao campo magnético do estator, portanto, o estator gera campo magnético alternado, o rotor irá girar de forma que seu campo magnético tente acompanhar o campo do estator.

Gonçalves (2016) cita que, atualmente, existem 3 grandes fabricantes de carros elétricos no mundo: Nissan, BMW e a Tesla. Tais empresas são responsáveis por 80% das vendas no mundo, porém outras empresas têm demonstrado interesse e realizado estudos e pesquisas. Futuramente, os carros elétricos serão utilizados por toda a população do mundo frente aos benefícios que trazem: segurança, economia, preservação ambiental, agilidade e baixa manutenção. No Brasil já existem postos para carregamento de carros elétricos com o objetivo de incentivar a comercialização do mesmo.

A CPFL Energia inaugurou dois postos públicos de carregamento para VEs, ambos na cidade de Campinas, interior do estado de São Paulo, e tem planos para chegar a 30. Existem seis destes postos em operação no momento, contando com os dois recém inaugurados, outros dois funcionando dentro da companhia e dois instalados em parceiros privados, Natura e 3M. Está prevista a entrada de mais dois novos postos, como resultado de uma parceria com a Rede Graal. O objetivo é criar um corredor de abastecimento elétrico entre Campinas e São Paulo. No momento a implantação de um posto de recarga destes custa aproximadamente R\$ 30 mil, com capacidade para recarregar um carro por vez, permitindo o reabastecimento de 80% da bateria do veículo em 30 minutos. (GONÇALVES, 2016).

3 METODOLOGIA

Este artigo científico foi desenvolvido com estudo qualitativo de cunho bibliográfico, assim por meio desta metodologia, compreendeu-se que diversos são benefícios trazidos pelo uso do carregador de baterias por indução em carros elétricos, visto que há um significativo crescimento de tais automóveis no mercado automobilístico. Observou-se ainda que a utilização dos mesmos é benéfica à natureza, auxiliando assim na preservação ambiental, visando a sobrevivência da raça humana desta e de futuras gerações. Segundo Volbum (2015):

Mais que isso, é importante considerar se os benefícios desses veículos valem a pena quando considerados os custos da adoção da tecnologia, que vão desde a geração de energia e suas emissões até a adaptação dela aos hábitos dos consumidores e os aspectos relacionados à segurança.

Para que o referencial teórico transcorresse de forma positiva e que o desafio proposto se transformasse em um grande aprendizado pessoal e profissional, houve a necessidade da leitura de livros, textos, periódicos, artigos em sites específicos sobre o tema e a análise bibliográfica, sendo que a leitura dessas proporcionou maiores esclarecimentos e oportunizou melhorias no desempenho profissional, haja vista que as pesquisas e leituras abrem as mentes e concretizam ou mudam de ideia que formamos no decorrer de nossas vidas. O contato com o referido material, em conjunto com os conteúdos ministrados no curso possibilitou, inclusive, a observação da teoria e da prática dentro e fora da carreira profissional dos estudantes, influenciando positivamente na formação dos mesmos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A problemática da situação ambiental tem sido discutida mundialmente, sendo uma preocupação presente em todas as sociedades na busca de qualidade de vida para estas e as próximas gerações, assim diversas são as orientações e leis criadas para proteger o meio ambiente. No Brasil, segundo Avelino (2016), atualmente, existem 7 (sete) principais leis ambientais que são aplicadas nas empresas públicas e privadas, sociedade civil, etc., sendo estas penalizadas através do Ministério Público, válidas em todo o território brasileiro, com penalidades que variam de acordo com as infrações. As mesmas serão previamente citadas, apenas para conhecimento: Lei da Política Nacional do Meio Ambiente – Nº 6.938 de 17 de janeiro de 1981; Lei dos crimes ambientais – Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; Lei dos Recursos Hídricos – Nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997; Novo Código Florestal brasileiro – Nº 12.651 de 25 de maio de 2012; Lei do parcelamento do Solo Urbano – Nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979; Lei da exploração mineral – Nº 7.805 de 18 de julho 1989; Lei da ação pública civil – Nº 7.347 de 24 de julho de 1985; além do artigo 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988 que afirma que é direito de todos o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado visando a qualidade de vida da população e a preservação do mesmo à estas e as próximas gerações. Vale mencionar que as presentes e outras legislações defendem a fauna e a flora brasileira, bem como o uso de agrotóxicos, atividades nucleares, genética, patrimônio Cultura, políticas de poluição e, em especial, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA.

Tabela 1: Qualidade do ar e efeitos à saúde do homem

Qualidade do ar e efeitos à saúde		
Qualidade	Índice	Significado
N1 - Boa	0 - 40	
N2 - Moderada	41 - 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3- Ruim	81 - 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 - Muito Ruim	121 - 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 - Péssima	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: PASIM (2013).

Diversas são as formas de se poluir e degradar o Meio Ambiente, entretanto, no presente artigo, será citado somente a poluição e os malefícios causados pelo uso de carros e caminhões que, quanto mais desregulados, mais gases soltam e poluem o ar, com o intuito de demonstrar que a utilização dos carros elétricos é uma alternativa de preservação ambiental, economia, evolução tecnológica. A utilização diária de carros e outros meios de transporte influenciam na qualidade do ar que respiramos, prejudicando o funcionamento saudável de todo o corpo humano. Segundo Felin (2018), milhões de pessoas morrem no Brasil e no mundo em decorrência da poluição e da má qualidade do ar. Diversos são os malefícios, conforme demonstra a tabela 1, apresentada acima.

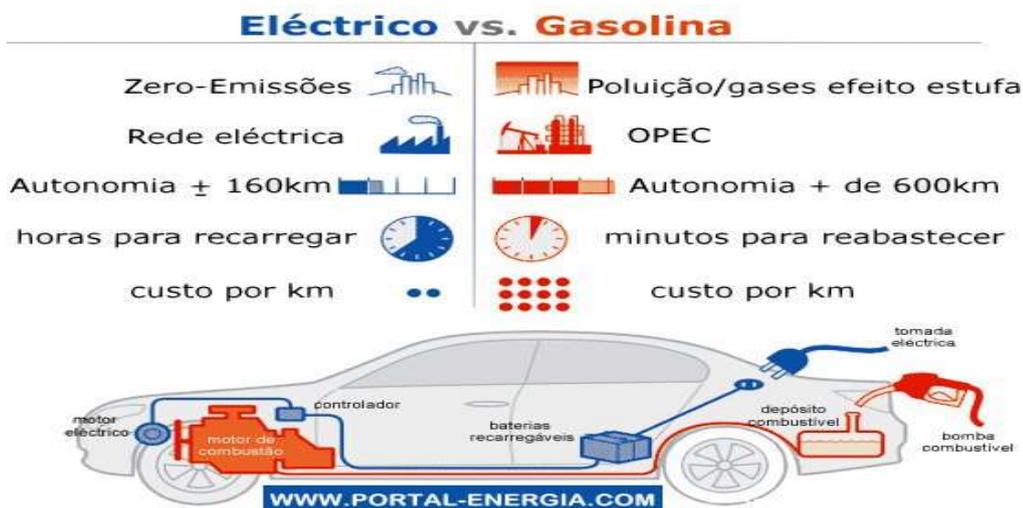
As mortes ocorrem principalmente devido à inalação dos gases e à exposição a partículas finas que penetram profundamente nos pulmões e no sistema cardiovascular, podendo causar acidentes vasculares cerebrais, doenças cardíacas, câncer de pulmão, doenças pulmonares obstrutivas crônicas e infecções respiratórias, incluindo pneumonia. (FELIN, 2018).

Diversas são as alternativas analisadas e propostas para que ocorra a diminuição dessa poluição mortal, além da preocupação com a escassez do petróleo, assim a substituição dos carros pelos ônibus, a realização de rodízios de veículos são estratégias, entretanto, as pessoas buscam conforto e comodidade e tais ações são inviáveis em grande parte dos locais. Diante disso, o uso dos carros elétricos vem sendo uma alternativa econômica, viável que, além dessas peculiaridades, não prejudica o meio ambiente, pois não emitem gases poluentes, exigem pouca manutenção, não geram calor ou barulho excessivo, possibilitando a qualidade de vida das pessoas, tendo em vista que o trânsito nas grandes metrópoles é estressantes, os trajetos são longos, além dos perigos externos enfrentados diariamente pelos motoristas e pedestres.

Já existem muitos modelos de carros elétricos no mundo seu funcionamento com baterias para ter uma armazenagem de energia e até mesmo seu combustível é a base de hidrogênio. Esses veículos contam com a vantajosa colaboração com o meio ambiente em não poluir o ambiente, um carro com ruídos (barulhos) quase não perceptíveis, sua performance é semelhante ao carro de combustível fóssil, sua energia é reabastecida em eletropostos e em seu próprio mecanismo. O carro auto carrega no percurso quando não está em aceleração. É o que faz durar sua recarga mais tempo. (SILVA, 2018).

Tais informações podem ser observadas na tabela 2:

Tabela 2: Benefícios dos carros elétricos X carros movidos a gasolina.



Fonte: Portal Energia (2018).

No Brasil, a substituição dos carros movidos a combustão pelos carros elétricos tende a ser mais demorada comparada a países desenvolvidos, entretanto, os benefícios trazidos pelos mesmos são propulsores para tal, tendo em vista que os carros elétricos utilizam 90% da energia de suas baterias. Atualmente, os brasileiros encontram dificuldades na manutenção, na recarga e no preço de tais veículos, entretanto, diversas montadoras apostam e já possuem tais modelos disponíveis. Segundo o Rigues (2020), alguns países, já iniciaram o processo de substituição dos carros movidos à combustão pelos carros elétricos, estabelecendo, inclusive, prazos limites para tal devido a sua importância humanitária, econômica e sustentável, ofertando também generosos descontos nas compras.

Com a modernização dos processos de fabricação e manutenção, os carros elétricos adquirem avanços significativos referentes à velocidade, duração da bateria, tempo de carregamento. As baterias em carregadores rápidos tornam os carros rápidos e modernos, dando luxo e autonomia aos donos, sendo alvos de montadoras e fabricantes em todo o mundo, na busca de continuar aumentando as capacidades das baterias sem danificá-las.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os carros são os meios de locomoção mais utilizados na atualidade em praticamente todo o mundo. A falta de transporte público adequado, bem como outros perigos enfrentados pelas pessoas em seus trajetos, dá aos carros maior valor comercial e social dentro das sociedades. Frente a tal situação, o número de carros em circulação aumenta diariamente impactando na vida das pessoas e no meio ambiente.

Diante da atual pesquisa bibliográfica realizada no presente artigo, constatou-se que os atuais carros elétricos apresentam desempenho e funcionalidades mais elevados que os carros movidos à combustão visto que seus motores possuem tecnologias que barateiam o custo de locomoção e de manutenção em virtude da simplicidade de sua mecânica, além da ausência do barulho existente em carros movidos à combustão, tendo maior eficiência em seu desempenho devido ao alto torque e menor carga tributária, sendo inclusive sua compra estimulada em diversos países, inclusive no Brasil. Outro benefício extremamente discutido é referente sobre a questão ambiental envolvendo a melhora da qualidade do ar e a utilização de combustíveis fósseis.

Existem algumas desvantagens na utilização dos mesmos referentes ao alto custo na aquisição, autonomia limitada em virtude das recargas e dos poucos postos de abastecimento disponíveis, sendo as baterias pesadas e com demoras em suas recargas, especialmente no Brasil, tendo em vista que esse tipo de veículo ainda não é tão acessível a todos, entretanto as mesmas podem ser amenizadas com o investimento, execução de pesquisas e utilização de tecnologias por parte das empresas, além de uma maior divulgação de seus benefícios à população, bem como um maior incentivo fiscal na aquisição dos mesmos.

O Brasileiro enfrenta uma maratona diária, vive em grandes e pequenas cidades e procura por comodidade e rapidez, necessitando assim de meios de transportes que acompanhem sua agitação, sua evolução. A utilização dos carros elétricos seria uma forma viável, econômica, resistente e ambientalmente benéfica para todos, motoristas e pedestres.

Espera-se que, em um futuro não tão distante, todas as pessoas do mundo tenham acesso aos veículos elétricos, buscando assim uma melhora na qualidade de vida, do ar, na diminuição da utilização dos combustíveis fósseis, da preservação

ambiental, buscando também melhorar a economia de cada país, garantindo emprego aos trabalhadores envolvidos no processo de criação, fabricação e venda de tais veículos.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, P. D. R. Veículos elétricos, funcionamento e seus benefícios. 2018. 73f. Graduação em Engenharia Elétrica – **Centro Universitário UNIFACVEST**, Santa Catarina.

AVELINO, C. As sete principais leis ambientais brasileiras. **Estratégia ODS**, Mai. 2016. Disponível em: <<https://www.estrategiaods.org.br/as-sete-principais-leis-ambientais-brasileiras/>>. Acesso em: 18 out. 2020.

BARAN, R. A introdução de veículos elétricos no Brasil: avaliação do impacto no consumo da gasolina e eletricidade. (Doutorado em Planejamento Energético). **Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE**. Rio de Janeiro, 139 f. 2012.

BARAN, R.; LEGEY, L. F. L. Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil. 2010. **BNDES: Biblioteca digital**. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1489/3/A%20BS%2033%20Ve%C3%ADculos%20el%C3%A9tricos%20-%20hist%C3%B3ria%20e%20perspectivas%20no%20Brasil_P.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

COSTA, E. **O que são os veículos elétricos?** 2013. Disponível em: <<http://www.verdesobrerodas.com.br/p/sobre-o-carro-eletrico.html>>. Acesso em: 14 jul. 2020.

EXAME. Maiores fabricantes de carros elétricos falam em cooperação. Jun. 2014. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/maiores-fabricantes-de-carros-eletricos-do-mundo-falam-em-cooperacao/>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FELIN, B. Qual o impacto da poluição do ar na saúde. **WRI Brasil**, Jul. 2018. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/07/qual-o-impacto-da-poluicao-do-ar-na-saude?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=clima&gclid=CjwKC-AjwIbr8BRA0EiwAnt4MTsRF3YSvw3BYAsib59mYZXhMo9uzBRn38VX8vzC55JYSvmtwCrZy-RoCmalQAvD_BwE>. Acesso em: 20 out. 2020.

FREITAS, J. C. N. Projeto e Análise ao funcionamento de carros elétricos. (Mestrado em Engenharia Mecânica) – **Faculdade do Minho**. Guimarães, Portugal, 201 f. 2012.

GONÇALVES, L. Infraestrutura para carregamento dos veículos elétricos da América do norte, Ásia e Europa implantado na realidade brasileira: utopia ou realidade?. **Brasil Escola**, 2016. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/infraestrutura-para-carregamento-dos-veiculos-eletricos-implantado-realidade-brasileira.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

HIRATA, V. P. A importância do uso de Tecnologias da informação e comunicação no ambiente escolar. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tutoria em Educação EAD). **Instituto Interclasse, Minas Gerais**. 2019.

MACHADO, P. A. L. Meio Ambiente: as 17 Leis ambientais do Brasil. **Planeta Orgânico**. Disponível em: <<http://planetaorganico.com.br/site/index.php/meio-ambiente-as-17-leis-ambientais-do-brasil/>>. Acesso em: 18 out. 2020.

MATULKA, R. The History of the Electric Car. **ENERGY.GOV**. Set. 2014. Disponível em: <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>. Acesso em: 14 jul. 2020.

PASIM, U. Efeitos da qualidade do ar à saúde. **Cetesb**, Out. 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/Informa??es-B?sicas/22- Padr?es-e-?ndices>>. Acesso em: 25 out. 2020.

RAMOS, J. E. M. História do Automóvel e carros antigos. **Suapesquisa.com**, Out. 2019. Disponível em: <<https://www.suapesquisa.com/cienciatecnologia/carrosantigos/>>. Acesso em: 14 jul. 2020.

REIS, P. Vantagens e desvantagens do carro elétrico vs gasolina. **Portal Energia**, Nov. 2018. Disponível em: <https://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-do-carro-electrico-vs-gasolina/>. Acesso em: 02 nov. 2020.

RINGUES, R. Estudo comprova que carros elétricos são mais “verdes” que os convencionais. **Olhar Digital**, Mar. 2020. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/carros-e-tecnologia/noticia/estudo-comprova-que-carros-eletricos-sao-mais-verdes-que-os-convencionais/98574>>. Acesso em: 20 out.2020.

SILVA, R. S. As tecnologias sobre rodas – Veículos elétricos e seus benefícios. **Brasil Escola**, 2018. Disponível em: < <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/brasil/a-tecnologia-sobre-rodas--veiculos-eletricos-seus-beneficios.htm>>. Acesso em: 13 Set. 2020.

VASCONCELOS, P. S. D. Estudo de viabilidade e economia de um veículo elétrico urbano de carga. 2015 82f. Graduação em Engenharia Elétrica – **Universidade federal do Ceara**, Fortaleza.

VONBUM, C. Impactos ambientais e econômicos dos veículos elétricos e híbridos plug-in: uma revisão da bibliografia. **IPEA**. 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5328/1/td_2123.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2020.