

IJDL

International Journal of
DIGITAL LAW



Os paradigmas tecnológicos e as contribuições para o fomento da propriedade intelectual: estudo de caso dos veículos elétricos da Tesla Motors

The technological paradigms and contributions to the promotion of intellectual property: case study of Tesla Electric vehicles

André Portes*

Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil)
andreportesportes@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-4587-1984>

Andrea Drumond de Meireles**

Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil)
andreameireles@outlook.com
<https://orcid.org/0009-0005-6547-1406>

Humberto Wilke***

Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil)
wilke.humberto@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9174-072X>

Como citar este artigo/*How to cite this article*: PORTES, André; MEIRELES, Andrea Drumond de; WILKE, Humberto; RIBEIRO JÚNIOR, José Miranda. Os paradigmas tecnológicos e as contribuições para o fomento da propriedade intelectual: estudo de caso dos veículos elétricos da Tesla Motors. *International Journal of Digital Law*, Belo Horizonte, ano 5, n. 3, p. 193-210, set./dez. 2024. DOI: 10.47975/digital.law.vol.5.n.3.portes.

* Doutorando em Inovação e Propriedade Intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil). Mestre em Gestão e Estratégica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). MBA Executivo em Gestão Empresarial Estratégica pela Universidade de São Paulo (USP). MBA Marketing pela COPPEAD-UFRRJ. *E-mail*: andreportesportes@gmail.com.

** Doutoranda em Inovação e Propriedade Intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil). Mestre em Direito na Universidade Cândido Mendes (UCAM). MBA em Direito da Economia e da Empresa pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Membro do Grupo de Estudos Estratégicos em Propriedade Intelectual e Inovação para Defesa (GEPID/INPI). Membro do Grupo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Direito Administrativo Contemporâneo (GDAC). *E-mail*: andreameireles@outlook.com.

*** Doutorando em Inovação e Propriedade Intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil). Mestre em Engenharia de Energia pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Bacharel em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). *E-mail*: wilke.humberto@gmail.com.

José Miranda Ribeiro Júnior****

Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil)
 josemiranda.adv@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-4355-8087>

Recebido/Received: 02.12.2024/December 2nd, 2024

Aprovado/Approved: 20.12.2024/December 20th, 2024

Resumo: O presente artigo investiga os paradigmas tecnológicos e suas contribuições para o fomento da propriedade intelectual, utilizando o estudo de caso dos veículos elétricos da Tesla Motors. Nesse contexto, ao caracterizar e contextualizar a concepção do paradigma tecnológico no desenvolvimento tecnológico quando dos veículos/carros elétricos, busca-se estudar as vantagens e desvantagens na aplicabilidade de paradigmas tecnológicos por meio da análise da matriz SWOT sobre o caso dos veículos elétricos da Tesla. Posteriormente, realizar um estudo patentário comparativo entre Estados Unidos e Brasil sobre o tema. Dessa forma, é possível permitir ao leitor compreender como os paradigmas tecnológicos fomentam a propriedade intelectual ao se questionar como a tecnologia veículo elétrico (VE) na proposta apresentada pela Tesla pode influenciar o desenvolvimento econômico nacional.

Palavras-chave: Inovação. Propriedade intelectual. Veículos elétricos. Paradigmas tecnológicos. Tesla Motors.

Abstract: This article investigates technological paradigms and their contributions to promoting intellectual property, using the case study of Tesla Motors' electric vehicles. In this context, by characterizing and contextualizing the conception of the technological paradigm in the technological development of electric vehicles/cars, we seek to study the advantages and disadvantages in the applicability of technological paradigms through the analysis of the SWOT matrix on the case of Tesla electric vehicles. Later, carry out a comparative patent study between the United States and Brazil on the topic. In this way, it is possible to allow the reader to understand how technological paradigms promote intellectual property by questioning how electric vehicle (EV) technology in the proposal presented by Tesla can influence national economic development.

Keywords: Innovation. Intellectual property. Electric vehicles. Technological paradigms. Tesla Motors.

Sumário: 1 Introdução – 2 Concepção do paradigma tecnológico no desenvolvimento econômico – 3 Vantagens e desvantagens na aplicabilidade de paradigmas tecnológicos para a propriedade intelectual – 4 Estudo de caso da Tesla Motors – 4.1 Introdução – 4.2 Metodologia – 5 Conclusões – Referências

1 Introdução

O presente estudo teve sua confecção motivada pela análise do estudo de caso do veículo elétrico da Tesla Motors.¹ Há três fatores principais responsáveis pelo

**** Doutorando em Inovação e Propriedade Intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) (Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil). Mestre em Direito pela Universidade Católica de Petrópolis (UCP). Professor de Direito na Universidade Iguazu (UNIG). *E-mail:* josemiranda.adv@gmail.com.

¹ Sobre o tema, Andrea Monsellato (*Tesla Motors: a business model innovation in the automotive industry*, 2016. Dissertação (Mestrado em Administração), Libera Università Internazionale Degli Studi Sociale, Roma, 2016. Disponível em: [//efaidnbmnnnibpajpcgclefindmkaj/https://tesi.eprints.luiss.it/16605/1/659181.pdf](https://efaidnbmnnnibpajpcgclefindmkaj/https://tesi.eprints.luiss.it/16605/1/659181.pdf). Acesso em: 3 mar. 2022) esclarece: “Este veículo usa um ou mais motores elétricos em vez de um

crescente interesse nos veículos elétricos: a superação de entraves tecnológicos, as preocupações com o meio ambiente e a segurança energética dos países.² No mundo, a competição com veículos com motores de combustão movidos a combustíveis fósseis, frente à crescente escassez de recursos naturais e ao aquecimento global, tem levado a busca de outras alternativas sustentáveis, o que, cria, assim, novos paradigmas tecnológicos.³

Os veículos elétricos existem desde o final do século XIX, e são aqueles que melhor atendem às questões de eficiência energética e ambiental. Eles são dotados de uma eficiência energética de aproximadamente 85%, enquanto os automóveis com motor de combustão interna apresentam uma eficiência energética na faixa de 20-25%, para motores de ciclo Otto¹, e de 40-50%, para motores de ciclo Diesel. Em relação ao meio ambiente, os veículos elétricos puros são classificados como “veículos de emissão zero²”, pois não necessitam de combustão para produzir energia mecânica.⁴

Foi o desenvolvimento da tecnologia do motor de combustão⁵ e principalmente sua grande autonomia, associada à rapidez de abastecimento e à crescente rede de distribuição de combustível em função da descoberta de grandes reservas de petróleo na Arábia Saudita, Rússia e Pérsia, levando o barril de petróleo a preços competitivos, somado a uma produção em massa de veículos a gasolina promovida por Ford, que levou ao declínio na utilização de veículos elétricos.^{6 7}

A Tesla Motors é uma empresa do setor automobilístico fundada em 2003 na cidade de São Carlos, na Califórnia, Estados Unidos, por um grupo de engenheiros do Vale do Silício que buscavam desenvolver veículos elétricos (VEs). O

tradicional, para dar a propulsão. Possuem um conjunto de baterias que podem ser carregadas tanto por tomadas tradicionais como por estações de carregamento que podem ser encontradas nas grandes cidades e fornecem energia de alta tensão para recarregar as baterias mais rapidamente do que as tomadas tradicionais. Esses veículos são classificados como ZEV, Zero Emission Vehicles, pois não liberam NOx ou CO, podendo entrar em centros urbanos e áreas de tráfego limitado. Há muitos descontos na compra desses carros em muitos países e a tributação também é favorável, pois às vezes é possível não pagar certos impostos ou tarifas. A eficiência é superior à de um carro com motor tradicional, pois pode chegar a cerca de 65% (como quando a energia é produzida por uma hidrelétrica) em vez dos 20% gerados por um motor tradicional”.

² CASTRO, Thais Santos. *Análise econômica e ambiental de sistema de geração alternativa para suprimento energético de carros elétricos*. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2018. f. 38

³ ELFASAKHANY, Ashraf. Engine performance evaluation and pollutant emissions analysis using ternary bio-ethanol e iso-butanol e gasoline blends in gasoline engines. *Journal of Cleaner Production*, [S. l.], v. 139, p. 1057-1067, 2016.

⁴ MACHADO, Felipe Ferraz. *A inserção do automóvel elétrico no Brasil: proposta de política pública a partir do princípio da inovação disruptiva*. Orientador: Célio Bermann. 2019. Tese (Doutorado em Ciência) – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. f. 22.

⁵ EHSANI, Mehrdad; GAO, Yimin; EBRAHIMI, Kambiz; LONGO, Stefano; EHSANI, Mehrdad. *Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*. 2nd. ed. Boca Raton London New York Washington, D.C.: CRC Press LLC, 2005.

⁶ LEITMAN, Seth; BRANT, Bob. *Build Your Own Electric Vehicle*. 2nd. edition. New York: McGraw-Hill, 2009.

⁷ CASTRO, 2018, f. 32

trio de engenheiros: Elon Musk (fundador do PayPal e atual CEO da Tesla Motors), Martin Eberhard e Marc Tarpenning iniciaram na indústria automotiva sem qualquer experiência sobre esse mercado. A companhia é famosa por seus carros de luxo e por apostar no segmento de carros elétricos, até então pouco explorado pelas concorrentes. Dentro de uma indústria como a de veículos elétricos, que ainda está em desenvolvimento, a Tesla posicionou-se como líder de tecnologia, fabricante e vendedor de VEs de alto desempenho.⁸

O breve estudo da concepção do paradigma tecnológico. permite estruturar um modelo de análise em que a lógica da introdução da inovação é fator-chave para a compreensão dos possíveis resumos e alternativas que a sociedade capitalista, em seu atual, tem tomado.⁹ Os paradigmas tecnológicos apresentam soluções a uma ideia genérica de progresso, ao se tornarem uma alternativa preferível em relação a outras possibilidades. Em muitas indústrias, observamos uma mudança de paradigma da criação de valor tradicional para a cocriação e as abordagens de produção. As fronteiras das empresas se dissolvem e muitos outros jogadores (fornecedores, clientes, comunidade membros etc.) são integrados ao processo de criação de valor. Isso também implica o compartilhamento de conhecimento para definir toda a indústria padrões e avançar em novas tecnologias.¹⁰

Nesse contexto, torna-se mister caracterizar e contextualizar a concepção do paradigma tecnológico no desenvolvimento tecnológico quando dos veículos/carros elétricos para, posteriormente, estudar as vantagens e desvantagens na aplicabilidade de paradigmas tecnológicos por meio da análise da matriz SWOT sobre o caso dos veículos elétricos da TESLA e, só assim, realizar um estudo patentário comparativo entre Estados Unidos e Brasil sobre o tema. Dessa forma é possível permitir ao leitor compreender como os paradigmas tecnológicos fomentam a propriedade intelectual, ao se questionar como a tecnologia veículo elétrico (VE), na proposta apresentada pela Tesla, pode influenciar o desenvolvimento econômico nacional.

Limita-se ao presente artigo ao estudo do caso do veículo elétrico da Tesla, utilizando conceitos e teorias aderentes à questão aqui abordada. Não é possível, portanto, desbravar todos os tópicos envolvendo as questões econômicas, tendo em vista a ampla gama de assuntos sobre o tema.

⁸ DIAS, Júlio Rosa. *Inovação e estratégia no modelo de negócio do Tesla Motors: um ensaio teórico*. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <http://www.nucleoestudo.ufla.br/gerei/wp-content/uploads/2018/02/INOVA%C3%87%C3%830-E-ESTRAT%C3%89GIA-NO-MODELO-DE-NEG%C3%93CIO-DA-TESLA-MOTORS-UM-ENSAIO-TE%C3%93RICO-1.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2022.

⁹ DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, [S. l.], v. 11, p. 15, 1982.

¹⁰ MORITZ, Manuel *et al.* Tesla Motors, Inc. – Pioneer towards a new strategic approach in the automobile industry along the open-source movement? Conference Paper. In: PICMET: Management of the Technology Age, 15., [S. l.], 2015. *Proceedings (...)*. [S. l.: s. n.], 2015. p. 85.

2 A concepção do paradigma tecnológico no desenvolvimento econômico

O entendimento dos complexos mecanismos envolvidos na interação entre o progresso técnico e a evolução dos sistemas econômicos são bases teóricas consistentes (e “mapas” ou “roteiros” de pesquisas que permitam testar sua validade) para a contestação frontal de alguns dos pressupostos básicos da teoria econômica convencional,¹¹ na medida em que se destaca o papel da inovação tecnológica como o principal determinante dos saltos de produtividade que vêm caracterizando o desenvolvimento do sistema econômico, os quais atribuem à ação das empresas privadas, em sua busca por lucros, a função de principal agente propulsor dessa inovação.¹²

Essa formulação dos conceitos de “paradigma tecnológico” e “trajetória tecnológica” e especificação das características que os definem constituem, na verdade, um poderoso modelo,¹³ cuja compreensão, em sua ampla concepção, permite buscar soluções para determinados problemas tecnológicos que tenderiam, normalmente, a concentrar-se nos entornos das soluções já conhecidas e nos esforços para aperfeiçoamento dos conhecimentos relevantes para essas soluções.¹⁴ São essas características essenciais do processo de surgimento e difusão de novos paradigmas e trajetórias tecnológicas que permitem estruturar um modelo de análise em que a lógica da introdução da inovação é fator-chave para a compreensão dos possíveis resumos e alternativas que a sociedade capitalista, na atualidade, tem tomado.¹⁵

De um lado, o estudo da economia busca equacionar demandas com escassez. Reconhecidamente, a sociedade lista uma série de demandas, que ultrapassam a capacidade de satisfação pelos setores produtivos. Existe, nesse ponto, uma disparidade entre o desejado e o exequível. Para tanto, aplica-se o método econômico,¹⁶ que faz uso do conceito de racionalidade e, por consequência, da escolha racional (*rational choice*), e é comumente empregado nas ciências sociais. Os atores são racionais e suas ações são pautadas por cálculos de custos e benefícios de acordo com seus interesses ou preferências. Diz-se que os atores (os

¹¹ SICSÚ, Abraham Benzaquen; ROSENTHAL, David. Apresentando um texto paradigmático. *Revista Brasileira da Inovação*, Campinas, v. 5, n. 1, p. 9, jan./jun. 2006.

¹² DOSI, 1982, p. 10.

¹³ *Ibidem*, 1982, p. 12.

¹⁴ *Ibidem*, 1982, p. 13.

¹⁵ *Ibidem*, 1982, p. 15.

¹⁶ RIBEIRO, Gustavo Ferreira; CAIADO, José Guilherme Moreno. Por que uma análise econômica do direito internacional público? desafios e perspectivas do método no Brasil. *Revista de Direito Internacional*, Brasília, DF, v. 12, n. 2, p. 251, 2015.

mais variados possíveis) buscam maximizar o resultado final do cálculo (benefício líquido), de acordo com essas preferências.

De outro, é preciso ir além da perspectiva schumpeteriana segundo a qual a concepção do relacionamento entre o equilíbrio e o desenvolvimento¹⁷ é consubstanciada na importância de criação de monopólios temporários por meio de patentes para incentivo das tecnologias (inovações), na chamada destruição criativa e seus ciclos,¹⁸ em que a figura central do empresário inovador – agente econômico que traz novos produtos para o mercado por meio das combinações mais eficientes dos fatores de produção, ou pela aplicação prática de alguma invenção ou inovação tecnológica, fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico.¹⁹

Compreender a natureza e o papel da inovação, em especial, os modos de organização e gestão em empresas de sucesso em países avançados, é mais difícil de imitar, ou transferir, do que as tecnologias que eles estão usando.²⁰ A tecnologia é empregada no tráfego econômico-industrial como uma espécie de “guarda-chuva”, dentro do qual se abriga tudo o que está relacionado com os ativos intangíveis vinculados ao processo econômico da empresa.²¹ Aqui as trajetórias tecnológicas são entendidas como direção do avanço dentro de um paradigma tecnológico, e têm como base os *tradeoffs* econômicos e tecnológicos específicos, sendo certo que cada paradigma define sua própria definição de progresso.²²

Por conseguinte, a capacidade para introduzir, no sistema produtivo, as modificações técnicas depende, em boa parte das vezes, do grau de modernização e de industrialização das economias nacionais e, também, dos âmbitos multinacionais ou regionais, sendo certo que isso ocorre por efeito da relação existente entre o desenvolvimento tecnológico de um país ou região e seu nível de industrialização.²³

¹⁷ Sobre o tema Markus C. Becker, Hans Ulrich Eblinger, Ulrich Hedtke and Thorbjørn Knudsen esclarecem que: “Os tópicos incluem a concepção de Schumpeter na relação entre equilíbrio e desenvolvimento, sua tentativa de distinguir entre mais ou menos mudanças de rotinas pela diferenciação entre o crescimento e o desenvolvimento; o papel da verdadeira novidade nas mudanças radicais, ao acreditar que as fontes e as naturezas da inovação eram muito pobremente conhecidas, suas reflexões nos usos, limitações, e abusos, da teoria biológica evolucionária como um modelo ou metamorfose para o desenvolvimento econômico” (SCHUMPETER, Joseph A. Development. *Journal of Economic Literature*, [S. l.], v. XLIII, p. 108-120, Mar. 2005).

¹⁸ *Idem*. *Teoria do desenvolvimento econômico*: uma investigação sobre lucro, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução: Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultura, 1997.

¹⁹ SCHUMPETER, 1997, p. 7.

²⁰ Sobre o tema Richard R. Nelson esclarece (Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. *The Other Canon Foundation and Tallinn University of Technology Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics 02*, [S. l.], 2006): “Ao contrário da situação sobre tecnologias onde, tenho argumentado, uma parcela crescente de conhecimento relevante tornou-se codificado, grandes organizações de sucesso permanecem muito difíceis de entender, muito menos de imitar. Várias peças da literatura da gestão moderna sugerem fortemente que os gestores de empresa de sucesso podem ter noções nebulosas, ou mesmo equivocadas, quanto a por que suas próprias empresas estão indo bem”.

²¹ ASSAFIM, João Marcelo de Lima. *A transferência de tecnologia no Brasil*. Aspectos contratuais e concorrenciais da propriedade industrial. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010. p.13

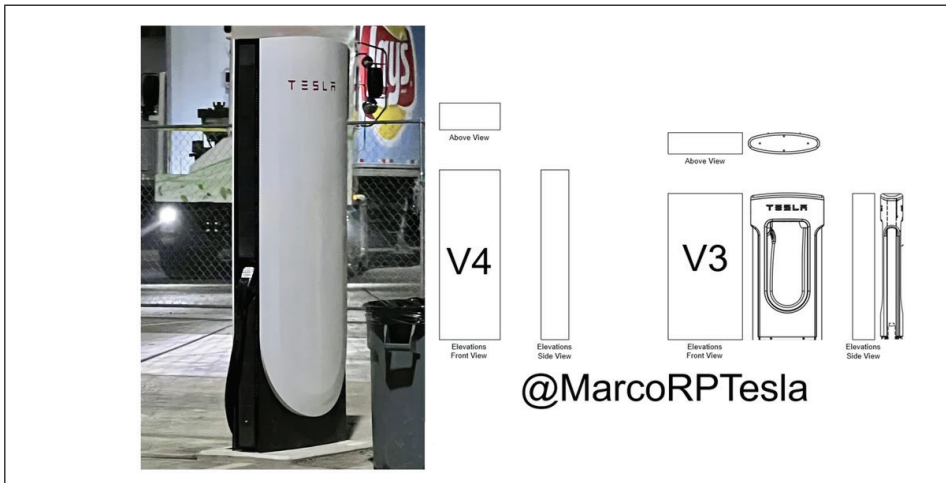
²² DOSI, 1982, p. 12.

²³ ASSAFIM, *op. cit.*, p.15.

A Tesla Motors surge com ideias brilhantes, ao optar por uma estratégia diferente. Nas raízes da estratégia da Tesla reside o alto nível de inovação incorporado em seus veículos, em comparação com os seus rivais diretos, e o conceito de “aprender por fazer”, pelo qual a produtividade aumenta através da prática, inovação contínua e auto perfeição. Indo contra um sistema profundamente enraizado, a empresa comercializa seus veículos através da *internet*, no chamado sistema de vendas diretas.²⁴

A exemplo, ao partir do argumento central a favor da adoção rápida de veículos elétrico é a efeitos ambientais. Ao contrário das emissões dos veículos movidas a gasolina, que contribuem, estima-se, para 56,6% do total de emissões globais de gases de efeito estufa, os BEVs emitem zero emissões para a atmosfera (Agência de Proteção Ambiental dos EUA, 2007),²⁵ criando, assim, um supercarregador disponível em seus veículos elétricos e novos padrões para conectores/receptores de níveis de recarga 1 e 2, definidos como *Fast Chargers*,²⁶ vistos na figura a seguir:

Figura 1 – Tesla Supercharging



Fonte: FOX, Eva. Tesla Supercharger V4: Design & Dimension Details Surface. In: TESMANIAN. *Tesmanian*, [S. l.], 11 Jul. 2022. Disponível em: <https://www.tesmanian.com/blogs/tesmanian-blog/tesla-supercharger-v4-design-and-dimensions-details-surface>. Acesso em: 15 jun. 2022.

²⁴ DIAS, 2017.

²⁵ CASTRO, 2018.

²⁶ MACHADO, 2019, f. 22.

É exatamente nesse ponto que se encontra a concepção do paradigma tecnológico e como ele pode fomentar o desenvolvimento econômico, ao se partir da busca de soluções dentro de uma indústria que ainda está em desenvolvimento, e ao se utilizar o conhecimento com fluxo constante em que a inovação do modelo de negócios é utilizada em conjunto para lidar com desafios estratégicos.²⁷

3 Vantagens e desvantagens na aplicabilidade de paradigmas tecnológicos para a propriedade intelectual

As vantagens e desvantagens na aplicabilidade de paradigmas tecnológicos para a propriedade intelectual ao ser analisado o caso Tesla pode ser feito por meio da análise de SWOT, ao compreender essa firma, que em sua tentativa de criar e se apropriar de conhecimento, sejam importantes repositórios desde que se incorpora em seus departamentos de pesquisa, nas suas capacitações tecnológicas, em suas organizações internas, suas relações com os mercados em que atuam etc.²⁸

A análise SWOT é uma importante ferramenta que contribui com o processo administrativo de variadas empresas, e permite avaliar o ambiente interno e externo de uma organização através do entendimento sobre suas forças, fraquezas, ameaças e oportunidades no mercado que estão inseridas. A matriz SWOT será aplicada neste trabalho como fonte de entendimento e análise da representatividade da Tesla no cenário de produtos automotivos que oferecem energia alternativa e limpa, conforme quadro a seguir:

²⁷ MONSELLATO, 2016.

²⁸ POSSAS, Sílvia. Conhecimento e atividade econômica. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 6, n. 1, p. 93, jun. 1997.

Quadro 1 – Análise SWOT Tesla

<p>Forças</p> <p>Tecnologia líder no setor de veículos elétricos</p> <p>Modelo de negócios e produtos únicos</p> <p>Pioneira na inovação tecnológica</p> <p>Vantagens como pioneira no setor</p> <p>Marca e reputação fortes</p> <p>Vantagens por ter segmentado o mercado</p> <p>Parceria com a Panasonic</p>	<p>Fraquezas</p> <p>Marca pouco conhecida no mercado de massa</p> <p>Alta dependência de fornecedor único de suprimentos</p> <p>Proibição de vendas diretas em alguns estados norte americanos</p> <p>Alto custo de estruturas, baixa economia de escala</p> <p>Produção atrasada, longo tempo de espera dos consumidores</p> <p>Baixa experiência na indústria automobilística</p> <p>Problemas em nível global com redes de vendas</p>
<p>Oportunidades</p> <p>Demanda política e social por mobilidade elétrica</p> <p>Iniciativas governamentais e subsídios para impulsionar o avanço dos carros elétricos</p> <p>Crescimento global por mobilidade</p> <p>Barreira de entradas altas</p> <p>Debate sobre utilização de combustíveis fósseis</p> <p>Redução dos custos pelo avanço tecnológico das baterias elétricas</p>	<p>Ameaças</p> <p>Aumento de tecnologias concorrentes</p> <p>Novos entrantes no mercado com grandes recursos</p> <p>Redução permanente no preço de combustíveis reduz o interesse em carros elétricos</p> <p>Risco de segurança com baterias de lítio</p> <p>Barreira de entradas alta dificultam expansão para novos mercados</p>

Fonte: Adaptado de Moritz *et al.* (2015).

O primeiro fator da análise SWOT aqui destacado é a Força.²⁹ Considerando esse fator, é conhecido que a Tesla possui liderança tecnológica no setor de veículos elétrico. Seu modelo de negócio é único; ela dispõe de produtos elétricos exclusivos e é pioneira na inovação tecnológica nesse mercado. A marca é reconhecida como inovadora e estabelece parceria com empresas detentoras de muito prestígio tecnológico, como a Panasonic. Essas composições lhe permitem valiosas vantagens competitivas, alcançando maior conhecimento tecnológico, destacada experiência nos processos, capital humano qualificado, entrega de energia alternativa e limpa e parceria com fornecedores que detêm *expertise* dentro de suas necessidades.

Como segundo fator da análise SWOT, destaca-se a Oportunidade,³⁰ no qual são observadas demandas por uma política social que impulse a mobilidade elétrica, iniciativas governamentais com subsídios que permitem impulsionar o

²⁹ POSSAS, 1997, p. 93.

³⁰ MORITZ *et al.*, 2015, p. 90.

avanço de veículos elétricos e contínuo crescimento global por mobilidade através de energia limpa. Entende-se que as barreiras de entrada são altas por conta dos vultosos investimentos tecnológicos necessários. Sendo a Tesla detentora de tecnologias avançadas, possui condições de aplicações variadas diante de demandas futuras. Percebem-se debates contínuos sobre a necessidade de energia alternativa aos combustíveis fósseis e a redução nos custos de baterias, através de maior demanda alavancada por uma produção crescente de veículos elétricos, o que proporciona animadoras projeções futuras.

O terceiro fator são as Fraquezas.³¹ A Tesla, apesar de reputada como inovadora e de seu fundador ocupar grande destaque no cenário mundial, ainda é pouco conhecida no mercado de massa; enfrenta desconfiança quanto à operacionalidade referente à sua assistência técnica, e os suprimentos de materiais de reposição são encontrados em um único canal de fornecimento. A empresa enfrenta proibição das vendas de seus produtos em alguns estados norte-americanos; os custos referentes à implantação de suas estruturas são altos; ainda é baixa a economia de escala; existem atrasos contínuos de produção acarretando longo tempo de espera dos clientes; sua experiência na indústria automobilística é considerada limitada e são consideráveis os problemas em nível global com suas redes de distribuição.

Por último, encontram-se as Ameaças.³² O conhecimento tecnológico referente à *expertise* da Tesla está sendo difundido em todo o mundo. Existe, nesse sentido, um aumento contínuo e significativo de propostas concorrentes quanto à produção de automóveis elétricos: já são encontrados e propagados novos entrantes, já conhecidos do setor automobilístico; a volatilidade nos preços de combustíveis fósseis atinge diretamente a demanda e investimentos por produtos com energia alternativa; é ainda percebida como risco a insegurança na utilização de baterias de lítio encontradas nos automóveis da Tesla; e as barreiras de entrada observadas no fator Oportunidade podem ser também percebidas como ameaças quando se percebe que uma expansão para novos mercados enfrenta carência tecnológica em escala global.

4 Estudo de caso da Tesla Motors

4.1 Introdução

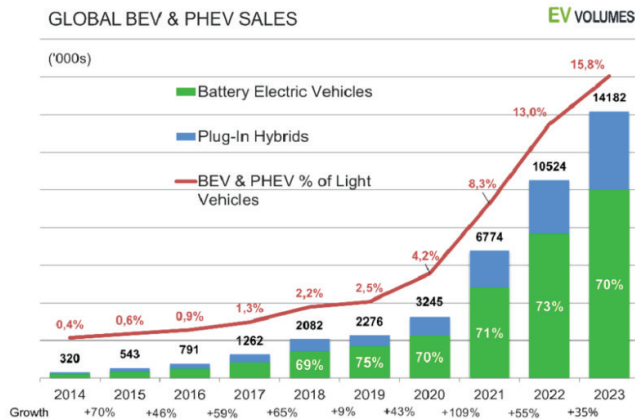
O crescimento consistente e elevado dos veículos elétricos no mundo, corroborado com o incremento da participação de mercado (*market share*) no mercado global de veículos, pode indicar que estamos no momento da ruptura de paradigma

³¹ MORITZ *et al.*, 2015, p. 91.

³² *Ibidem*, 2015, p. 92.

tecnológico nesse segmento. Nos últimos 10 anos, a venda de veículos elétricos saiu de 0,4% do mercado global para 15,8%, segundo o banco de dados mundial de venda de veículos elétricos.

Gráfico 1 – Global BEV &PHEV SALES



Fonte: IDB (2024).

Nesse mercado estão incluídos os veículos elétricos puros (Bev)³³ e os veículos híbridos (PHEV)³⁴ pouco o que são cada um destes tipos de veículos. Já deixei a seguir os dois tipos que o gráfico cita.

Neste estudo de caso da Tesla, foi abordada a prospecção tecnológica em base de patentes, com foco na mitigação climática devido à mudança de paradigma da propulsão dos veículos automotivos baseados em combustível fóssil. O escopo adotado nos veículos elétricos foi a inserção de sistemas de bateria, sejam eles veículos elétricos puros ou híbridos.

Esse levantamento das patentes no mercado de veículos elétricos pode focamos nos sistemas de bateria que é buscou analisar o mercado de energia solar fotovoltaica através de documentos de patente, como fonte de informação tecnológica, para verificar quais países possuem o maior número de proteção, quem são os principais depositantes e como o Brasil está colocado nesse *ranking*.

³³ Battery electric vehicles (BEV) (veículos com elétricos à bateria puros), veículos elétricos a bateria (BEV), veículos elétricos puros, veículos somente elétricos, veículos totalmente elétricos ou veículos totalmente elétricos são um tipo de veículos elétricos (VE) que utilizam exclusivamente energia química armazenada em baterias recarregáveis, sem fonte secundária de propulsão.

³⁴ Os veículos elétricos híbridos *plug-in* (PHEVs) usam baterias para alimentar um motor elétrico, bem como outro combustível, como gasolina ou diesel, para alimentar um motor de combustão interna ou outra fonte de propulsão. Os PHEVs podem carregar suas baterias por meio de equipamentos de carregamento e frenagem regenerativa, ou seja, utilizam a energia produzida ao frear para carregar as baterias.

4.2 Metodologia

A ferramenta de pesquisa utilizada foi o Espacenet, base de dados aberta. A estratégia de busca teve como a priorização das classificações de patente CPC para veículos (incluindo sinônimos para carro, veículos, transporte, rodoviário), associada a tecnologias verdes, com foco em tecnologias de transporte para mitigação mudanças climáticas, mais precisamente armazenamento de energia para eletromobilidade em transporte rodoviário. Com isso, as principais classificações de busca foram:

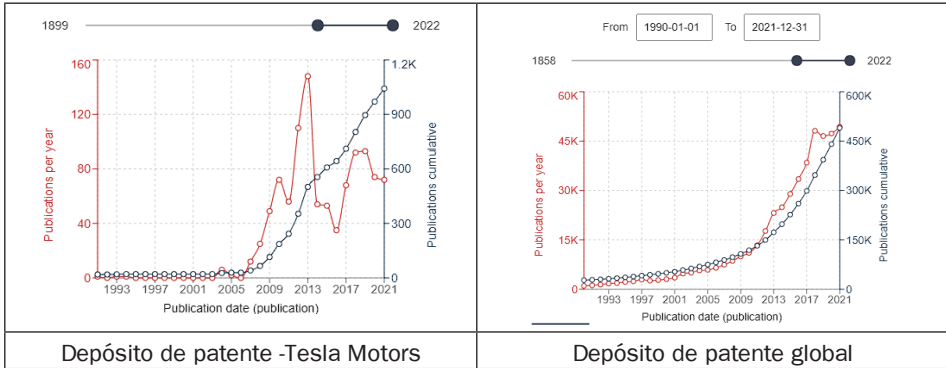
- Y02T 10/70 – tecnologias de mitigação das mudanças climáticas relacionadas ao transporte rodoviário de mercadorias ou passageiros especificamente, sistemas de armazenamento de energia para eletromobilidade – baterias;
- Y02E 60/10 – tecnologias para redução de gases de efeito estufa utilizando armazenamento de energia por baterias para transporte;
- H01 M10 – detalhes construtivos de baterias secundárias;³⁵
- H02 J7 – circuitos para carregar ou descarregar baterias ou para fornecer cargas para baterias;
- B60L – propulsão de veículos de propulsão elétrica.

A busca foi restrita aos últimos 30 anos, pois o objetivo era identificar o ponto de mudança de paradigma para a propulsão de carros de combustível fóssil para elétrico. Como principal resultado, pode-se destacar que o mercado teve um crescimento consistente e significativo a partir de 2013. Observa-se que foi nesse momento que a Tesla também teve seu incremento nos depósitos de patente no segmento.

Os gráficos a seguir apresentam os depósitos de patentes global e somente para a empresa Tesla. É possível notar a semelhança no momento de ruptura do paradigma tecnológico para carros elétricos com crescimento exponencial dos depósitos a partir de 2013, conforme já mencionado.

³⁵ As baterias secundárias são as baterias recarregáveis.

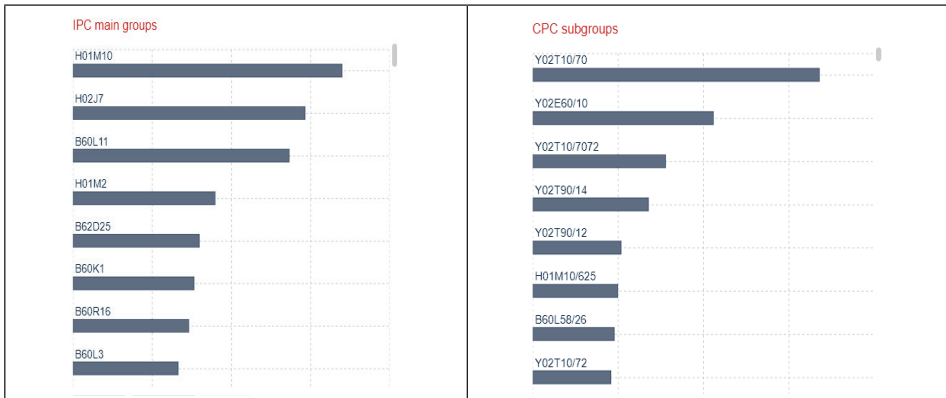
Gráfico 2 – Depósitos de patente global – Empresa Tesla



Fonte: Espacenet (2022).

As principais classificações encontradas nos documentos de patentes para o segmento de propulsão elétrica para veículos são apresentadas a seguir. Ressalta-se que a busca englobou dois grupos principais: os grupos formados pela classificação IPC e o grupo das classificações CPC para tecnologias verdes presente no grupo Y.

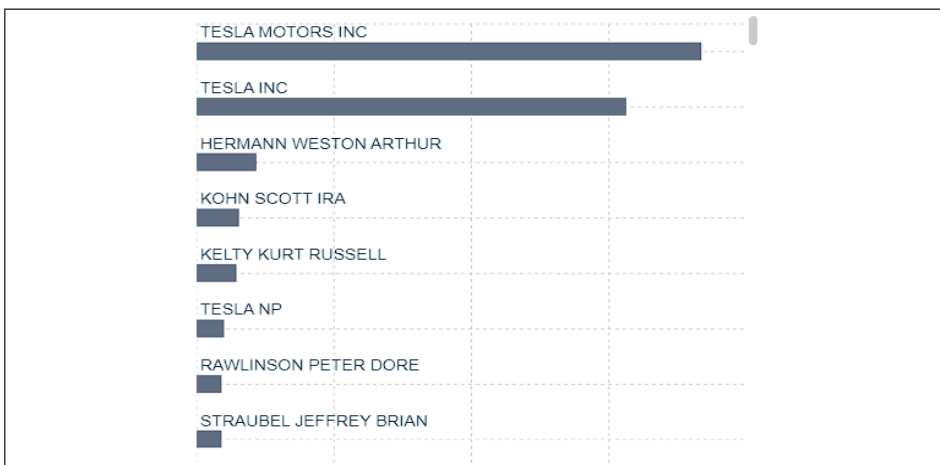
Gráfico 3 – Principais grupos formados pela classificação IPC e o grupo de classificações CPC para tecnologias verdes presente no grupo Y



Fonte: Espacenet (2022).

Como resultado da busca para a empresa Tesla, foram obtidas como resultados algumas empresas parceiras ou adquiridas pela Tesla que compõem o portfólio da empresa.

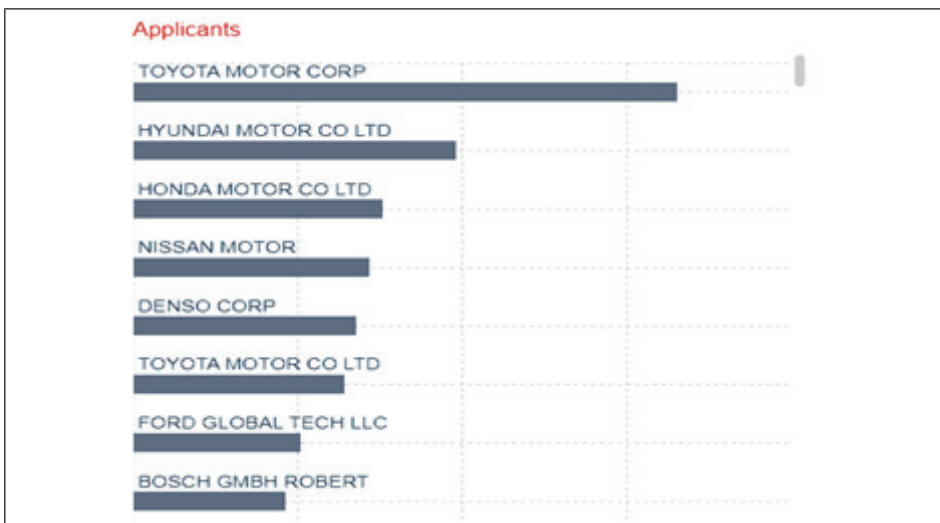
Gráfico 4 – Empresas parcerias ou adquiridas pela Tesla



Fonte: Espacenet (2022).

No setor de propulsão elétrica mundial, atualmente, podem-se destacar como grandes *players* as empresas localizadas no continente asiático, frente à Tesla, que é norte-americana.

Gráfico 5 – Setor de propulsão elétrica atualmente



Fonte: IFI CLAIMS PATENTS SERVICES. EVs Have officially gone mainstream. *Ifi Claims Patents Services*, [S. l.], [2022]. Disponível em: <https://www.ificlaims.com/news/view/briefing-2021-evs.htm>. Acesso em: 17 jun. 2022; IRLÉ, Roland. *Global EV Sales for 2021*, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ev-volumes.com/>. Acesso em: 17 jun. 2022; WAYLAND, Michael; KOLODNY, Lora. Tesla vc. Lucid: Here's how the EV rivals are and aren't alike. *CNBC*, [S. l.], 2 Mar. 2021. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2021/03/02/tesla-vs-lucid-heres-how-the-ev-rivals-are-and-arent-alike.html>. Acesso em: 17 jul. 2022.

O Brasil não é destaque no cenário mundial no mercado de veículos elétricos quando comparado a potências do setor, como China, Estados Unidos, Noruega e Alemanha. Apesar da baixa infraestrutura de recarga implementada até o momento, o setor, mesmo que lentamente, está crescendo e se consolidando em terras brasileiras. Alguns modelos de veículos elétricos são presentes no Brasil, como o Toyota Prius (HEV), o Mitsubishi Outlander (PHEV), BMW i3 Connected (BEV) e o Tesla Model S (BEV). A FGV Energia (2017) evidencia que muitas montadoras trabalham seus modelos buscando o mercado de massas, como o Nissan Leaf, o Renault ZOE e o Chevrolet Bolt.³⁶

5 Considerações finais

A partir dos argumentos jurídicos-econômicos apresentados, é possível sustentar que o breve estudo da concepção do paradigma tecnológico serve de base para comprovar o quão essa ferramenta é valiosa. Sua compreensão, em sua ampla concepção, permite buscar soluções para determinados problemas tecnológicos que tenderiam, normalmente, a concentrar-se nos entornos das soluções já conhecidas e nos esforços para aperfeiçoamento dos conhecimentos relevantes para essas soluções.³⁷

O paradigma tecnológico é fundamental para a propriedade intelectual, pois ele contribui para aumentar a competitividade de uma empresa no mercado, facilitando o acesso às novas tecnologias. Além disso, o paradigma tecnológico pode auxiliar na tomada de decisões empresariais, facilitando a adoção de novos processos e tecnologias. Por fim, o paradigma tecnológico também é essencial para o desenvolvimento de novas empresas, pois ajuda a compreender as necessidades de mercado e a se adequar às novas condições.

A Tesla-Motors rompeu o *status quo* do motor a combustão interna, eliminando o combustível fóssil e adotando como único meio de propulsão motora a tecnológica em energia elétrica. A empresa superou os paradigmas tradicionais do setor automobilístico ao instalar-se num dos maiores polos tecnológicos, localizado no Vale do Silício, na região da Baía de São Francisco, Califórnia, Estados Unidos. A mudança de paradigma ocorreu não apenas em relação à tecnologia contida no motor, mas também no rompimento tradicional do gerenciamento de uma empresa automobilística.

A empresa, ao desenvolver um nicho de mercado anteriormente não existente, motores elétricos eficientes, obteve, num primeiro momento, a escala capaz de gerar valor intrínseco, passando a ser uma referência no ramo de carros elétricos.

³⁶ CASTRO, 2018, f. 35.

³⁷ DOSI, 1982, p. 13.

Entre as vantagens e desvantagens do estudo do caso estão: a) a Tesla se torna uma referência no ramo de carros elétricos; b) o motor é eficiente, reduzindo drasticamente os custos operacionais; c) a empresa possui um plano de investimento estratégico que garante a continuidade das inovações. A Tesla Motors possui algumas desvantagens competitivas. A principal delas é o seu tamanho relativamente pequeno. Enquanto a Ford e a GM vendem milhões de veículos por ano, a Tesla vende apenas algumas dezenas de milhares. Isso significa que ela tem menos poder de negociação com fornecedores e parceiros, o que pode resultar em custos mais altos. Além disso, a Tesla ainda não é tão conhecida quanto as grandes montadoras, o que pode dificultar a venda de seus carros.

A pesquisa empírica realizada, restrita aos últimos 30 anos, identificou que o ponto de mudança de paradigma para a propulsão de carros de combustível fóssil para elétrico. Como principal resultado, destaca-se que o mercado teve um crescimento consistente e significativo a partir de 2013. Observa-se ainda que foi nesse momento que a Tesla também teve seu incremento nos depósitos de patente no segmento. No setor de propulsão elétrica mundial, atualmente, pode-se destacar como grandes *players* as empresas localizadas no continente asiático, frente à Tesla, que é norte-americana. Apesar disso, o Brasil não é destaque no cenário mundial no mercado de veículos elétricos quando comparado a potências do setor, como China, Estados Unidos, Noruega e Alemanha. Apesar da baixa infraestrutura de recarga implementada até o momento, o setor, mesmo que lentamente, está crescendo e se consolidando em terras brasileiras.

Conclui-se, assim, que os trabalhos realizados apresentam os depósitos de patentes global e somente para a empresa Tesla. É possível notar a semelhança no momento de ruptura do paradigma tecnológico para carros elétricos com crescimento exponencial dos depósitos a partir de 2013, o que corrobora com a compreensão de que os paradigmas tecnológicos podem ser uma importante fonte de difusão da tecnologia, o que os torna importantes para os proprietários das patentes, pois, como tais, são capazes de propor soluções para determinados problemas tecnológicos. Essa capacidade de propor soluções é normalmente concentrada nos entornos das soluções já conhecidas e nos esforços para aperfeiçoamento dos conhecimentos relevantes para essas soluções.³⁸

³⁸ DOSI, 1982, p. 13.

Referências

- ASSAFIM, João Marcelo de Lima. *A transferência de tecnologia no Brasil*. Aspectos contratuais e concorrenciais da propriedade industrial. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.
- BONZI TEIXEIRA, Augusto; KING, Graham; MAHARAJ, Bhopendra. *Advancing Electric Mobility in Trinidad and Tobago: Result from local public consultations*. Discussion Paper No. IDB-DP-01073. IDB, [S. l.], Sept. 2024. DOI: <https://doi.org/10.18235/0013173>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- CASTRO, Thais Santos. *Análise econômica e ambiental de sistema de geração alternativa para suprimento energético de carros elétricos*. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2018.
- DIAS, Júlio Rosa. *Inovação e estratégia no modelo de negócio do tesla Motors: um ensaio teórico*. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <http://www.nucleoestudo.ufla.br/gerei/wp-content/uploads/2018/02/INOVA%C3%87%C3%83O-E-ESTRAT%C3%89GIA-NO-MODELO-DE-NEG%C3%93CIO-DA-TESLA-MOTORS-UM-ENSAIO-TE%C3%93RICO-1.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2022.
- DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, [S. l.], v. 11, p. 147-162, 1982.
- EHSANI, Mehrdad; GAO, Yimin; EBRAHIMI, Kambiz; LONGO, Stefano; EHSANI, Mehrdad. *Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*. 2nd. ed. Boca Raton London New York Washington, D.C.: CRC Press LLC, 2005.
- ELFASAKHANY, Ashraf. Engine performance evaluation and pollutant emissions analysis using ternary bio-ethanol e iso-butanol e gasoline blends in gasoline engines. *Journal of Cleaner Production*, [S. l.], v. 139, p. 1057-1067, 2016.
- FOX, Eva. *Tesla Supercharger V4: Design & Dimension Details Surface*. In: TESMANIAN. *Tesmanian*, [S. l.], 11 Jul. 2022. Disponível em: <https://www.tesmanian.com/blogs/tesmanian-blog/tesla-supercharger-v4-design-and-dimensions-details-surface>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- IFI CLAIMS PATENTS SERVICES. *EVS Have officially gone mainstream*. *Ifi Claims Patents Services*, [S. l.], [2022]. Disponível em: <https://www.ificlaims.com/news/view/briefing-2021-evs.htm>. Acesso em: 17 jun. 2022.
- IRLE, Roland. *Global EV Sales for 2021*, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ev-volumes.com/>. Acesso em: 17 jun. 2022.
- LEITMAN, Seth; BRANT, Bob. *Build Your Own Electric Vehicle*. 2nd. ed. New York: McGraw-Hill, 2009.
- MACHADO, Felipe Ferraz. *A inserção do automóvel elétrico no Brasil: proposta de política pública a partir do princípio da inovação disruptiva*. Orientador: Célio Bermann. 2019. Tese (Doutorado em Ciência) – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- MONSELLATO, Andrea. *Tesla Motors: a business model innovation in the automotive industry*. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração), Libera Università Internazionale Degli Studi Sociale, Roma, 2016. Disponível em: [//efaidnbmnnnibpcjpcjglclefindmkaj/https://tesi.eprints.luiss.it/16605/1/659181.pdf](https://efaidnbmnnnibpcjpcjglclefindmkaj/https://tesi.eprints.luiss.it/16605/1/659181.pdf). Acesso em: 3 mar. 2022.
- MORITZ, Manuel *et al.* Tesla Motors, Inc. – Pioneer towards a new strategic approach in the automobile industry along the open-source movement? Conference Paper. In: PICMET: Management of the Technology Age, 15., [S. l.], 2015. *Proceedings (...)*. [S. l.: s. n.], 2015.
- NELSON, Richard R. Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. *The Other Canon Foundation and Tallinn University of Technology Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics 02*, [S. l.], 2006.

POSSAS, Silvia. Conhecimento e atividade econômica. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 6, n. 1, p. 85-100, jun. 1997.

RIBEIRO, Gustavo Ferreira; CAIADO, José Guilherme Moreno. Por que uma análise econômica do direito internacional público? desafios e perspectivas do método no Brasil. *Revista de Direito Internacional*, Brasília, DF, v. 12, n. 2, p. 245-261, 2015.

SCHUMPETER, Joseph A. Development. *Journal of Economic Literature*, [S. l.], v. XLIII, p. 108-120, Mar. 2005.

SCHUMPETER, Joseph A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucro, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Tradução: Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultura, 1997.

SICSÚ, Abraham Benzaquen; ROSENTHAL, David. Apresentando um texto paradigmático. *Revista Brasileira da Inovação*, Campinas, v. 5, n. 1, p. 9-32, jan./jun. 2006.

WAYLAND, Michael; KOLODNY, Lora. Tesla vc. Lucid: Here's how the EV rivals are and aren't alike. *CNBC*, [S. l.], 2 Mar. 2021. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2021/03/02/tesla-vs-lucid-heres-how-the-ev-rivals-are-and-arent-alike.html>. Acesso em: 17 jul. 2022.

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

PORTES, André; MEIRELES, Andrea Drumond de; WILKE, Humberto; RIBEIRO JÚNIOR, José Miranda. Os paradigmas tecnológicos e as contribuições para o fomento da propriedade intelectual: estudo de caso dos veículos elétricos da Tesla Motors. *International Journal of Digital Law*, Belo Horizonte, ano 5, n. 3, p. 193-210, set./dez. 2024. DOI: 10.47975/digital.law.vol.5.n.3.portes.

Informações adicionais

Additional information

Editores responsáveis	
Editor-Chefe	Emerson Gabardo
Editor-Adjunto	Lucas Bossoni Saikali