



**INSTITUTO BRASILEIRO DE ENSINO, DESENVOLVIMENTO E PESQUISA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**A DESVALORIZAÇÃO ACELERADA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL:
UM OBSTÁCULO À ADESÃO EM LARGA ESCALA**

BERNARDO DIAS SOARES DE OLIVEIRA

Brasília/DF

2024

BERNARDO DIAS SOARES DE OLIVEIRA

**A DESVALORIZAÇÃO ACELERADA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL:
UM OBSTÁCULO À ADESÃO EM LARGA ESCALA**

Artigo apresentado como requisito para
conclusão do curso de Bacharelado em Ciências
Econômicas pelo Instituto Brasileiro de Ensino,
Desenvolvimento e Pesquisa – IDP.

Aprovado em: 20 / 11 / 2024

Banca Examinadora:

Prof. Edson Agatti Lima – Professor Orientador
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP)

Prof. Marcel Stanlei Monteiro
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP)

Prof. Maurício de Freitas Bento
Hayek Global College

Brasília/DF

2024

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar empiricamente como a degradação das baterias veículos influencia a desvalorização dos veículos elétricos, ao longo do tempo, no mercado brasileiro. Baseando-se na teoria da inovação disruptiva de Clayton Christensen (1997), investigamos se a rápida desvalorização dos carros elétricos representa um obstáculo à sua adoção em massa. A análise utiliza regressões múltiplas para avaliar o impacto da degradação anual das baterias na depreciação de modelos populares como o Nissan Leaf, o Chevrolet Bolt e o BMW i3, comparando-os com modelos a combustão equivalentes. Foram utilizados dados históricos de preços de venda coletados com base na tabela Fipe, cobrindo o período de 2021 a 2024, com projeções até 2030. As limitações do estudo incluem a ausência de variáveis sazonais e a necessidade de estimar valores futuros com base em tendências observadas. Os resultados mostraram que, embora a degradação da bateria seja estatisticamente significativa, seu impacto direto na desvalorização parece menos relevante quando comparado a outros fatores que afetam a percepção de valor dos consumidores, como a rápida evolução tecnológica. Essas descobertas contribuem para a literatura sobre a viabilidade econômica dos veículos elétricos e podem ser úteis para fabricantes, consumidores e formuladores de políticas públicas na formulação de estratégias para melhorar a aceitação e a valorização de veículos elétricos no mercado.

Palavras-chave: Veículos Elétricos, Desvalorização, Mobilidade Sustentável, Inovação Disruptiva.

Classificação JEL: C12, C13, D70, L11, N76.

ABSTRACT

This study aims to empirically analyze how battery degradation in electric vehicles influences their depreciation over time in the Brazilian market. Based on Clayton Christensen's theory of disruptive innovation (1997), we investigate whether the rapid depreciation of electric cars represents an obstacle to their mass adoption. The analysis uses multiple regression to assess the impact of annual battery degradation on the depreciation of popular models such as the Nissan Leaf, Chevrolet Bolt, and BMW i3, comparing them to equivalent combustion models. Historical sales price data collected from the Fipe table, covering the period from 2021 to 2024, with projections until 2030, were used. The study's limitations include the absence of seasonal variables and the need to estimate future values based on observed trends. The results showed that although battery degradation is statistically significant, its direct impact on depreciation seems less relevant when compared to other factors that affect consumers' perception of value, such as rapid technological evolution. These findings contribute to the literature on the economic viability of electric vehicles and can be useful for manufacturers, consumers, and policymakers in formulating strategies to improve the acceptance and valuation of electric vehicles in the market.

Keywords: Electric Vehicles, Depreciation, Sustainable Mobility, Disruptive Innovation.

JEL classification: C12, C13, D70, L11, N76.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

Gráfico 1. Comparações depreciativas entre veículos elétricos e veículos a combustão, de mesma marca, no ano de 2023.

TABELAS

Tabela 1. Análise comparativa entre Nissan Leaf e Nissan Versa.

Tabela 2. Análise comparativa entre Chevrolet Bolt e Chevrolet Onix.

Tabela 3. Análise comparativa entre BMW i3 e BMW 118i.

Tabela 4. Parâmetros estimados – Nissan Leaf.

Tabela 5. Variáveis explicativas – Nissan Leaf.

Tabela 6. Parâmetros estimados – Chevrolet Bolt.

Tabela 7. Variáveis explicativas – Chevrolet Bolt.

Tabela 8. Parâmetros estimados – BMW i3.

Tabela 9. Variáveis explicativas – BMW i3.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IDP	Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa
CTP	Custo Total de Propriedade
VEs	Veículos Elétricos
MCI	Motores de Combustão Interna
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	4
3. METODOLOGIA	7
3.1 Método Científico	7
3.2 Tipo da Pesquisa	7
3.3 Modelagem Estatística	7
3.4 População e Amostra	8
3.5 Coleta de Dados	8
3.5.1 Taxa de depreciação anual	8
3.5.2 Degradação da Bateria.....	10
3.5.3 Idade.....	10
3.6 Análise de Dados	10
4. RESULTADOS	10
5. Limitações e Contexto da Análise	14
6. CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	17
ANEXO A - Tabela de dados (2021-2024) e dados estimados (2025-2030)	19

1. INTRODUÇÃO

O conceito de inovação disruptiva, apresentado por Clayton Christensen no livro "*O Dilema da Inovação*", serve de base para este estudo ao explorar como novas tecnologias podem desafiar e transformar mercados estabelecidos. Segundo Christensen (1997), uma inovação disruptiva ocorre quando uma nova tecnologia ou modelo de negócio, inicialmente visto como menos atrativo ou acessível, evolui para desafiar a forma como produtos e serviços são consumidos. No contexto atual do mercado automotivo, os veículos elétricos podem representar uma dessas inovações, pois oferecem um custo-benefício superior em termos de eficiência energética e sustentabilidade, e tem, portanto, um potencial de causar uma disrupção no mercado tradicional de veículos a combustão.

A transição para a mobilidade elétrica é essencial na luta global contra as mudanças climáticas e na busca por alternativas menos dependentes de combustíveis fósseis. O setor de transporte é responsável por quase um quarto das emissões globais de gases de efeito estufa relacionadas à energia (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2020). Nesse sentido, os veículos elétricos representam uma tecnologia promissora, com o potencial de reduzir significativamente as emissões de poluentes e os custos operacionais.

Apesar do potencial disruptivo e da promessa de revolucionar o setor automotivo, os veículos elétricos enfrentam desafios significativos no que diz respeito à viabilidade econômica a longo prazo. Um dos principais desafios observados se consiste na desvalorização acelerada dos automóveis inseridos no mercado de usados, a qual pode minar a percepção de custo-benefício dos consumidores e dificultar a adoção em massa. Esta desvalorização acentuada tem sido associada à degradação das baterias no decorrer do tempo e à idade do veículo, que geram receios quanto à durabilidade e à viabilidade financeira de se investir nesses automóveis.

A história da Gurgel, uma fabricante brasileira de veículos que tentou desafiar as grandes montadoras internacionais, ilustra bem esses desafios. A Gurgel buscava oferecer veículos acessíveis e sustentáveis, inclusive com projetos de veículos elétricos nos anos de 1980 e 1990. Porém, a falta de apoio governamental, as dificuldades tecnológicas e os custos elevados impediram sua viabilização (Autoesporte, 2024). Essa tentativa reflete o que Christensen descreve como a dificuldade inicial de tecnologias disruptivas para conquistar o mercado estabelecido. O exemplo da Gurgel é relevante ao discutirmos os desafios atuais dos veículos elétricos, que também enfrentam barreiras significativas em termos de aceitação e superação de custos operacionais.

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo é investigar a relação entre a degradação das baterias, a idade do veículo e a desvalorização dos automóveis elétricos no Brasil,

entendendo como esses fatores influenciam a percepção dos consumidores e a adoção em massa de veículos elétricos; tal como, em última análise, auxiliar a esclarecer se os veículos elétricos têm o potencial ou não de se tornarem uma inovação disruptiva no âmbito do mercado automotivo. Isto, aliás, contribuirá para se aferir se a rápida desvalorização verificada é um dificultador superável, ou se é uma barreira intransponível para que a tecnologia de veículos elétricos se torne uma inovação disruptiva no setor automotivo.

No livro "*O Dilema da Inovação*", Clayton Christensen usa o exemplo da indústria de discos rígidos (*hard drives*) para ilustrar a teoria da inovação disruptiva. Nessa vertente, o supradito autor descreve como novas tecnologias de armazenamento, que inicialmente não ofereciam o mesmo desempenho das tecnologias existentes, acabaram por transformar o setor. Um caso específico corresponde ao surgimento de discos rígidos menores que, embora inicialmente fossem menos atrativos para os mercados tradicionais devido à sua capacidade limitada, findaram por conquistar espaço em novos mercados, como as pertinentes aos computadores pessoais e *notebooks*, onde o tamanho compacto era uma grande vantagem.

Ao longo do tempo, essas inovações disruptivas evoluíram a ponto de desafiarem e, eventualmente, superarem as tecnologias estabelecidas, mudando completamente a dinâmica do mercado de armazenamento (Christensen, 1997). O setor automotivo, de forma análoga ao setor de entretenimento sob demanda, perpassa por uma significativa mudança: o advento do carro elétrico. Sob essa realidade, os veículos elétricos podem representar uma inovação disruptiva na mobilidade urbana, gerando externalidades positivas, como a desnecessidade de se utilizar combustíveis fósseis, a diminuição de custos operacionais e a eliminação do ruído na operação de transporte (IPEA, 2023).

Entretanto, muito embora a utilização do carro elétrico ofereça uma série de vantagens para o usuário e externalidades positivas para a cidade, sua adoção em larga escala enfrenta desafios operacionais. O consumidor, ao optar por adquirir um carro elétrico, encara o dilema entre os benefícios de uma busca por uma solução superior, econômica e com baixas externalidades para o meio ambiente *versus* um custo associado ao risco de uma desvalorização acelerada. A falta de um mercado de usados maduro, o desgaste das baterias no decorrer do tempo e a rápida evolução tecnológica criam um cenário complexo, no qual essas incertezas tornam a decisão de compra um verdadeiro desafio.

O mercado brasileiro de veículos elétricos, ainda em crescimento, começa a mostrar sinais de estagnação quando se trata de modelos usados. A desvalorização dos elétricos, que chegou a 12% (doze por cento) em 2024, está impactando as vendas desses veículos. Para efeitos de comparação, em idêntico período os carros convencionais tiveram uma

desvalorização de apenas 2,20% (dois inteiros e vinte centésimos por cento) (Jucevic, 2024). O tempo médio concernente à venda de um carro elétrico usado é 26% (vinte e seis por cento) maior do que aquele relativo à alienação de modelos híbridos ou movidos a combustão. Isso tem ensejado a opção dos consumidores por soluções híbridas, que garantem mais versatilidade, especialmente em longas viagens (Quatro Rodas, 2024).

Gráfico 1. Comparações depreciativas entre veículos elétricos e veículos a combustão, de mesma marca, no ano de 2023.



Fonte: Bloomberg Línea, acesso em 22 de agosto de 2024.

O cerne deste dilema retrata-se pela questão de como a desvalorização dos veículos elétricos, especialmente no mercado de segunda mão, é influenciada pela degradação das baterias ao longo do tempo, considerando-se, em comparação, o veículo a combustão. A incerteza dos consumidores quanto ao valor de revenda devido à durabilidade da bateria ocasiona o receio de ter de suportarem uma desvalorização acelerada. Assim, depara-se com a problemática central da presente pesquisa: "De que forma a degradação das baterias ao longo do tempo contribui para a desvalorização dos veículos elétricos no mercado brasileiro?". Esse fenômeno é um dos principais desafios para a aceitação em larga escala de veículos elétricos no Brasil, pois o desgaste das baterias suscita dúvidas quanto à durabilidade e aos custos de manutenção (E. Y. Onohara; M. M. Onohara, 2022), além de a rápida evolução tecnológica tornar modelos mais antigos menos competitivos.

O estudo investigará como o desgaste das baterias implica a depreciação dos veículos ao longo do período, utilizando dados históricos e métodos econométricos para detectar padrões

específicos. A pesquisa também examinará se esses fatores são obstáculos significativos para a adoção da tecnologia em larga escala e como eles impactam a percepção de custo-benefício por parte dos consumidores. A hipótese nula propõe que a degradação das baterias não tem um efeito significativo na desvalorização, enquanto a hipótese alternativa sugere que há, sim, uma influência relevante.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Sob o espectro da literatura internacional, evidencia-se que Christensen (1997) descreve como novas tecnologias podem transformar mercados estabelecidos ao introduzir soluções inicialmente inferiores em desempenho, todavia, que oferecem uma proposta de valor distinta – como menor custo ou maior acessibilidade. Essas inovações se iniciam atendendo nichos de mercado negligenciados e, à medida que evoluem, desafiam as tecnologias dominantes. No entanto, enfrentam obstáculos substanciais, como, a título de exemplo, a resistência das empresas estabelecidas – que preferem investir em melhorias incrementais –, a dependência de subsídios ou a infraestrutura específica que permite sua viabilização. Frisa-se, então, que a superação dessas barreiras se afigura essencial para que a inovação disruptiva possa se consolidar e redefinir o mercado.

Dijk et al. (2016) utilizam a teoria da inovação disruptiva de Christensen (1997) para discutirem o potencial de os veículos elétricos (VEs) substituírem os motores de combustão interna (ICEs). Uma das premissas centrais da inovação disruptiva é que, inicialmente, a nova tecnologia pode apresentar um desempenho inferior, contudo, oferece uma proposta de valor diferente – como menores custos operacionais e impacto ambiental reduzido. O artigo também destaca que a dependência de subsídios e incentivos fiscais para sustentar as vendas dos veículos elétricos origina um risco: a queda significativa dos valores desses veículos quando ocorre a limitação de tais subsídios/incentivos, aumentando a desvalorização e gerando incertezas sobre a sustentabilidade econômica dessa tecnologia a longo prazo. Destarte, a desvalorização afeta não apenas o valor de revenda, mas também a viabilidade financeira dos elétricos, dificultando a transição para a mobilidade sustentável.

Hagman et al. (2016) exploram o impacto do Custo Total de Propriedade na adoção de veículos elétricos. Eles ressaltam que, embora os VEs apresentem um preço de compra inicial mais elevado quando em comparação com veículos de combustão interna e híbridos, o CTP dos VEs pode ser significativamente mais competitivo devido aos menores custos de combustível, manutenção e incentivos fiscais. O estudo também aborda a questão da depreciação acelerada dos VEs, que é impulsionada por incertezas em relação à durabilidade das baterias e ao mercado

de revenda, o que afeta negativamente a percepção do custo-benefício detida pelos consumidores. Além disso, o estudo traz que este fenômeno de desvalorização é crucial para se entender o comportamento do consumidor no mercado automotivo, já que o receio de altos custos de reposição de baterias pode ser uma barreira significativa para a adoção dos carros elétricos em larga escala. A análise sugere que políticas públicas eficazes, voltadas para a conscientização sobre o TCO real dos veículos elétricos, podem ajudar a reduzir essas barreiras e a acelerar a transição para uma mobilidade mais sustentável.

Danielis et al. (2018) desenvolveram um modelo probabilístico de Custo Total de Propriedade para avaliar as perspectivas atuais e futuras de adoção de carros elétricos na Itália. O estudo incluiu variáveis estocásticas e não estocásticas, considerando o uso dos veículos e suposições contextuais, aplicando simulações de Monte Carlo para examinar diferentes cenários de custo-benefício. Os resultados mostraram que, sem políticas de incentivo, os veículos elétricos não são competitivos em termos de custo com os veículos convencionais a gasolina e a diesel. No entanto, foram observadas melhores perspectivas para os carros elétricos quando políticas de incentivo, como subsídios diretos de €5.000 (cinco mil euros) e economias anuais de €400 (quatrocentos euros) em taxas de estacionamento e acesso, foram aplicadas, permitindo que superassem veículos híbridos e, em alguns casos, até os modelos a diesel em termos de custo total por quilômetro.

O supramencionado estudo concluiu que, a médio prazo, a competitividade dos carros elétricos dependerá de uma redução contínua nos custos das baterias e da manutenção de políticas públicas de incentivo, sugerindo que, até 2025, esses automóveis poderão ganhar maior participação de mercado, principalmente se os preços das baterias continuarem a diminuir, tornando-os uma alternativa economicamente viável mesmo sem subsídios significativos. Outrossim, Müller (2019) explora a aceitação de três tecnologias automotivas emergentes – veículos autônomos, veículos elétricos a bateria e o compartilhamento de carros – em uma pesquisa com 1.177 (um mil e cento e setenta e sete) participantes de Europa, China e América do Norte, valendo-se do Modelo de Aceitação de Tecnologia e da modelagem de equações estruturais. Os resultados apontam que a percepção de utilidade e a facilidade de uso percebida influenciam positivamente a aceitação de todas as tecnologias, ressalvando as variações regionais.

A aceitação de veículos elétricos é influenciada por fatores ambientais e de inovação, especialmente nas regiões ocidentais, enquanto enfrenta limitações, mormente na China, onde a proteção ambiental mostrou impacto menor sobre o uso percebido. Nas conclusões, o supracitado autor pontua limitações ao estudo, especialmente a necessidade de aprofundamento

em cada tecnologia, recomendando mais pesquisas sobre o ciclo de vida dos carros elétricos, uma vez que seu impacto ambiental inclui emissões durante a produção, podendo afetar a percepção de valor e, possivelmente, sua desvalorização ao longo do tempo.

Em complemento, sob o prisma da literatura nacional, tem-se que Wittmann et al. (2013) exploram, no contexto da mobilidade sustentável, a integração em larga escala de veículos elétricos (VEs) no Brasil, destacando os obstáculos que pairam sobre esses veículos no que tange à sua consideração como uma alternativa viável ao modelo tradicional de combustão interna. Um dos principais desafios mencionados é a falta de infraestrutura de recarga, que cria um ciclo vicioso, vez que não há muitos pontos de recarga porque não existem veículos elétricos suficientes em circulação e não há muitos automóveis dessa espécie porque não há infraestrutura de recarga. Por fim, concluem que a determinante principal para a adoção em massa dos elétricos no Brasil será a implementação de políticas públicas que incentivem essa tecnologia, não somente pela sua contribuição ao desenvolvimento econômico, mas pela melhoria da qualidade de vida urbana.

Em longo prazo, a integração dos VEs poderia contribuir para a redução do consumo total de energia e diminuir a dependência de combustíveis fósseis. Entretanto, a ausência de políticas claras e de infraestrutura robusta enseja o risco de o Brasil perder oportunidades relevantes no cenário tecnológico global, permanecendo à margem de uma inovação disruptiva que já está transformando mercados no mundo todo (WITTMANN et al., 2013, p. 9). De sua vez, Santos (2022) investiga a viabilidade econômica da conversão de veículos a combustão para veículos elétricos, analisando os custos de operação e manutenção ao longo de 10 (dez) anos. Utilizando metodologias financeiras como o Valor Presente Líquido e o Índice Benefício/Custo, o referido autor compara os custos projetados para um veículo convertido e para um modelo convencional, considerando cenários de quilometragem e custos de manutenção, combustível e depreciação.

As conclusões externadas indicam que veículos elétricos apresentam uma economia de até 80% (oitenta por cento) em custos operacionais e de manutenção em comparação aos veículos a combustão. Santos destaca, porém, que o alto custo inicial de conversão e a substituição das baterias são fatores limitantes, concluindo que, apesar do custo elevado da conversão, a viabilidade aumenta para quem roda mais de 24.000 (vinte e quatro mil) km/ano, uma vez que a economia acumulada pode superar os gastos iniciais, tornando o investimento vantajoso (Santos, 2022). Andrew T. Court (1939 *apud* De Resende e Scarpel, 2009) e Griliches (1961 *apud* De Resende e Scarpel, 2009) são citados como pioneiros nos estudos sobre precificação de automóveis baseada em suas características, dentre elas seus acessórios

opcionais. A hipótese hedônica de que os preços dos bens (p) são funções de suas características (xi) é testada por meio de modelos estatísticos de regressão linear múltipla.

3. METODOLOGIA

3.1 Método Científico

O método de pesquisa adotado neste estudo é o hipotético-dedutivo, pois parte-se da formulação de hipóteses baseadas na teoria da inovação disruptiva e na análise de desvalorização dos veículos elétricos. As hipóteses são, então, testadas por meio de exames econométricos. O procedimento é predominantemente estatístico e comparativo, visto que envolve a coleta de dados numéricos e a aplicação de técnicas estatísticas para se verificar a relação entre variáveis específicas (degradação da bateria, idade do veículo e desvalorização).

3.2 Tipo da Pesquisa

A pesquisa é de natureza aplicada, uma vez que busca solucionar um problema prático relacionado à desvalorização dos veículos elétricos no mercado brasileiro. A abordagem é quantitativa, com ênfase na análise de dados numéricos para possibilitar a identificação de padrões e relações. O procedimento adotado inclui análises exploratórias e descritivas para perfazer a comparação entre a desvalorização de veículos elétricos e veículos a combustão, bem como a modelagem estatística para prever o impacto das variáveis estudadas.

3.3 Modelagem Estatística

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Taxa de Degradação da Bateria} + \beta_2 \cdot \text{Idade} + \varepsilon$$

Onde:

Y: Taxa de depreciação anual (%);

β_0 : Intercepto da regressão, que representa a desvalorização inicial;

β_1 : Coeficiente que representa o impacto da degradação da bateria na desvalorização

β_2 : Coeficiente que representa o impacto da idade do carro na desvalorização;

ε : Termo de erro aleatório, que captura variações na desvalorização não explicadas pelas variáveis independentes.

3.4 População e Amostra

A pesquisa abrange uma amostra de três modelos de veículos elétricos (Nissan Leaf, BMW i3, Chevrolet Bolt), selecionados pela sua relevância no mercado de veículos elétricos do Brasil. Como base de comparação foram escolhidos modelos equivalentes a combustão (Nissan Versa, BMW 118i, Chevrolet Onix), com critérios esteados em características semelhantes – como ano de fabricação, segmento, faixa de preço e dimensões. O objetivo dessa seleção é garantir uma análise justa das taxas de desvalorização entre veículos elétricos e a combustão.

Ademais, o tamanho da amostra foi limitado pela disponibilidade de dados históricos, o que exigiu a necessidade de realizar estimações para complementar a análise. Os dados coletados cobrem o período entre 2021 e 2024, com foco na variação anual de preços, obtidos por meio do sítio eletrônico da FIPE. Para suprir a ausência de dados suficientes e garantir a continuidade da análise, foram realizadas projeções futuras até 2030, com base nas tendências observadas nos dados disponíveis. Essa abordagem assegura a robustez necessária para investigar as taxas de desvalorização dos veículos elétricos em comparação com os modelos a combustão.

3.5 Coleta de Dados

3.5.1 Taxa de depreciação anual

A coleta de dados foi realizada por meio de observação sistemática e documental, focando a variação anual de preços. Cada ano é analisado em relação ao preço do ano anterior, possibilitando o cálculo preciso das taxas de desvalorização. Os dados de preços históricos de veículos novos e usados foram coletados no sítio eletrônico relativo à FIPE, reconhecida por sua abrangência e precisão no mercado automotivo. Os anos de 2021 a 2024 fornecem uma base sólida para a apreciação estabilizada pós-pandemia, com dados reais de desvalorização anual.

Para calcular a taxa de depreciação anual, utilizaremos a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de Depreciação} = \frac{\text{Valor Inicial} - \text{Valor Final}}{\text{Valor Inicial}} \times 100$$

Obtendo as seguintes análises:

A Tabela 1 apresentará os resultados da comparação de depreciação entre o Nissan Leaf ZE e o Nissan Versa Sense 1.6 AT, ambos modelos 2021/2022. Essa tabela busca evidenciar as taxas de desvalorização específicas de cada veículo, permitindo avaliar se o Nissan Leaf ZE, como veículo elétrico, apresenta uma desvalorização mais acelerada em relação ao Nissan Versa Sense 1.6 AT, um modelo a combustão equivalente. Essa comparação contribuirá para entender as diferenças no comportamento de valor entre tecnologias distintas no mercado automotivo.

Tabela 1. Análise Comparativa Nissan Leaf e Nissan Versa

Ano	Nissan Leaf (R\$)	Depreciação Leaf (%)	Nissan Versa (R\$)	Depreciação Versa (%)
2021	293.790,00	2,47	88.990,00	-3,41
2022	286.533,00	12,55	92.015,00	2,57
2023	250.586,00	29,42	89.652,00	7,27
2024	176.852,00		83.137,00	

Fonte: FIPE. Elaborado pelo autor.

A Tabela 2 apresentará os resultados da comparação de depreciação entre o Chevrolet Bolt e o Chevrolet Onix Premier, ambos modelos 2022/2023. Essa tabela visa a evidenciar as taxas de desvalorização específicas de cada veículo, possibilitando se avaliar se o Chevrolet Bolt, como veículo elétrico, apresenta uma desvalorização mais acelerada em relação ao Chevrolet Onix Premier, um modelo a combustão equivalente.

Tabela 2. Análise Comparativa Chevrolet Bolt e Chevrolet Onix

Ano	Chevrolet Bolt (R\$)	Depreciação Bolt (%)	Chevrolet Onix (R\$)	Depreciação Onix (%)
2022	329.000,00	11,24	103.350,00	4,17
2023	292.020,00	15,9	99.040,00	2,86
2024	245.611,00		96.211,00	

Fonte: FIPE. Elaborado pelo autor.

A Tabela 3 apresentará os resultados da comparação de depreciação entre o BMW i3 BEV Full e o BMW 118i Sport GP 1.5, ambos modelos 2021/2022. Essa tabela busca evidenciar as taxas de desvalorização específicas de cada veículo, permitindo avaliar se o BMW i3 BEV Full, como veículo elétrico, apresenta uma desvalorização mais acelerada em relação ao BMW 118i Sport GP 1.5, um modelo a combustão equivalente.

Tabela 3. Análise Comparativa BMW i3 e BMW 118i

Ano	BMW i3 (R\$)	Depreciação i3 (%)	BMW 118i (R\$)	Depreciação 118i (%)
2021	304.950,00	4,46	259.950,00	4,81
2022	291.300,00	0,45	247.459,00	-1,72
2023	289.989,00	20,05	251.712,00	4,35
2024	231.845,00		240.753,00	

Fonte: FIPE. Elaborado pelo autor.

Para projeções futuras até 2030, foram feitas estimativas baseadas na tendência observada nos dados coletados. Dessa forma, a análise inclui um total de nove pontos de dados para garantir a robustez estatística necessária. A tabela com os dados se encontra disposta no anexo A.

3.5.2 Degradação da Bateria

A taxa de degradação anual da bateria foi baseada em estudos técnicos e relatórios de especialistas do setor automotivo. Segundo informações da Geotab (2024) e do Autoesporte (2024), a taxa média de degradação considerada é de 2% (dois por cento) ao ano, assumindo condições padrão de uso.

3.5.3 Idade

A idade do veículo foi calculada com base no ano de fabricação do modelo e no ano de análise, variando de 0 (zero), ou seja, do ano de lançamento, até os 8 (oito) anos subsequentes. Esses dados foram calculados diretamente a partir das informações de fabricação dos modelos de veículos elétricos e a combustão considerados no estudo.

3.6 Análise de Dados

A análise de dados é quantitativa e será realizada com o auxílio da linguagem de programação *Python* e as bibliotecas *pandas*, *numpy* e *statsmodels* para organizar os dados e aplicar o modelo de regressão múltipla. Essas ferramentas facilitam o cálculo dos coeficientes e permitem visualizar como a idade e a degradação das baterias influenciam a desvalorização dos veículos elétricos.

4. RESULTADOS

As Tabelas 4 e 5 apresentarão os resultados dos parâmetros e variáveis estimados para o Nissan Leaf, evidenciando o impacto da idade do veículo e da degradação da bateria na

desvalorização ao longo do tempo. Esses resultados permitem observar a influência individual de cada variável na perda de valor do veículo, proporcionando uma compreensão mais aprofundada da relação entre o desgaste da bateria e o envelhecimento do veículo com sua desvalorização acumulada.

Tabela 4. Parâmetros Estimados – Nissan Leaf

Parâmetro	Valor
R ²	0.975
R ² ajustado	0.972
F-Estatística	311.6
Prob (F-Estatística)	1.08e-07
Log-Likelihood	-31.056
Número de Observações	10
AIC	66.11
BIC	66.72
Df Modelo	1
Df Resíduos	8

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 5. Variáveis Explicativas – Nissan Leaf

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor	Intervalo de Confiança [0.025, 0.975]
Idade (x1)	2.3471	0.133	7.651	0.000	[2.040, 2.654]
Degradação (x2)	4.6942	0.266	7.651	0.000	[4.081, 5.307]

Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise de regressão para o Nissan Leaf ZE revelou que tanto a idade do veículo quanto a degradação da bateria possui um impacto direto e significativo na desvalorização. O coeficiente da variável idade (2.3471) indica que, para cada ano adicional, a desvalorização aumenta em média 2,35% (dois inteiros e trinta e cinco centésimos por cento). Já o coeficiente da degradação da bateria (4.6942) mostra que, para cada 1% (um por cento) de perda acumulada na capacidade da bateria, a desvalorização aumenta em aproximadamente 4,69% (quatro inteiros e sessenta e nove centésimos por cento).

O intervalo de confiança indica que o verdadeiro impacto da idade na desvalorização do Nissan Leaf está entre 2,04% (dois inteiros e quatro centésimos por cento) e 2,65% (dois inteiros e sessenta e cinco centésimos por cento) por ano. Para a degradação da bateria, o intervalo de confiança sugere que, o efeito real da perda de 1% (um por cento) da capacidade da bateria aumenta a desvalorização em algo entre 4,08% (quatro inteiros e oito centésimos por

cento) e 5,31% (cinco inteiros e trinta e um centésimos por cento), o que o torna estatisticamente significativo.

As Tabelas 6 e 7 externalizarão os resultados dos parâmetros e variáveis estimados para o Chevrolet Bolt, evidenciando o impacto da idade do veículo e da degradação da bateria na desvalorização ao longo do tempo.

Tabela 6. Parâmetros Estimados – Chevrolet Bolt

Parâmetro	Valor
R ²	0.996
R ² ajustado	0.996
F-Estatística	2219.0
Prob (F-Estatística)	4.56e-11
Log-Likelihood	-19.380
Número de Observações	10
Df Modelo	1
Df Resíduos	8

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 7. Variáveis Explicativas – Chevrolet Bolt

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor	Intervalo de Confiança [0.025, 0.975]
Idade (x1)	1.9488	0.041	7.106	0.000	[1.853, 2.044]
Degradação (x2)	3.8975	0.083	7.106	0.000	[3.707, 4.088]

Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise de regressão para o Chevrolet Bolt revelou que tanto a idade do veículo quanto a degradação da bateria possui um impacto direto e significativo na desvalorização. O coeficiente da idade (1.9488) indica que, para cada ano adicional, a desvalorização aumenta em média 1,95% (um inteiro e noventa e cinco centésimos por cento). Já o coeficiente da degradação (3.8975) mostra que, para cada 1% (um por cento) de perda acumulada na capacidade da bateria, a desvalorização aumenta cerca de 3,90% (três inteiros e noventa centésimos por cento).

O intervalo de confiança de mostra que o efeito real da idade na desvalorização anual varia de 1,85% (um inteiro e oitenta e cinco centésimos por cento) a 2,04% (dois inteiros e quatro centésimos por cento). O intervalo para a degradação da bateria (3,71% - três inteiros e setenta e um centésimos por cento - a 4,09% - quatro inteiros e nove centésimos por cento) mostra que o efeito da perda de 1% (um por cento) na capacidade da bateria na desvalorização é estatisticamente significativo.

As Tabelas 8 e 9 apresentarão os resultados dos parâmetros e variáveis estimados para o BMW i3, evidenciando o impacto da idade do veículo e da degradação da bateria na desvalorização ao longo do tempo. Esses resultados permitem observar a influência individual de cada variável na perda de valor do veículo, proporcionando uma compreensão mais aprofundada da relação entre o desgaste da bateria e o envelhecimento do veículo com sua desvalorização acumulada.

Tabela 8. Parâmetros Estimados – BMW i3

Parâmetro	Valor
R ²	0.975
R ² ajustado	0.972
F-Estatística	311.7
Prob (F-Estatística)	1.08e-07
Log-Likelihood	-29.551
Número de Observações	10
Df Modelo	1
Df Resíduos	8

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 9. Variáveis Explicativas – BMW i3

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor	Intervalo de Confiança [0.025, 0.975]
Idade (x1)	2.0197	0.114	7.656	0.000	[1.756, 2.284]
Degradação (x2)	4.0395	0.229	7.656	0.000	[3.512, 4.567]

Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise de regressão para o Chevrolet Bolt revelou que tanto a idade do veículo quanto a degradação da bateria têm um impacto direto e significativo na desvalorização. O coeficiente da Idade (2.0197) indica que, para cada ano adicional, a desvalorização do BMW i3 aumenta em média 2,02% (dois inteiros e dois centésimos por cento). Já o coeficiente da Degradação (4.0395) sugere que, para cada 1% (um por cento) de perda acumulada na capacidade da bateria, a desvalorização aumenta em aproximadamente 4,04% (quatro inteiros e quatro centésimos por cento).

O intervalo de confiança para a idade do BMW i3 (1,76% - um inteiro e setenta e seis centésimos por cento - a 2,28% - dois inteiros e vinte e oito centésimos por cento), indicando que o impacto da idade na desvalorização é estatisticamente significativo. O intervalo para a degradação da bateria (3,51% - três inteiros e cinquenta e um centésimos por cento - a 4,57% -

quatro inteiros e cinquenta e sete centésimos por cento) confirma um efeito significativo na desvalorização.

5. Limitações e Contexto da Análise

A construção deste modelo de regressão enfrentou alguns desafios, principalmente devido à ausência de uma base de dados consistente e completa, o que pode ser atribuído à natureza recente do tema, a qual está obtendo maior visibilidade neste momento à medida em que o mercado de carros elétricos de segunda mão passa a se consolidar. Para capturar a desvalorização de carros elétricos foi necessário estimar os anos após 2024 com base nas tendências observadas nos anos anteriores. A escolha de 2021 como ponto de partida visa a refletir um mercado pós-pandemia mais estável. Essas estimativas trazem consigo incertezas, tornando os dados limitados e potencialmente instáveis. Apesar disso, o modelo foi desenvolvido como uma tentativa de compreender se a degradação da bateria, no decorrer do interregno temporal, tem um impacto estatisticamente significativo na perda de valor desses veículos.

As estatísticas t observadas no modelo são extremamente altas, apontando que as variáveis (idade e degradação da bateria) têm um impacto estatisticamente significativo na desvalorização. No entanto, valores t tão elevados podem ser reflexo da limitação do tamanho da amostra e de possíveis problemas de multicolinearidade entre as variáveis. A alta significância pode ser artificialmente inflada devido à natureza das variáveis, que são altamente correlacionadas (a idade do veículo está diretamente relacionada ao desgaste da bateria). Conseqüentemente, se extrai que o modelo pode estar superestimando a importância de certas variáveis, uma vez que a colinearidade tende a distorcer as estimativas e a dar uma falsa impressão de robustez.

É importante ressaltar que foram desconsideradas variáveis sazonais e específicas de cada modelo de carro. Cada veículo possui suas próprias peculiaridades, mas essas diferenças foram deixadas de lado em favor de uma análise mais geral. Além disso, todas as variáveis consideradas, como a idade do carro e a degradação da bateria, têm uma relação intrínseca devido ao transcurso do tempo. Evitar completamente a multicolinearidade, nesse contexto, é praticamente impossível, contudo, isso não deve ser visto como um problema insuperável – e sim como uma característica natural da análise.

O modelo se baseia em médias e tendências gerais, simplificando uma realidade complexa que envolve múltiplos fatores. Por exemplo, a variável de autonomia do carro foi considerada de forma simplificada, já que está diretamente vinculada à degradação da bateria,

a fim de evitar a presença de mais multicolinearidade, pois incluir ambas as variáveis poderia tornar o modelo menos estável e dificultar a interpretação clara dos efeitos individuais. A intenção não é capturar todos os fatores que influenciam a desvalorização de um carro elétrico, mas oferecer uma noção do problema e evidenciar como a degradação da bateria impacta a percepção de valor ao longo do tempo. Medir todos os fatores que afetam essa percepção de valor seria extremamente complexo, dado que exigiria considerar as especificidades de cada modelo de carro e as preferências individuais de cada consumidor. Embora o modelo não seja perfeito e tenha limitações claras, ele proporciona um ponto de partida importante: uma visão estatística que pode motivar análises mais detalhadas no futuro.

6. CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, a verificação da complexidade da desvalorização acelerada dos veículos elétricos no Brasil, analisada por meio de métodos econométricos, finda por apoiar a hipótese alternativa referenciada, qual seja, a de que a degradação das baterias ao longo do tempo tem um impacto significativo na desvalorização desses automóveis. No entanto, a ótica mais detalhada sobre os resultados sugere que a questão é multifacetada.

Embora a regressão tenha mostrado que a degradação de 2% (dois por cento) por ano das baterias seja estatisticamente significativa, na prática, essa degradação parece ter um efeito menor do que se poderia imaginar, especialmente quando comparada a uma desvalorização de mais de 20% (vinte por cento) já nos primeiros anos. As baterias perdem gradualmente a capacidade de reter carga, diminuindo a autonomia e a eficiência do carro, mas essa perda, por si só, não parece ser suficiente à justificação da magnitude da desvalorização observada no mercado.

A desvalorização acelerada é, portanto, mais bem explicada como resultado de uma combinação de fatores, com um papel central desempenhado pela percepção do consumidor. O desgaste das baterias é importante, todavia, o mercado de segunda mão reflete outras influências substanciais, como o ritmo acelerado de avanços tecnológicos. Novos modelos de veículos elétricos são lançados regularmente, oferecendo melhor autonomia, maior eficiência energética e garantias mais longas, o que torna os modelos antigos menos atrativos e reduz seu valor de revenda. A falta de maturidade do mercado de segunda mão para carros elétricos no Brasil exacerba esse problema, criando um ciclo em que o temor de rápida desvalorização desencoraja potenciais compradores.

Ainda, o custo elevado de substituição das baterias continua a ser uma preocupação relevante. Para veículos cujas baterias estão próximas do fim de sua vida útil, o valor de revenda

despenca, sobretudo quando a garantia da bateria já expirou, transferindo o risco de falhas futuras ao novo proprietário. Esse cenário mostra que o consumidor não está apenas preocupado com a degradação da autonomia, mas também com os custos potenciais e as incertezas associadas à manutenção e à substituição da bateria.

A análise confirma que a desvalorização é influenciada pela degradação da bateria, somada à percepção de valor associada a fatores como a introdução de novos modelos, as inovações tecnológicas frequentes e as mudanças nas garantias e nos incentivos oferecidos. Neste ponto, o dilema da inovação de Christensen se faz particularmente relevante, haja vista que, conforme o descrito em sua teoria da inovação disruptiva, novas tecnologias – como os veículos elétricos – enfrentam grandes barreiras iniciais, exemplificadas pelos altos custos e pela desconfiança dos consumidores, que precisam ser superadas para que a disrupção se concretize. Nesse caso, o desafio está em equilibrar a rápida evolução tecnológica com a construção de um mercado de segunda mão que seja mais estável e confiável.

A solução para a desvalorização acelerada requer uma abordagem variada. É necessário promover a padronização tecnológica para facilitar reparos e trocas de bateria, além de fornecer informações mais transparentes sobre a sua vida útil e o seu desempenho. A criação de incentivos econômicos em todo território nacional, e não apenas em alguns estados, como créditos para a substituição de baterias também pode contribuir para diminuir as incertezas dos consumidores. Desenvolver uma infraestrutura mais robusta e confiável para veículos elétricos ajudará a aumentar sua aceitação e poderá reduzir a percepção de risco. O Brasil é um país rodoviário e a expansão de pontos de recarga em rodovias e áreas urbanas é essencial para que sejam garantida a autonomia dos veículos e incentivada a transição para a mobilidade elétrica.

A transição para tal mobilidade sustentável, consoante o aduzido no bojo da introdução, se afigura questão indispensável à luta contra as mudanças climáticas e ao desafio de se transformar o setor automotivo. No entanto, o dilema da inovação permanece: enquanto o potencial disruptivo dos veículos elétricos é inegável, o caminho para a consolidação dessa tecnologia exige uma adaptação contínua às barreiras econômicas e comportamentais identificadas neste estudo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Rodrigo. Os desafios para consolidação dos veículos elétricos no Brasil: Falta de apoio político sustentado, subsídios e incentivos públicos comprometem acesso da população a veículos elétricos no país. **IPEA**, 05 jul. 2023. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/360-os-desafios-para-consolidacao-dos-veiculos-eletricos-no-brasil>. Acesso em: 5 out. 2024.

BRYANT, Chris. Carros elétricos usados ficam mais acessíveis na Europa, mas não é por um bom motivo. **Bloomberg Línea**, 07 fev. 2024. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/2024/02/07/carros-eletricos-usados-ficam-mais-acessiveis-na-europa-mas-nao-e-por-um-bom-motivo/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

CHRISTENSEN, Clayton M. **O Dilema da Inovação**: Quando novas tecnologias levam empresas ao fracasso. 1. ed. São Paulo: M. Books, 1997.

DIJK, M.; WELLS, P.; KEMP, R. **Will the momentum of the electric car last?** Testing an hypothesis on disruptive innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 105, p. 77–88, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162516000147>. Acesso em: 22 jul. 2024.

DE RESENDE, C. B.; SCARPEL, R. A. **Importância das características na precificação de veículos nacionais**. *Produção*; v 19, n 2, p 345 – 358, 2009. Disponível em: <http://www.scientificcircle.com>. Acesso em: 3 set 2024.

FERREIRA, João Vitor. Carros elétricos desvalorizaram até 47% em dois anos. **Quatro Rodas**, 10 ago. 2024. Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br/carros-eletricos/carros-eletricos-desvalorizaram-ate-47-em-dois-anos-veja-lista>. Acesso em: 25 set. 2024

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. **Tabela FIPE**, 2024. Disponível em: <https://veiculos.fipe.org.br/>. Acesso em: 7 out. 2024.

GEOTEB TEAM. Degradação da bateria de veículos elétricos. **Geotab**, 15 jun. 2023. Disponível em: <https://www.geotab.com/pt-br/blog/degradacao-da-bateria-veiculos-eletricos/>. Acesso em: 3 out. 2024.

HAGMAN, J.; RITZÉN, S.; STIER, J. J.; SUSILO, Y. **Total cost of ownership and its potential implications for battery electric vehicle diffusion**. *Research in Transportation Business & Management*, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210539516000043>. Acesso em: 22 jul. 2024.

JUCEVIC, F. Elétricos têm desvalorização com evolução e concorrência chinesa. **InfoMoney**, 2024. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/business/eletricos-tem-desvalorizacao-com-evolucao-e-concorrencia-chinesa/>. Acesso em: 25 set. 2024.

MIRAGAYA, Fernando. Guia do primeiro carro elétrico: entenda como funciona a garantia. **Autoesporte**, 09 abr. 2024.

Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/carros/carros-eletricos-e-hibridos/noticia/2024/04/guia-do-primeiro-carro-eletrico-entenda-como-funciona-a-garantia.ghtml>. Acesso em: 5 out. 2024.

MÜLLER, J. M. **Comparing Technology Acceptance for Autonomous Vehicles, Battery Electric Vehicles, and Car Sharing: A Study across Europe, China, and North America**. Sustainability, Basel, v. 11, n. 16, p. 4333, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/16/4333>. Acesso em: 2 ago. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. **Emissões do setor de transportes contribuem para aumento da poluição do ar urbano**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/10/1730592#:~:text=Em%20todo%20o%20mundo%2C%20o,da%20polui%C3%A7%C3%A3o%20do%20ar%20urbano>. Acesso em: 25 out. 2024.

ONOHARA, E. Y.; ONOHARA, M. M. Comparações entre a eficiência energética de carro elétrico e de carro à combustão: uma análise dos impactos socioambientais e financeiros. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas**, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.editoraenterprising.net/index.php/regmpe/article/view/439>. Acesso em: 2 ago. 2024.

SANTOS, J. S. **Análise técnica e econômica da conversão de um veículo de combustão interna para um veículo elétrico**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

WITTMANN, D.; BERMAN, C.; WITTMANN, T. F. **Análise Crítica da Integração em Larga Escala de Veículos Elétricos no Brasil**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 4., 2013, São Paulo. Proceedings [...]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.advancesincleanerproduction.net/fourth/files/sessoes/6B/6/wittmann_et_al_work.pdf. Acesso em: 6 ago. 2024.

ANEXO A - Tabela de dados (2021-2024) e dados estimados (2025-2030)

Nissan Leaf 2021/2022					
Ano	Idade	Preço do carro (R\$)	Taxa de depreciação anual (%)	Capacidade da bateria (kWh)	Autonomia (Km)
2021	0	R\$ 293.790,00	0,00	40	272
2022	1	R\$ 286.533,00	2,47	39,2	266,56
2023	2	R\$ 250.586,00	12,55	38,416	261,23
2024	3	R\$ 176.852,00	29,42	37,648	256,00
2025 (estimado)	4	R\$ 155.250,00	12,21	36,896	250,88
2026 (estimado)	5	R\$ 116.573,90	24,91	36,157	245,87
2027 (estimado)	6	R\$ 77.897,80	33,18	35,434	240,95
2028 (estimado)	7	R\$ 39.221,70	49,65	34,725	236,13
2029 (estimado)	8 (Média de fim de garantias sobre as baterias)	R\$ 545,60	98,61	34,0	231,41
Chevrolet Bolt 2022/2023					
Ano	Idade	Preço do carro (R\$)	Taxa de depreciação anual (%)	Capacidade da bateria (kWh)	Autonomia (Km)
2022	0	R\$ 329.000,00	0,00	66	390
2023	1	R\$ 292.020,00	11,24	64,7	382,20
2024	2	R\$ 245.611,00	15,89	63,386	374,56
2025 (estimado)	3	R\$ 205.488,00	16,34	62,119	367,06
2026 (estimado)	4	R\$ 163.793,50	20,29	60,876	359,72
2027 (estimado)	5	R\$ 122.099,00	25,46	59,659	352,53
2028 (estimado)	6	R\$ 80.404,50	34,15	58,466	345,48
2029 (estimado)	7	R\$ 38.710,00	51,86	57,296	338,57
2030 (estimado)	8 (Média de fim de garantias sobre as baterias)	R\$ (2.984,50)	107,71	56,2	331,80
BMW i3 2021/2022					
Ano	Idade	Preço do carro (R\$)	Taxa de depreciação anual (%)	Capacidade da bateria (kWh)	Autonomia (Km)
2021	0	R\$ 304.950,00	0,00	50	335
2022	1	R\$ 291.300,00	4,48	49,0	328,30
2023	2	R\$ 289.989,00	0,45	48,020	321,73
2024	3	R\$ 231.845,00	20,05	47,060	315,30
2025 (estimado)	4	R\$ 224.364,50	3,23	46,118	308,99
2026 (estimado)	5	R\$ 202.301,90	9,83	45,196	302,81
2027 (estimado)	6	R\$ 180.239,30	10,91	44,292	296,76
2028 (estimado)	7	R\$ 158.176,70	12,24	43,406	290,82
2029 (estimado)	8 (Média de fim de garantias sobre as baterias)	R\$ 136.114,10	13,95	42,5	285,01