



Fabini Hoelz Bargas Alvarez

**Modelagem da Aceitação de Veículos Elétricos
considerando Políticas de Incentivo,
Consciência Ambiental, Inovação Pessoal e
Auto-eficácia Financeira: uma Extensão ao
UTAUT 2**

Tese de Doutorado

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas do Departamento de Administração da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Jorge Brantes Ferreira

Rio de Janeiro

Abril de 2024



Fabini Hoelz Bargas Alvarez

Modelagem da Aceitação de Veículos Elétricos considerando Políticas de Incentivo, Consciência Ambiental, Inovação Pessoal e Auto-eficácia Financeira: uma Extensão ao UTAUT 2

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas do Departamento de Administração da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof. Jorge Brantes Ferreira

Orientador
IAG – PUC-Rio

Profa. Alessandra Baiocchi Antunes Correa

IAG – PUC-Rio

Profa. Ana Augusta Ferreira de Freitas

UECE

Prof. Everaldo Marcelo Souza da Costa

UNAMA

Profa. Paula Castro Pires de Souza Chimenti

COPPEAD – UFRJ

Rio de Janeiro, 19 de Abril de 2024.

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial do trabalho é proibida sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Fabini Hoelz Bargas Alvarez

Graduou-se em Engenharia Elétrica pela Universidade Católica de Petrópolis em 2000. Cursou MBA em E-business pela Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas em 2001. Obteve o título de Mestre em Administração de Empresas pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais em 2003. É docente da Universidade Católica de Petrópolis desde 2004. É coordenador do curso de Engenharia de Produção da Universidade Católica de Petrópolis. Possui experiência de 31 anos no mercado varejista de veículos.

Ficha Catalográfica

Alvarez, Fabini Hoelz Bargas

Modelagem da aceitação de veículos elétricos considerando Políticas de Incentivo, Consciência Ambiental, Inovação Pessoal e Auto-eficácia Financeira: uma extensão ao UTAUT 2 / Fabini Hoelz Bargas Alvarez; orientador: Jorge Brantes Ferreira. – 2024.

267 f. : il. ; 30 cm

Tese (doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2024.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Veículos elétricos. 3. Comportamento do consumidor. 4. Intenção de uso. 5. Modelo de adoção de tecnologia. 6. UTAUT 2. I. Ferreira, Jorge Brantes. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

Para minha querida filha Melissa, razão da minha vida
e para minha amada esposa Liliane, a companheira
mais certa mesmo nas horas incertas.

Agradecimentos

A Deus e a São José de Anchieta por todas as graças alcançadas ao longo da vida.

Ao meu orientador Prof. Jorge Brantes Ferreira pelo estímulo e parceria para a realização desta pesquisa.

Aos professores do IAG, em especial ao brilhante Prof. Jorge Ferreira, um exemplo a ser seguido por todos nós docentes.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora.

À Universidade Católica de Petrópolis, minha segunda casa.

A todos os amigos e colegas que me estimularam e me ajudaram durante o período do curso, em especial ao meu grande amigo Luciano Moreira da Silva, parceiro em tantas batalhas.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Alvarez, Fabini Hoelz Bargas; Ferreira, Jorge Brantes. **Modelagem da Aceitação de Veículos Elétricos considerando Políticas de Incentivo, Consciência Ambiental, Inovação Pessoal e Auto-eficácia Financeira: uma Extensão ao UTAUT 2**. Rio de Janeiro, 2024. 267p. Tese de Doutorado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Apesar do acentuado crescimento na adoção do uso de veículos elétricos no mundo e notadamente no Brasil durante o ano de 2023, muitas lacunas de pesquisa ainda estão presentes. Assim, a presente tese se propõe a investigar os fatores que afetam a intenção de adoção de veículos elétricos por consumidores, propondo um novo modelo, desenvolvido a partir da Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologias 2 – UTAUT 2, que integre além dos aspectos sociais, emocionais e cognitivos já contemplados pela modelagem original, outros construtos tais como ambientais e econômicos. Buscou-se também avaliar o impacto de duas variáveis moderadoras, especificamente coorte geracional e sexo de nascimento, na intenção de adoção de veículos elétricos. Uma fase quantitativa exploratória foi conduzida por meio de uma *survey* aplicada a 715 respondentes maiores de 18 anos, de ambos os sexos. Dos construtos utilizados no modelo inicial, mostraram-se relevantes a inovação pessoal, sensibilidade aos preços, incentivos governamentais e motivação hedônica. Por outro lado, a influência social apresentou baixa importância no processo decisório do consumidor. Não houve alteração na relevância dentre os construtos no modelo alternativo. Dentre os dois modelos estudados, pode-se afirmar que o modelo inicial foi mais significativo na representação dos aspectos que formam a intenção de adoção destes veículos, explicando 79,30% da variância da intenção comportamental. Do espaço amostral (N=660), na amostra da geração Baby Boomers (n=155), foi possível perceber que os construtos inovação pessoal e motivação hedônica são

mais decisivos para a adoção destes veículos. Já para a geração X (n=161), apresentou-se relevante, além da inovação pessoal, a sensibilidade ao preço. A geração Y (n=179), caracterizou-se pelo apelo da sensibilidade ao preço e da expectativa de desempenho. E a geração Z (n=165), valorizou a motivação hedônica e os incentivos governamentais. Para o sexo feminino (N=321), foram decisivas a motivação hedônica e a inovação pessoal, enquanto que para o sexo masculino (n=339), demonstraram importância o preço e o desempenho.

Palavras-chave

Veículos elétricos; comportamento do consumidor; intenção de compra; modelo de adoção de tecnologia; UTAUT 2.

Abstract

Alvarez, Fabini Hoelz Bargas; Ferreira, Jorge Brantes (Advisor). **Modeling the acceptance of electric vehicles considering Incentive Policies, Environmental Consciousness, Personal Innovation and Financial Self-Efficacy: an extension of UTAU 2.** Rio de Janeiro, 2024. 267p. Tese de Doutorado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Despite the sharp growth in the adoption of the use of electric vehicles in the world and notably in Brazil during the year 2023, many research gaps are still present. Thus, this thesis proposes to investigate the factors that affect the intention of adoption of electric vehicles by consumers, proposing a new model, developed from the Unified Theory of Acceptance and Use of Technologies 2 – UTAUT 2, which integrates social, environmental, economic, emotional and cognitive aspects. This study, also sought to evaluate the impact of two moderating variables, specifically age and gender, on the intention to adopt electric vehicles. An exploratory quantitative phase was conducted through a survey applied to 715 respondents over 18 years of age, of both genders. Of the constructs used in the initial model, personal innovation, price sensitivity, government incentives, and hedonic motivation were relevant. On the other hand, social influence was of low importance in the consumer's decision-making process. There was no change in relevance among the constructs in the alternative model. Among the two models studied, it can be stated that the initial model was more significant in representing the aspects that form the intention to adopt these vehicles. From the sample space (N=660), in the sample of the Baby Boomers generation (n=155), it was possible to see that the constructs personal innovation and hedonic motivation are more decisive for the adoption of these vehicles. For generation X (n=161), price sensitivity was relevant, in addition to personal innovation. Generation Y (n=179) was characterized by the appeal of price

sensitivity and performance expectations. Generation Z (n=165) valued hedonic motivation and government incentives. For females (N=321), hedonic motivation and personal innovation were decisive, while for males (n=339), price and performance were important.

Keywords

Electric vehicles; consumer behavior; buy intention; technology acceptance model; UTAUT 2.

Sumário

1.	Introdução	21
1.1.	Contexto	21
1.2.	Objetivo Primário	26
1.3.	Objetivos Secundários	26
1.4.	Relevância	27
1.5.	Questão de Pesquisa	30
1.6.	Delimitações do Estudo	30
1.7.	Estrutura da Pesquisa	31
2.	Revisão da Literatura e Hipóteses	32
2.1.	Os veículos elétricos e as fontes geradoras de energia elétrica	32
2.2.	Os veículos elétricos	34
2.2.1.	Motores elétricos	35
2.2.2.	Motores a Combustão Interna (MCI)	36
2.2.3.	Veículos Elétricos Híbridos (HEVs)	36
2.2.4.	Veículos elétricos híbridos <i>plug-in</i> (PHEVs)	36
2.2.5.	Veículos elétricos a bateria, ou exclusivamente elétricos (BEVs)	37
2.3.	O comportamento do consumidor de veículos elétricos	39
2.4.	Fatores que influenciam a adoção de veículos elétricos	40
2.5.	A transição tecnológica para os veículos elétricos	43
2.6.	Modelos de previsão de demanda por veículos elétricos	47
2.7.	A modelagem matemática utilizada nos estudos sobre a adoção de veículos elétricos	51
2.8.	Dados de parametrização dos modelos	59
2.9.	As relações entre os agentes envolvidos no mercado de veículos elétricos	63
2.9.1.	Decisão de compra de veículo	64
2.9.2.	Motorização	64
2.9.3.	Descarte o veículo	65
2.9.4.	Características gerais e principais regras de decisão do fabricante	65
2.9.5.	Capacidade instalada de produção	66
2.9.6.	Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	66
2.9.7.	Experiência Adquirida	67
2.9.8.	Definição do preço do veículo	67
2.9.9.	Comercialização do veículo	68
2.9.10.	Características gerais e principais regras de decisão dos provedores de infraestrutura	68

2.9.11.	Características gerais e regras de decisão das autoridades públicas	70
2.9.12.	Definição e ajuste das metas e penalidades sobre as emissões de gases poluentes	71
2.9.13.	Subsídio ao desenvolvimento de infraestrutura	71
2.9.14.	Subsídio dos custos dos veículos com combustível alternativo	72
2.9.15.	Ajuste de impostos de circulação e registro de propriedade	72
2.9.16.	Introdução de um sistema de descomissionamento	73
2.10.	As teorias comportamentais utilizadas na literatura	73
2.10.1.	A Teoria da Ação Racional - Theory of Reasoned Action (TRA)	74
2.10.2.	A Teoria de Comportamento Planejado, ou Theory of Planned Behavior – TPB	77
2.10.3.	O modelo de aceitação de tecnologia (TAM)	79
2.10.4.	A Teoria Unificada da Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT)	82
2.10.5.	Teoria da Difusão de Inovações de Rogers	85
2.10.6.	O Modelo Transteórico de Mudança, ou Transtheoretical Model (TTM)	92
2.10.7.	A Teoria Social Cognitiva, ou Social Cognitive Theory – SCT	94
2.11.	As variáveis consideradas nas modelagens disponíveis na literatura	97
2.11.1.	As variáveis dependentes	97
2.11.2.	As variáveis independentes	97
2.11.3.	As Variáveis moderadoras	98
2.12.	Modelagem e hipóteses	99
2.12.1.	O construto da expectativa de desempenho (Performance Expectancy)	100
2.12.2.	O construto da influência social (Social Influence)	101
2.12.3.	O construto da motivação hedônica (Hedonic Motivation)	102
2.12.4.	O construto da sensibilidade ao preço (Price Sensivity)	103
2.12.5.	O construto da consciência ambiental	104
2.12.6.	O construto dos incentivos governamentais	105
2.12.7.	O construto da resistência à mudanças	108
2.12.8.	O construto da autoeficácia financeira	110
2.12.9.	O construto da inovação pessoal (Personal Innovationess)	114
2.12.10.	O construto da intenção comportamental	116
2.12.11.	As variáveis moderadoras	117
2.12.12.	Demais construtos não utilizados no Modelo	123
2.12.13.	Modelos Proposto e Alternativo	125
3.	Metodologia	129
3.1.	Tipo de pesquisa	129
3.2.	Tipo de Abordagem: qualitativa ou quantitativa	131
3.3.	Coleta de informações por <i>surveys</i>	131
3.4.	Universo e Amostra	133
3.4.1.	Amostragem por auto-seleção	135
3.4.2.	Amostragem por Bola de Neve	137

3.4.3.	Descarte de Respostas Irrelevantes	137
3.5.	Coleta de dados	138
3.5.1.	Instrumento de coleta de dados – Questionário <i>Online</i>	138
3.5.2.	Operacionalização das variáveis	139
3.5.3.	Procedimentos de tradução e adaptação das escalas	143
3.5.4.	Pré-teste do instrumento de pesquisa	143
3.5.5.	Triagem dos respondentes	144
3.6.	Análise de dados	145
3.6.1.	Validade e Confiabilidade	145
3.6.2.	Análises Estatísticas	147
3.6.3.	Avaliação dos Modelos de Mensuração e Estrutural	148
3.7.	Limitações do método	150
3.7.1.	Limitações relacionadas ao critério de amostragem	150
3.7.2.	Limitações não relacionadas ao critério de amostragem	151
3.7.3.	Limitações relacionadas às análises estatísticas	154
4	Modelagem e Análise dos Dados	155
4.1	Caracterização da Amostra	155
4.2	Análises e Resultados	156
4.2.1	Avaliação do Modelo de Mensuração	157
4.2.2	Validade e Confiabilidade de Mensuração	159
4.2.2.1	Validade Convergente	159
4.2.2.2	Validade Discriminante	164
4.2.2.3	Validade de Face	167
4.2.2.4	Validade Nomológica	168
4.2.3	Análise do Modelo Estrutural	172
4.2.3.1	Ajuste do Modelo Proposto	172
4.2.3.2	Teste das Hipóteses de Pesquisa	174
4.2.3.2.1	Amostra Completa	174
4.2.3.2.2	Amostra da geração Baby Boomers	175
4.2.3.2.3	Amostra da Geração X	176
4.2.3.2.4	Amostra da Geração Y	177
4.2.3.2.5	Amostra da Geração Z	178
4.2.3.2.6	Amostra do Sexo Feminino	179
4.2.3.2.7	Amostra do Sexo Masculino	180
4.2.3.2.8	Diferenças entre as Amostras – Coorte Geracional	181
4.2.3.2.9	Diferenças entre as Amostras – Sexos	186
4.2.4	Análise do Modelo Estrutural do Modelo Alternativo	189
4.2.4.1	Ajuste do Modelo Alternativo	189
4.2.4.2	Teste das Hipóteses de Pesquisa para Modelo Alternativo	190
4.2.4.2.1	Amostra Completa	191
4.2.4.2.2	Amostra geração Baby Boomers	191
4.2.4.2.3	Amostra da Geração X	192
4.2.4.2.4	Amostra da Geração Y	193
4.2.4.2.5	Amostra da Geração Z	194
4.2.4.2.6	Amostra do Sexo Feminino	194
4.2.4.2.7	Amostra do Sexo Masculino	195
4.2.4.2.8	Diferenças entre as Amostras – Coorte Geracional	196
4.2.4.2.9	Diferenças entre as Amostras – Sexos	198

4.3	Discussão dos Resultados	200
4.3.1	Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Sensibilidade aos Preços	200
4.3.2	Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Influência Social	201
4.3.3	Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Expectativa de Desempenho	202
4.3.4	Efeitos do Incentivo Governamental sobre a Inovação Pessoal	203
4.3.5	Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Motivação Hedônica	203
4.3.6	Efeitos da Expectativa de Desempenho sobre a Motivação Hedônica	204
4.3.7	Efeitos da Influência Social sobre a Intenção Comportamental	205
4.3.8	Efeitos da Expectativa de Desempenho sobre a Intenção Comportamental	206
4.3.9	Efeitos da Inovação Pessoal sobre a Intenção Comportamental	207
4.3.10	Efeitos da Motivação Hedônica sobre a Intenção Comportamental	208
4.3.11	Efeitos da Resistência às Mudanças sobre a Intenção Comportamental	209
4.3.12	Efeitos da Consciência Ambiental sobre a Intenção Comportamental	209
4.3.13	Efeitos da Auto-eficácia Financeira sobre a Intenção Comportamental	210
4.3.14	Efeitos da Sensibilidade aos Preços sobre a Intenção Comportamental	211
4.3.15	Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Intenção Comportamental	212
4.3.16	Efeitos da Sensibilidade aos Preços sobre a Auto-eficácia Financeira	213
4.3.17	Efeitos da Resistência às Mudanças sobre a Inovação Pessoal	214
4.3.18	Efeitos das Moderações	215
5	Conclusões e Recomendações	221
5.1	Resumo do Estudo	221
5.2	Conclusões e Explicações	224
5.3	Implicações Gerenciais	226
5.4	Limitações	228
5.5	Sugestões para Pesquisas Futuras	229
6	Referências Bibliográficas	231
7	Apêndice A – Instrumento de Pesquisa	258

Lista de figuras

Figura 2.1: Esquema de motorização de carros elétricos	38
Figura 2.2: Diagrama de Relações entre os Agentes do Mercado de Veículos	63
Figura 2.3: Relações entre os componentes da TRA	76
Figura 2.4: Esquema relacional da TPB	77
Figura 2.5: O modelo TAM original e a relação entre seus construtos	80
Figura 2.6: O modelo UTAUT 2	86
Figura 2.7: O processo de decisão-inovação	90
Figura 2.8: Representação dos tempos que os indivíduos levam para adotar uma inovação	92
Figura 2.9: Modelo Proposto	125
Figura 2.10: Modelo Alternativo	128
Figura 3.1: Técnicas de amostragem	136

Lista de gráficos

Gráfico 2.1 – Geração de energia elétrica no sistema interligado nacional por subsistema e por tipo de usina	33
Gráfico 2.2 – Geração de energia elétrica por hora por tipo de usina	33
Gráfico 2.3 - Representação das curvas acumuladas de adoção de tecnologia pela Teoria de Difusão de Inovações	87
Gráfico 5.1 – Representação dos percentuais de intenção de compra de veículos elétricos para os próximos 10 anos	228

Lista de tabelas

Tabela 1.1: Emplacamento de veículos leves eletrificados	25
Tabela 2.2: Quantidade de veículos por tipo de combustível	35
Tabela 2.3: Técnicas de modelagem	52
Tabela 2.4: Tipos de dados utilizados nas pesquisas	60
Tabela 2.5: As teorias utilizadas nos estudos pesquisados sobre aceitação de veículos elétricos	74
Tabela 2.6: Sumário das variáveis empregadas nas modelagens estudadas	99
Tabela 2.7: Descrição das hipóteses formuladas para o modelo proposto	127
Tabela 2.8: Descrição das hipóteses formuladas para o modelo alternativo	128
Tabela 3.1: Escalas utilizadas para mensuração dos construtos	139
Tabela 3.2: Variáveis demográficas e suas escalas	142
Tabela 4.1: Características da amostra	156
Tabela 4.2: Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra multigrupos	160
Tabela 4.3: Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração Baby Boomers	161
Tabela 4.4: Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração X	161
Tabela 4.5: Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração Y	162
Tabela 4.6: Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração Z	162
Tabela 4.7: Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra do sexo feminino	163
Tabela 4.8: Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra do sexo masculino	163

Tabela 4.9: Matriz de variância compartilhada para a amostra completa	164
Tabela 4.10: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração Baby Boomers	165
Tabela 4.11: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração X	165
Tabela 4.12: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração Y	166
Tabela 4.13: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração Z	166
Tabela 4.14: Matriz de variância compartilhada para a amostra do sexo feminino	166
Tabela 4.15: Matriz de variância compartilhada para a amostra do sexo masculino	167
Tabela 4.16: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra completa	168
Tabela 4.17: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração Baby Boomers	169
Tabela 4.18: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração X	169
Tabela 4.19: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração Y	170
Tabela 4.20: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração Z	170
Tabela 4.21: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra do sexo feminino	171
Tabela 4.22: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra do sexo masculino	171
Tabela 4.23: Médias e desvios-padrão das escalas para cada um dos grupos amostrais	173
Tabela 4.24: Ajuste do Modelo Estrutural Multigrupo – Modelo Proposto	173
Tabela 4.25: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra Completa	175
Tabela 4.26: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto – Amostra da Geração Baby Boomers	176
Tabela 4.27: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto – Amostra da Geração X	177

Tabela 4.28: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra da Geração Y	178
Tabela 4.29: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra da Geração Z	179
Tabela 4.30: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra do sexo feminino	180
Tabela 4.31: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto – Amostra do sexo masculino	181
Tabela 4.32: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras das gerações Baby Boomers, X, Y e Z – Modelo Proposto	182
Tabela 4.33: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre gerações – Modelo Proposto	184
Tabela 4.34: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras dos sexos feminino e masculino – Modelo Proposto	186
Tabela 4.35: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre sexos – Modelo Proposto	187
Tabela 4.36: Ajuste do Modelo Estrutural Multigrupo – Modelo Alternativo	190
Tabela 4.37: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra Completa	191
Tabela 4.38: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração Baby Boomers	192
Tabela 4.39: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração X	192
Tabela 4.40: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração Y	193
Tabela 4.41: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração Z	194

Tabela 4.42: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra do sexo Feminino	195
Tabela 4.43: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra do sexo Masculino	195
Tabela 4.44: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras das gerações Baby Boomers, X, Y e Z – Modelo Alternativo	196
Tabela 4.45: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre gerações – Modelo Alternativo	197
Tabela 4.46: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras dos sexos feminino e masculino – Modelo Alternativo	198
Tabela 4.47: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre sexos – Modelo Alternativo	199
Tabela 4.48: Pesos não-padronizados de regressão para o modelo proposto	215
Tabela 4.49: Pesos não-padronizados de regressão para o modelo alternativo	216

O dia em que descobrirmos exatamente o que é a eletricidade, marcará o evento provavelmente maior e mais importante que qualquer outro na História da Humanidade.

Nikola Tesla

1.

Introdução

Neste capítulo introdutório são apresentados a contextualização, os objetivos tanto primário quanto secundários, a relevância, a questão da pesquisa, delimitações e estrutura do estudo.

1.1.

Contexto

Nos dias atuais, diante da crescente preocupação com o aquecimento global, a redução na emissão de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera tornou-se um desafio para todas as nações industrializadas do mundo. Esses países têm ratificado estratégias de descarbonização, objetivando atingir metas de redução de emissão de todo o tipo de gás poluente em um prazo pré-definido. A própria Organização das Nações Unidas - ONU editou em 2015 um tratado denominado de Acordo Climático de Paris, ratificado por 196 países, dentre eles o Brasil, com o intuito de criar normas sustentáveis para o controle do nível de emissão de carbono na atmosfera. (UNITED NATIONS, 2015)

O transporte de pessoas e de mercadorias está fortemente associado à produção de alguma forma de poluição, seja atmosférica, sonora ou de intrusão visual nos centros urbanos, independente do modal predominante. Mesmo durante a utilização da tração animal como força motriz de transporte, os poucos centros urbanos existentes à época sofriam com o excesso de dejetos de animais despejados nas vias, que causavam sujeira e mau odor. Posteriormente, a partir da era do transporte motorizado e carbonizado, o nível de organização e controle das atividades de transporte público, privado de cargas e passageiros e a intensidade de utilização do transporte individual pela população configuraram-se como fatores relevantes para explicar os diferentes índices de poluição veicular observados em cidades com características demográficas semelhantes.

Pode-se classificar a poluição veicular em função da abrangência dos impactos causados pelos seus principais poluentes. Os poluentes locais causam impactos na área de entorno por onde é realizado o serviço de transporte, como por exemplo, os ruídos gerados pelos motores dos veículos e a fuligem expelida pelos escapamentos que se acomodam nas ruas, nos passeios e nas fachadas dos imóveis. Consideram-se ainda nesta categoria os poluentes que se deslocam de uma região para outra pelas correntes de ar, no caso de gases que causam chuva ácida, por exemplo, ou o efeito “*smog*” que é a formação de uma névoa densa devido à grande concentração de ozônio (O_3) no ar. Os poluentes globais são gases que são expelidos para a atmosfera e acabam impactando todo o planeta pelo aquecimento global, no caso da emissão de gases de efeito estufa (GEE). O principal poluente nesta categoria é o dióxido de carbono (CO_2), que serve também como unidade de equivalência para os demais GEE (CARVALHO, 2011).

A matriz energética de um país desempenha um papel crucial na determinação do impacto ambiental de suas atividades econômicas. No caso do Brasil, a matriz energética tem evoluído ao longo das décadas, refletindo não apenas considerações econômicas, mas também ambientais. O Brasil historicamente tem dependido significativamente da energia hidrelétrica, aproveitando seus vastos recursos hídricos. Apesar de ser uma fonte relativamente limpa, a construção de grandes represas pode ter impactos ambientais significativos. A alteração dos ecossistemas fluviais, a realocação de comunidades locais e a emissão de gases de efeito estufa provenientes da decomposição de matéria orgânica submersa são questões associadas à energia hidrelétrica.

Nos últimos anos, o Brasil tem diversificado sua matriz energética com um foco crescente em fontes renováveis, como a energia eólica e solar. Estas apresentam vantagens ambientais em comparação com fontes mais tradicionais, como os combustíveis fósseis, ao reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a dependência de recursos não renováveis. No entanto, é essencial considerar os impactos associados à fabricação, instalação e descarte de equipamentos, bem como a ocupação de terras para instalação de parques eólicos e solares.

Apesar dos avanços, a matriz energética brasileira ainda enfrenta desafios significativos. A queima de biomassa, especialmente no setor sucroalcooleiro, pode resultar em emissões de poluentes atmosféricos e contribuir para problemas de qualidade do ar. Além disso, a exploração de combustíveis fósseis, embora em menor escala que em outras nações, ainda é uma parte relevante da matriz, trazendo consigo desafios ambientais, como a extração e transporte de petróleo.

Outro fator que implica na menor geração de GEE no Brasil é o programa de utilização do álcool hidratado, ou etanol, como combustível alternativo. Inclusive, em alguns estudos sobre emissão de GEE estima-se que as emissões provenientes da ignição dos combustíveis no motor seriam todas absorvidas pela fotossíntese ocorrida durante o cultivo da cana-de-açúcar, matéria-prima utilizada na produção do álcool. (SOARES et al., 2009)

A substituição dos veículos de combustão interna para os veículos elétricos é uma transição tecnológica. Porém, o maior dilema nessa transição envolve mudanças externas ao uso do veículo, mas principalmente em termos de infraestrutura, práticas de uso, regulação, cadeias industriais e também de significados simbólicos (GEELS, 2002).

Dessa forma, existe a dificuldade para que essa transição aconteça de forma eficiente e duradoura. O número de fatores que envolvem esse desafio contribui para inibi-la. Toda a infraestrutura de transportes no Brasil, e no mundo, é direcionada para a utilização de veículos movidos a combustão interna, bem como a estrutura de manutenção corretiva e preventiva dos veículos. O desenvolvimento tecnológico dos veículos exclusivamente elétricos ainda carece de evolução em termos de custo de fabricação, autonomia de uso, infraestrutura de recarga e vida útil da bateria entre outros.

Mas principalmente, como observado por Rogers (2003), para que a difusão de uma nova tecnologia obtenha êxito, é necessário atender a cinco requisitos: vantagem relativa face à tecnologia atual, compatibilidade de uso, baixa complexidade durante a utilização, testagem e observância, estas últimas em quantidade considerável para que a comunidade consumidora esteja apta para avaliar esse produto.

Consequentemente, qualquer transição tecnológica envolve necessariamente uma mudança de hábitos por parte da comunidade usuária. Diante do nível de evolução tecnológica atual dos veículos exclusivamente elétricos a mais sensível alteração de utilização é no tocante à autonomia de uso. Trajetos que envolvam longas distâncias, ao menos na atualidade, não podem ser cobertos por veículos exclusivamente elétricos, sem que seja considerado um tempo de recarga e a disponibilidade de infraestrutura para tal. Isso forçaria o uso de outro tipo de transporte para viagens de longa distância. Daí a conclusão de que essa transição tecnológica implica necessariamente numa mudança de hábitos no uso de veículos, envolvendo uma transição tanto social quanto tecnológica. (WESSELING et al., 2020)

As pesquisas de opinião e comportamento são importantes para examinar e entender a conduta humana. No campo do transporte, as pesquisas são meios poderosos para obter informações críticas para o planejamento e formulação de políticas e podem fornecer aos pesquisadores e legisladores dados de alta qualidade, para avaliar mudanças nos sistemas e regulamentos de trânsito em resposta aos problemas e oportunidades existentes. Pesquisas que buscam entender as preferências e atitudes do consumidor em relação a veículos elétricos e outros combustíveis alternativos têm surgido nos últimos 25 anos, mas seu uso se acelerou na última década. Segundo Abotalebi et al. (2018), o interesse neste campo está sendo impulsionado pelo fato de que os veículos elétricos oferecem uma concreta opção para mitigar as consequências das emissões veiculares (SIERZCHULA et al, 2014).

Apesar de a matriz energética brasileira ter um dos perfis de geração de eletricidade mais limpos do mundo, a participação de mercado dos veículos elétricos é ainda muito pequena no Brasil. Segundo a Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE) o número de emplacamentos de veículos leves eletrificados em até o final de Agosto de 2023 foi de 49.052, conforme a tabela 1.1. Esse valor engloba os veículos híbridos (HEV), veículos híbridos plug-in (PHEV) e veículos exclusivamente elétricos (BEV), mas não inclui ônibus, caminhões e veículos elétricos levíssimos, como por exemplo, as bicicletas elétricas (ABVE, 2023).

O crescimento da mobilidade elétrica representa uma transição importante em direção a fontes de energia mais limpas e sustentáveis. No entanto, a adoção massiva de veículos elétricos encontra um desafio substancial na falta de infraestrutura adequada de recarga, especialmente em locais públicos.

Tabela 1.1 – Quantidade de emplacamentos de veículos leves eletrificados.

ANO	TOTAL DE EMPLACAMENTOS
2012	317
2013	491
2014	855
2015	781
2016	1.091
2017	3.296
2018	3.970
2019	11.858
2020	19.745
2021	34.990
2022	49.250
2023	49.052

Obs: o dado de 2023 é o acumulado até o mês de Agosto de 2023, inclusive.

Fonte: ABVE (2023).

A implantação de estações de recarga exige investimentos significativos, desde a infraestrutura básica até sistemas avançados de recarga rápida. Esses custos muitas vezes desencorajam investidores e empresas de expandirem a infraestrutura de recarga em locais públicos.

A falta de padronização nas interfaces e conectores de recarga cria certa confusão e dificuldades para os usuários dos veículos elétricos. A necessidade de diferentes adaptadores e a falta de uma infraestrutura unificada podem desestimular a confiança dos consumidores na utilização desses veículos.

Além disso, em áreas metropolitanas densamente povoadas, encontrar espaço para instalar estações de recarga pode ser um desafio logístico. Assim, a demanda concentrada em locais urbanos pode resultar em congestionamento nas estações existentes.

E, também, embora as estações de recarga rápida estejam se tornando mais comuns, o tempo necessário para recarregar um veículo elétrico ainda é superior ao tempo gasto para abastecer veículos movidos a combustíveis fósseis. Isso cria um desafio em termos de conveniência para os usuários, especialmente em situações de viagem mais longa.

Dessa forma, superar a falta de infraestrutura de recarga em locais públicos é crucial para impulsionar a adoção em larga escala de veículos elétricos. À medida que as soluções para as barreiras mencionadas são desenvolvidas e implementadas, a sociedade pode colher os benefícios ambientais e econômicos associados a uma transição bem-sucedida para a mobilidade elétrica.

1.2.

Objetivo Primário

O objetivo primário deste estudo é investigar os fatores que afetam a intenção de adoção de veículos elétricos por consumidores, propondo um novo modelo que integre aspectos sociais, ambientais, econômicos, emocionais e cognitivos.

1.3.

Objetivos Secundários

Configuram-se como objetivos secundários:

- Revisar modelos e os construtos existentes na literatura de difusão de inovações e aceitação de tecnologias, buscando selecionar os construtos mais adequados para o modelo proposto e para a tecnologia estudada;
- Propor um modelo e avaliar a significância das relações propostas entre os construtos estudados;
- Redigir um modelo alternativo ao modelo inicial com o suporte da literatura estudada;

- Avaliar o impacto de variáveis moderadoras (geração e sexo) na intenção de adoção de veículos elétricos.

1.4. Relevância

A utilização de veículos elétricos ainda é pequena, não somente no Brasil, mas em todo o mundo. Atualmente, segundo dados do Senatran (2023), aproximadamente 0,16% da frota nacional de veículos são elétricos. Porém, há um grande esforço por parte dos fabricantes de veículos para ampliar de forma drástica esse quantitativo. O alto valor de aquisição, a escassez de infraestrutura de geração e recarga, a falta de uma rede de manutenção veicular, a autonomia limitada, o desconhecimento dos usuários sobre a tecnologia e seu funcionamento, a incerteza quanto ao preço de revenda do veículo e a oscilação no preço da tarifa de energia elétrica constituem-se barreiras para a ampla disseminação deste tipo de veículo. (ABOTALEBI et al., 2018).

As formas de mitigação destas barreiras têm sido escopo da indústria automobilística, notadamente nos últimos 25 anos, principalmente devido à evolução na fabricação das baterias de corrente contínua utilizadas nos veículos elétricos. Com o avanço tecnológico, o custo destas baterias foi reduzido enquanto que a sua capacidade de armazenamento de carga foi ampliada. Isso, juntamente às constantes elevações no preço do barril de petróleo, estimulou a produção deste tipo de veículo. Contudo, sob a ótica dos consumidores, estas barreiras parecem que ainda se constituem como desmotivadores na intenção de uso dos veículos elétricos.

A fim de compreender mais profundamente como modelar a intenção de uso de veículos elétricos, o presente estudo adota a premissa de que a intenção deriva diretamente de construtos emocionais, cognitivos, sociais, ambientais e econômicos. Na literatura, os estudos prévios sobre a intenção na adoção destes veículos apropriam-se de teorias e modelos relacionados ao uso de tecnologia, tais como a Teoria de Difusão de Inovações - DOI (ROGERS, 2003), a Teoria de Ação Racional - TRA (AJZEN, 1985), os Modelos de Aceitação de Tecnologia -

TAM (DAVIS, 1989; VENKATESH et al., 2003; VENKATESH e BALA, 2008), a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia – UTAUT (VENKATESH et al., 2003) e suas extensões, que por sua vez, derivam o uso somente a partir de construtos sociais, emotivos e cognitivos.

Estes modelos apropriam-se de construtos, antecedentes à intenção do uso, como a atitude, as normas subjetivas, o comportamento percebido, as expectativas de desempenho e de esforço, a utilidade percebida, a facilidade de uso percebida, a motivação hedônica, a influência social, o hábito e a sensibilidade ao preço. No entanto estes não contemplam, de forma mais ampla, a intenção de uso dos veículos elétricos. Dessa forma, recentemente, Bryla et al. (2023), afirmaram que a pesquisa sobre a intenção de uso destes veículos, devido às suas particularidades, requer construtos específicos, notadamente aqueles que revelem a influência de traços psicológicos que afetam o processo de tomada de decisão.

Dessa forma, para preencher esta lacuna, propõe-se um novo modelo desenvolvido a partir do UTAUT 2 e seus construtos. Esta escolha é balizada pelo trabalho de Kapser e Abdelrahman (2020) que também o utilizaram em sua modelagem sobre a aceitação da tecnologia de veículos de entrega autônomos. Porém, além dos construtos do UTAUT 2, é sugerida a inserção de outros novos construtos que poderão apresentar influência na decisão de uso deste tipo de veículo.

Alguns poucos estudos encontrados na literatura indicam a inserção isolada da sustentabilidade ambiental (DEGIRMENCI e BREITNER, 2017; KAUR et al., 2021), e das políticas públicas de incentivos (LARSON et al., 2014, MA et al., 2017; WANG et al, 2018) nos modelos TAM, TRA e UTAUT originais. Suas inserções são justificadas, pois segundo as definições destes construtos, tal como descritas a seguir, mostram-se coerentes com o objetivo de previsão de intenção de uso destes veículos. O construto de sustentabilidade ambiental define o grau com que um indivíduo orienta seu valor e consciência em relação ao meio ambiente. As políticas de incentivos representam as vantagens econômicas (descontos em impostos, por exemplo) e de uso (como faixas preferenciais de circulação e vagas exclusivas em estacionamento) que servem de atrativo ao uso deste veículo.

No entanto, para melhor descrever este comportamento, agregam-se a estes construtos, outros não antes utilizados na modelagem da intenção de uso de veículos elétricos, como o construto de resistência às mudanças que se baseia no traço psicológico de resistência disposicional à mudança, de aversão ao risco e de abertura à novas experiências. Outro construto proposto é o da inovação pessoal, que reflete o grau da satisfação e curiosidade em experimentar uma inovação. E, por fim, o construto da autoeficácia financeira, que demonstra sua importância pois a aquisição de um veículo, devido ao seu valor, envolve premissas financeiras e assim, o indivíduo deve apresentar capacidades para tomada de uma decisão financeira mais eficaz.

O estudo também propõe a avaliação dos efeitos moderadores com o objetivo de reforçar a robustez das relações encontradas pelo modelo. Conduz-se uma análise multigrupo para testar as hipóteses formuladas, a partir da inserção das variáveis moderadoras de idade, por meio das coortes geracionais (*generational cohort*), e de sexo dos respondentes. Esses efeitos moderadores podem potencialmente afetar o comportamento de adoção de veículos elétricos, e a sua análise como variáveis moderadoras, sob a luz dos construtos e relações propostas, também caracterizam um *gap* na literatura, não tendo sido encontrado nenhum estudo até agora com tal avaliação.

Assim, o presente estudo traz uma relevante e original contribuição à literatura existente de três formas: primeiramente, a partir do desenvolvimento de um modelo original, obtido pela inserção de construtos não antes considerados, provendo um entendimento mais aprofundado sobre a intenção de uso de veículos elétricos ainda carente de modelos de aceitação de tecnologia mais abrangentes e específicos para a intenção do uso de veículos elétricos (CEN et al., 2018; JIA et al., 2020; BRYLA et al., 2023).

Em segundo, o modelo visa capturar traços psicológicos dos usuários a respeito de sua aptidão financeira e resistência à novas tecnologias, questões relevantes face ao uso de inovações. E, em terceiro, o estudo busca também contribuir na ampliação do conhecimento de mercado para as montadoras de veículos elétricos e formuladores de políticas públicas, notadamente quanto ao comportamento dos possíveis usuários, e assim, em conjunto com demais estudos,

pesquisar e desenvolver produtos, direcionar campanhas publicitárias, alocação de investimentos em infraestrutura de suporte à tecnologia e reduções tributárias que estimulem o uso destes veículos.

1.5.

Questão de Pesquisa

A questão central abordada por esta pesquisa pode ser sumarizada pela seguinte interrogação:

Quais são os fatores determinantes na intenção da adoção de veículos elétricos pelos consumidores brasileiros?

1.6.

Delimitações do Estudo

Este estudo delimita-se, em referência ao horizonte espacial, em avaliar exclusivamente o comportamento de consumo da população economicamente ativa, usuários de veículos de transporte de passageiros individual, residentes no território brasileiro, com idade a partir de 18 anos, de ambos os sexos.

No que tange ao horizonte temporal, a pesquisa faz uso de uma amostra não probabilística da população de interesse tomada no segundo semestre do ano de 2023.

No campo teórico, este estudo constrói suas bases sobre: (1) a Teoria de Difusão de Inovações - DOI (ROGERS, 2003); (2) a Teoria de Ação Racional - TRA (AJZEN, 1985), (3) os Modelos de Aceitação de Tecnologia - TAM (DAVIS, 1989; VENKATESH et al., 2003; VENKATESH e BALA, 2008), (4) a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia – UTAUT (VENKATESH et al., 2003); (5) o construto da resistência à mudança (OREG, 2003); (6) o construto da inovação pessoal (AGARWAL e PRASADA, 1998); (7) o construto da autoeficácia financeira (SCHMIDT e DESHON, 2010) e (8) o construto de consciência ambiental (SCHUITEMA et al., 2013).

Entre os vários tipos de motores veiculares existentes, este trabalho concentrou-se exclusivamente em veículos elétricos a bateria (BEV), tal como, Tesla Model S, BYD Dolphin entre outros, alimentados estritamente por eletricidade.

1.7.

Estrutura da Pesquisa

O capítulo 2 apresenta o arcabouço teórico que sustenta a pesquisa. Aborda o tema da eletrificação da mobilidade, a teoria e modelos de adoção de tecnologia existentes.

O capítulo 3 versa sobre a metodologia da pesquisa. Além da descrição do método e da técnica de pesquisa utilizados. Também são apresentados os construtos e variáveis envolvidas bem como o modelo primário e modelos rivais.

Já, no capítulo 4, aborda-se a modelagem e análise dos dados. São avaliadas as propriedades estatísticas da amostra coletada, sendo ajustados os modelos de mensuração e estruturais propostos. São testadas também as hipóteses da pesquisa.

O capítulo 5 encerra o presente trabalho com um resumo da pesquisa realizada, revendo as principais etapas desenvolvidas e os resultados obtidos. Após este sumário, são discutidas as contribuições e impactos do estudo, tanto para a teoria quanto para meio empresarial. Por fim, são apresentadas as limitações do estudo e sugeridas novas direções para pesquisas futuras.

E, no capítulo 6, encontram-se as referências bibliográficas.

2.

Revisão da Literatura e Hipóteses

Este capítulo apresenta o estado atual do conhecimento científico sobre a tecnologia dos veículos elétricos, a teoria de difusão de tecnologia, os modelos empregados na projeção da intenção de utilização da tecnologia de mobilidade elétrica e os fatores que impulsionam ou inibem os consumidores, sobretudo os brasileiros, na adoção destes veículos.

Aqui, contempla-se uma análise do referencial teórico, clarificando as principais questões teóricas pertinentes ao tema, levantando algumas lacunas e delimitando as abordagens teóricas escolhidas para a realização da pesquisa. Ao final do capítulo são apresentados os modelos desenvolvidos com base na análise da literatura e as hipóteses a serem testadas.

2.1.

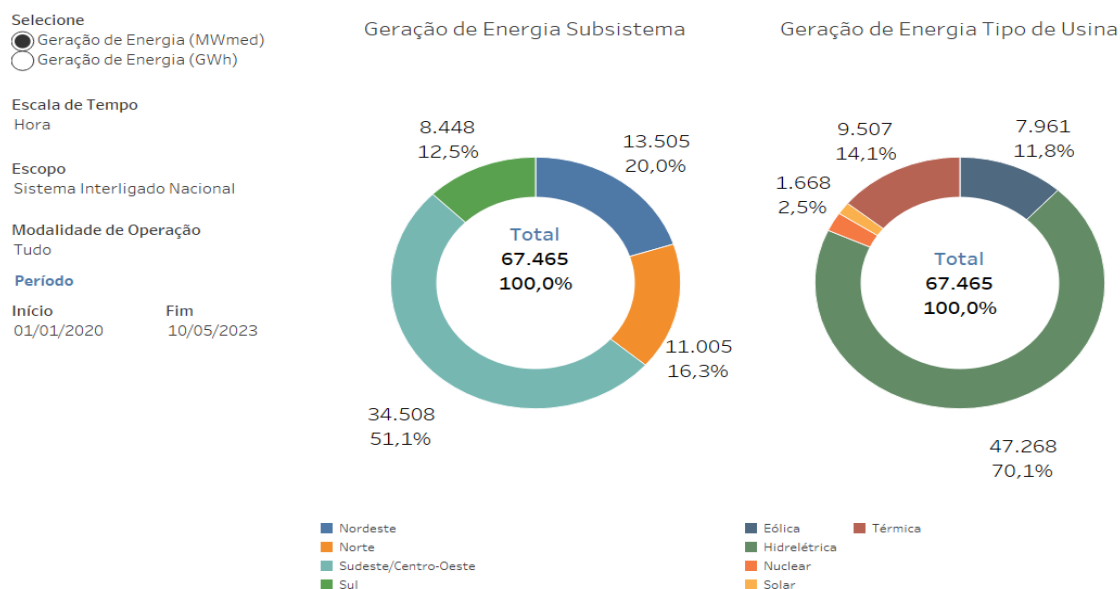
Os veículos elétricos e as fontes geradoras de energia elétrica

Embora os veículos elétricos sejam considerados uma solução para a redução na emissão de gases na atmosfera, há preocupações em torno da fonte de energia usada para carregar estes veículos. Caso esta não seja renovável, o efeito não será benéfico no controle de emissões destes gases (MAYBURY et al., 2022). Neste aspecto, o Brasil, possui atualmente, em sua matriz elétrica, um índice de aproximadamente 85,9% gerados a partir de fontes geradoras alternativas à queima de combustíveis fósseis, como a geração hidráulica, eólica, solar, biomassa, maré motriz e nuclear, conforme expresso pelo gráfico 2.1 (ONS, 2023). Portanto, a adoção de veículos elétricos no Brasil seria efetiva no processo de descarbonização do meio ambiente nacional.

Contudo, a geração estocástica de turbinas eólicas e painéis solares, como pode ser observado no gráfico 2.2, insere desafios significativos para os

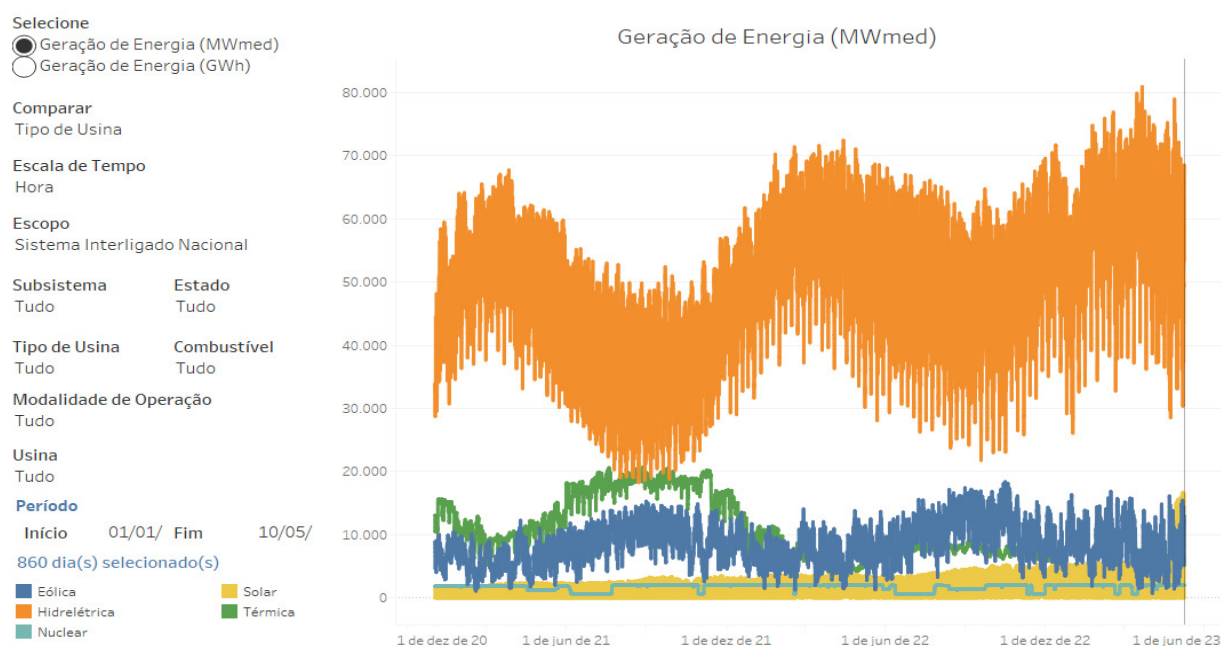
operadores do sistema elétrico (MAYBURY et al, 2022). Assim, o papel do armazenamento de energia passa a ser vital no alcance do equilíbrio entre geração e demanda. No Brasil, com a crescente introdução de usinas eólicas e solares, o

Gráfico 2.1 - Geração de energia elétrica no sistema interligado nacional por subsistema e por tipo de usina.



Fonte: ONS (2023).

Gráfico 2.2 - Geração de energia elétrica por hora por tipo de usina.



Fonte: ONS (2023)

O ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) também tem que enfrentar esse desafio. Para tanto, na operação do sistema de geração, o ONS utiliza-se da tecnologia de usinas hidrelétricas reversíveis, ou seja, em horários de baixo consumo essas usinas bombeiam água para um reservatório a montante, assim “armazenando” energia para horários de maior consumo (ONS,2023).

2.2.

Os veículos elétricos

Segundo Westbrook (2001), existem três tipos básicos de veículos elétricos: os totalmente elétricos, os híbridos e os híbridos *plug-in*. Destes, os totalmente elétricos e os híbridos *plug-in* têm que ser recarregados fazendo uso de uma tomada de força comum, ou um *plug* especial para carros elétricos, podendo ser realizada em casa ou em lugar público. Para a chamada recarga pública, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2021), é permitida a qualquer interessado a realização de atividades de recarga de veículos elétricos, inclusive para fins de exploração comercial com preços livremente negociados.

Segundo dados do SENATRAN (2023), a frota brasileira de veículos em circulação totaliza 118.921.351 veículos registrados. Desses, 135.642, ou seja, 0,11% são híbridos ou híbridos *plug-in* e 57.951, correspondente à 0,05%, são exclusivamente elétricos. Os dados completos encontram-se na Tabela 2.2, a seguir.

Os veículos movidos unicamente a partir de motores de combustão interna convertem energia química contida em um combustível (gasolina, etanol, diesel, gás natural veicular e gasogênio) em energia mecânica por meio da explosão oriunda da queima. Para circularem, esses veículos precisam ser abastecidos regularmente em postos de comercialização de combustíveis que estão localizados em abundância por todo o país. Segundo o Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis de 2021 (ANP, 2021), no Brasil, existem 41.808 postos de abastecimento de combustíveis fósseis.

Já, os veículos exclusivamente elétricos precisam de uma infraestrutura de abastecimento específica. Segundo dados da ABVE, em Agosto de 2023, havia

3.800 postos de recarga em todo o território brasileiro. Porém, para os veículos que possuem motores elétricos também é possível recarregá-los usando os freios regenerativos (KERS). O KERS desempenha um papel importante na economia de combustível. Durante as frenagens, sem o sistema KERS, a energia cinética é dissipada na forma de calor. No entanto, com o sistema KERS, parte dessa energia pode ser capturada e convertida em eletricidade, que pode ser armazenada na bateria. Essa eletricidade pode ser posteriormente utilizada para auxiliar na aceleração do veículo ou alimentar acessórios veiculares adicionais (WESTBROOK, 2001).

Tabela 2.2 - Quantidade de veículos por tipo de combustível.

COMBUSTÍVEL	QUANTIDADE VEÍCULOS
ETANOL	4.460.260
ETANOL/GNV	92.736
ETANOL/GASOLINA	48.451.047
DIESEL	9.297.601
DIESEL/ELÉTRICO	3.770
ELÉTRICO/FONTE EXTERNA	35.178
ELÉTRICO/FONTE INTERNA	22.773
GASOLINA	49.758.556
GASOLINA/GNV	1.126.894
GASOLINA/ETANOL/GNV	1.337.822
GASOLINA/ETANOL/ELÉTRICO	65.765
GASOLINA/ELÉTRICO	64.991
DEMAIS	4.203.958
TOTAL	118.921.351

Fonte: Adaptado de SENATRAN (2023).

2.2.1. Motores elétricos

Uma das principais vantagens da utilização de motores elétricos em veículos é a ausência de emissões de gases poluentes, o que contribui para a redução dos níveis de poluição do ar. Por outro lado, devido à dependência da energia armazenada nas baterias, a recarga requer um tempo considerável, o que limita o uso dos veículos, sendo esse impossibilitado de uso enquanto está sendo recarregado na tomada de força. Vale ressaltar que os motores elétricos são

intrinsecamente mais eficientes (em torno de 95% de eficiência na energia gerada a partir da energia consumida) em comparação aos motores de combustão interna (aproximadamente 35% de eficiência). (WESTBROOK, 2001).

2.2.2.

Motores a Combustão Interna (MCI)

Os motores a combustão interna existem em diferentes configurações e variações, como motores a gasolina, motores a diesel, motores de ciclo Otto e motores de ciclo Diesel, que possuem características específicas em relação ao tipo de combustível utilizado, ao sistema de ignição, à taxa de compressão, entre outros fatores (DENTON, 2018). Esses motores ainda são maioria no Brasil como visto na tabela 2.

2.2.3.

Veículos Elétricos Híbridos (HEVs)

Os veículos elétricos híbridos são alimentados principalmente por combustíveis fósseis, utilizando um motor a combustão interna. Além deste, também possuem um motor elétrico e uma bateria. Enquanto o motor de combustão é abastecido de forma convencional, o motor elétrico é recarregado pelo KERS, o sistema híbrido permite o uso simultâneo do motor elétrico e do motor a combustão interna (DENTON, 2018).

2.2.4.

Veículos elétricos híbridos *plug-in* (PHEVs)

Os veículos elétricos híbridos *plug-in* possuem duas formas de recarregar a bateria: o KERS e por meio de um cabo conectado a uma fonte externa, como a rede elétrica, permitindo uma maior autonomia ao utilizar apenas eletricidade.

Quando a carga da bateria se esgota, o motor de combustão interna assume o funcionamento (DENTON, 2018).

A maioria dos veículos híbridos *plug-in* possuem pelo menos dois modos de operação. O modo 100% elétrico, no qual, o motor elétrico e a bateria são responsáveis em fornecer toda energia necessária para o funcionamento do veículo, sem a necessidade de utilizar o combustível. E o modo híbrido, no qual tanto o motor a combustão quanto o motor elétrico são utilizados de forma combinada para impulsionar o veículo. (DENTON, 2018).

A presença do motor elétrico em conjunto com a bateria nos veículos híbridos *plug-in* (PHEVs) desempenha um papel fundamental na economia de combustível e na redução das emissões de poluentes. Mesmo quando operando no modo híbrido, esses veículos são projetados para maximizar a eficiência energética. Por exemplo, o motor é automaticamente desligado quando o veículo está parado no trânsito ou em um semáforo, economizando energia durante os períodos de inatividade. A combinação do motor elétrico com o motor a combustão também permite que o motor a combustão seja dimensionado de forma mais eficiente, já que o motor elétrico complementa sua potência. Essa sinergia resulta em um veículo mais eficiente em termos de consumo de combustível e contribui para uma maior sustentabilidade no transporte (DENTON, 2018).

2.2.5.

Veículos elétricos a bateria, ou exclusivamente elétricos (BEVs)

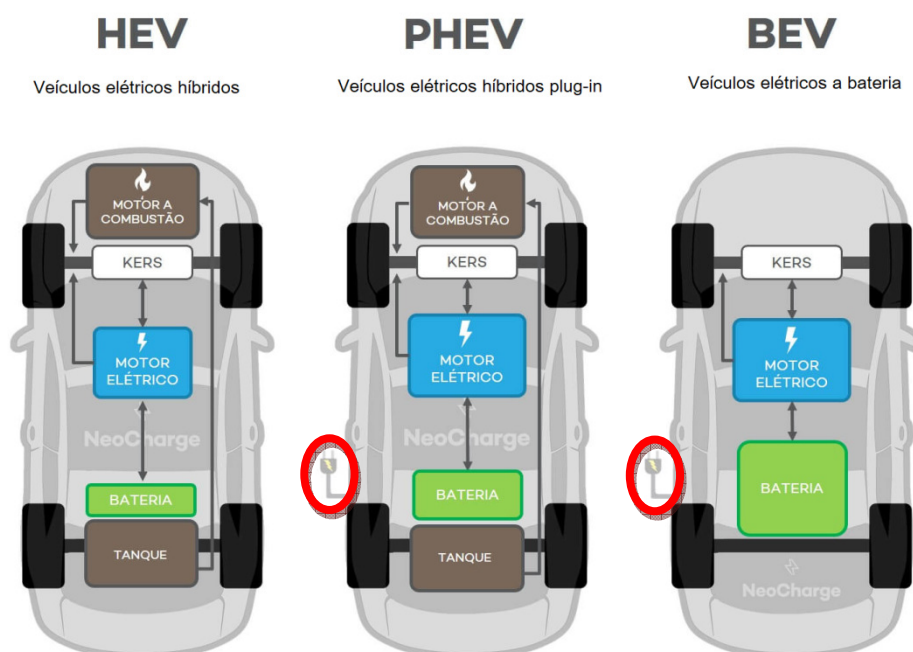
Veículos elétricos a bateria, também conhecidos como veículos exclusivamente elétricos, operam utilizando a eletricidade armazenada em suas baterias para alimentar o motor elétrico e proporcionar tração às rodas. Quando a carga da bateria é esgotada, ela pode ser recarregada de diferentes formas, por exemplo, a partir do KERS, ou pela recarga que pode ser realizada por meio de uma conexão direta à rede elétrica utilizando uma tomada ou através de um carregador específico para veículos elétricos. Devido à ausência de consumo de combustíveis, e ao fato de serem alimentados exclusivamente por eletricidade, os

veículos elétricos a bateria são também denominados como 100% elétricos (DENTON, 2018).

A bateria da maioria dos carros elétricos pode ter uma autonomia entre 100 e 260 km, o que é o suficiente para o uso diário de grande parte dos motoristas dentro da cidade. A bateria de alguns outros modelos pode chegar a ter autonomia na faixa de 651 km como o Tesla modelo S (DENTON, 2018).

Estes veículos não emitem gases poluentes ou de efeito estufa pelo escapamento, uma vez que estes não possuem um sistema de escapamento de gases provenientes da queima de combustível, como os veículos movidos a combustão. Na figura 2.1, nota-se que esse modelo é o único a não possuir um motor a combustão. Quando alimentados por energia renovável, eles são livres de poluentes.

Figura 2.1 - Esquema de motorização de carros elétricos.



Fonte: Adaptado de NeoCharge (2021).

2.3.

O comportamento do consumidor de veículos elétricos

Para que a difusão tecnológica dos veículos elétricos tenha sucesso é necessária a compreensão dos princípios norteadores dos comportamentos que embasam o processo decisório do consumidor. Prospectou-se artigos acadêmicos que possuem como objetivo primário investigar as atitudes do consumidor de veículos elétricos.

Khan e Maoh (2015), avaliaram a disposição a pagar (*willingness-to-pay*) dos consumidores de veículos elétricos a partir de uma série de benefícios e barreiras para a adoção destes e concluíram que as barreiras são mais determinantes que os benefícios. Tiwari et al. (2020) investigaram as atitudes dos consumidores em relação à adoção de veículos elétricos. Em particular, foram incorporadas ao modelo dez variáveis sociodemográficas e vinte e quatro variáveis atitudinais. Encontraram uma correlação positiva entre essas atitudes e os perfis sociodemográficos.

Kaur et al. (2021) analisaram os efeitos do conhecimento do consumidor indiano sobre a tecnologia do veículo elétrico e sua consequente adoção. Consideraram as variáveis de risco percebido e utilidade percebida junto com um incentivo financeiro advindo de políticas públicas de estímulo à aquisição deste tipo de veículo e notaram uma grande influência do incentivo sobre o comportamento do consumidor.

No que tange aos modelos de negócios de comercialização como forma de estímulo à atitude de utilização dos veículos elétricos, destacam-se cinco pesquisas com esse objetivo. Nian et al. (2019) propõem um modelo de negócios que deverá ser utilizado em situações quando não há incentivo governamental, reduzindo o valor de venda dos veículos elétricos para aproximadamente 70% do preço dos veículos a combustão interna. Wesseling et al. (2020) ampliaram o conceito de modelo de negócio focado em mudanças no sistema social, tornando-o mais aderente às mudanças tecnológicas, notadamente na transição para veículos elétricos.

Liao et al. (2019) investigaram as preferências do consumidor relativamente ao aluguel de baterias e/ou veículos e a prontidão de utilização. Realizaram uma

comparação entre veículos exclusivamente elétricos, veículos híbridos (movidos à energia elétrica e também a combustão interna, alternadamente) e veículos exclusivamente à combustão interna. Encontraram que as variáveis observadas mais sensíveis aos consumidores foram a disponibilidade de recarga, o custo da energia elétrica e a autonomia.

Liao et al. (2018) avaliaram o impacto do tempo de recarga e autonomia da bateria e a aquisição por meio do sistema de *leasing* operacional para a utilização dos veículos elétricos. As variáveis consideradas foram sociodemográficas, mobilidade atual, especificações de comportamento e aquisição de veículos. O modelo de negócio de prontidão quanto à mobilidade foi também considerado para avaliar o seu impacto na possível preferência dos veículos exclusivamente elétricos, sobre veículos híbridos e movidos à combustão interna. Esse impacto foi muito relevante na decisão do consumidor, porém, na época desse trabalho, a autonomia e tempo de recarga eram superiores aos atuais.

2.4.

Fatores que influenciam a adoção de veículos elétricos

Com o escopo principal da tomada de decisão de compra, as pesquisas sobre consumidores que adquirem veículos elétricos podem ser divididas em duas categorias: uma disserta sobre os fatores que influenciam a tomada de decisão do consumidor e a outra, acerca da difusão destes veículos.

Em relação aos principais fatores que afetam o comportamento dos consumidores de veículos elétricos, a maioria dos pesquisadores obtém informações demográficas e percepções dos consumidores por meio de questionários e, em seguida, utilizam métodos de análise estatística para estudar a influência de diferentes fatores nas decisões de compra do consumidor, incluindo o número de veículos da família, padrões educacionais (KIM et al., 2019), atitudes comportamentais, normas subjetivas, facilidade de uso, consciência ambiental, opiniões do ambiente circundante (TU e YANG, 2019), incentivos públicos (HUANG e GE, 2019), preço de compra, distância média percorrida por período,

cobertura de infraestrutura de recarga (HUANG e QIAN, 2018), estética de veículos elétricos (MA et al., 2019) entre outros menos relevantes.

Os estudos de modelos que investigam quais fatores influenciam a adoção de veículos elétricos são importantes para a compreensão do comportamento dos consumidores. Vários artigos desta seara possuem focos específicos.

Barter et al. (2015) investigaram as barreiras de custo para a adoção dos veículos exclusivamente elétricos, implementando um modelo englobando todos os custos envolvidos e que são arcados pelos usuários. Encontraram que as barreiras mais relevantes não relacionadas ao custo foram limitações de autonomia e infraestrutura disponível de recarga.

Zhuge et al. (2020) também consideraram fatores relacionados ao custo que influenciam a adoção de veículos híbridos, categorizados por custo inicial de aquisição e custos relacionados ao uso, como custos de gasolina e eletricidade. Estes demonstraram-se decisivos na intenção de adoção destes veículos.

Liu et al. (2019), focados em veículos para uso pessoal, investigaram os efeitos provenientes da emissão de dióxido de carbono na cidade em Pequim, incorporando variáveis, relacionadas a percepções ambientais, juntamente com variáveis sociodemográficas. Concluíram que as questões ambientais foram relevantes para a decisão de uso pela amostra de consumidores.

Shankar e Kumari (2019) exploraram os facilitadores e inibidores da intenção de adoção de veículos exclusivamente elétricos, especificamente da perspectiva dos revendedores de veículos. Esses autores investigaram quais fatores específicos são cruciais para que os revendedores façam a transição para a venda de veículos elétricos, incorporando variáveis de responsabilidade social e preocupações ambientais no modelo. Encontraram que o fator custo de aquisição e vida útil da bateria são os principais inibidores que agem sobre os consumidores a partir da perspectiva dos revendedores.

Pasaoglu et al. (2016) apresentaram uma abordagem mais ampla a fim de demonstrar *feedbacks* e interações entre as principais partes interessadas na adoção de veículos utilitários leves exclusivamente elétricos. Eles exploraram a dinâmica da transição de veículos a combustão interna para elétricos sob diferentes preços do petróleo, taxas de crescimento do Produto Interno Bruto

(PIB), taxas de aprendizagem sobre o funcionamento de veículos elétricos, esquemas de subsídios governamentais e metas de emissão de gases poluentes na União Europeia. Afirmaram que a alteração nessas variáveis, notadamente a taxa de aprendizagem, influencia na adoção destes veículos.

Uma outra vertente de pesquisa aborda a influência das políticas governamentais no incentivo à adoção de veículos elétricos. A literatura apresenta consideráveis estudos sobre essa linha, e na bibliografia avaliada destacam-se sete artigos que consideram a influência da intervenção política na adoção de veículos elétricos para uso pessoal. Em particular, Soltani-Sobh et al. (2016) examinaram a conexão entre as ações de adoção e a presença de políticas governamentais que incentivam o uso de veículos elétricos em diferentes Estados dos EUA, juntamente com outros fatores socioeconômicos.

Silvia e Krause (2016) também examinaram o impacto das intervenções políticas na adoção destes veículos. Consideraram três intervenções públicas como: reduções subsidiadas dos preços de aquisição dos veículos, a construção de uma rede de infraestrutura pública para o carregamento das baterias e a compra de veículos elétricos como parte das frotas governamentais a fim de ampliar a conscientização da sociedade sobre esta tecnologia, permitindo que o público observe mais deste tipo de veículos circulando pelas vias. Além disso, uma mistura híbrida de todas as três políticas foi simulada. Constatou-se que a combinação híbrida de políticas é mais eficaz.

Li et al. (2020) analisaram o impacto da intervenção política considerando a transmissão de informações em um modelo de rede de consumidores e pontuaram a relevância desse impacto na decisão de adoção pelos consumidores. Dois atributos do consumidor foram modelados: atitude e comportamento. Mulholland et al. (2018) focaram nos efeitos da retração dos subsídios na adoção de veículos elétricos, em particular na redução do subsídio no imposto de licenciamento anual destes veículos na Irlanda e na Dinamarca. Os agentes econômicos considerados no modelo são os fornecedores de combustível, as montadoras de automóveis, os órgãos governamentais e os consumidores. As variáveis modeladas foram os custos tangíveis associados a valores monetários, tais como o custo de aquisição e os custos de manutenção, e também alguns custos intangíveis, como a

inconveniência da limitação na autonomia (*driving range*), o tempo de carregamento e a reduzida infraestrutura de carregamento. Perceberam que o aumento dos custos, bem como da limitação de autonomia constituem-se como barreiras para a disseminação do uso destes veículos naqueles países.

Brozynski e Leibowicz (2020) obtiveram indicadores sobre a tomada de decisão de implantação tecnológica sob incerteza, focando na disposição de pagar (*willingness to pay*) do consumidor e os custos e benefícios da intervenção política. Yao et al. (2020) usaram métodos econométricos para analisar a eficácia da intervenção política para adoção destes veículos no Canadá, China, França, Alemanha, Índia, Japão, Coreia do Sul, Holanda, Noruega, Portugal, Suécia, Reino Unido e Estados Unidos. As variáveis financeiras consideradas incluem preço de aquisição, subsídios, isenções de imposto sobre vendas, isenções de imposto sobre a propriedade, créditos fiscais, padrão de combustível e atingimento de metas ambientais na venda de veículos de emissão de gases igual a zero. As variáveis não financeiras consideradas incluem renúncias a restrições de acesso, acesso a vias de faixas seletivas de veículos, tais como faixas exclusivas para ônibus, acesso a zonas de tráfego restrito e isenção no pagamento de pedágios. Ambos os estudos concluíram que todos os incentivos são decisivos para a intenção de uso por parte dos consumidores.

Bitencourt et al. (2021) avaliaram o impacto da intervenção política na difusão de veículos elétricos no Brasil, considerando dois cenários: o cenário de referência, que emprega características de mercado e pressupõe a manutenção das tendências atuais, e o cenário alternativo, que emprega políticas intervencionistas no mercado automobilístico. Todos os cenários estudados demonstraram que a influência de políticas de estímulo é muito importante na tomada de decisão por parte do consumidor.

2.5.

A transição tecnológica para os veículos elétricos

A mudança tecnológica dos veículos a combustão interna para os veículos elétricos é, atualmente, a alternativa mais concreta para atingimento de uma

mobilidade sustentável, face às demais opções tais como os veículos movidos à hidrogênio e demais combustíveis sintéticos. Duas pesquisas acadêmicas avaliaram a viabilidade da transição para a mobilidade sustentável. Kohler et al. (2009) consideraram variáveis ambientais, variáveis de custo e estruturas sociais para identificar as premissas para obtenção de uma mobilidade sustentável bem-sucedida usando conceitos da teoria da transição. Shafiei et al. (2017) compararam as opções de transição a partir da eletricidade, hidrogênio e eletricidade conjunta com hidrogênio. Os principais aspectos considerados são os mercados de energia, o comportamento de escolha do consumidor, o sistema de produção de energia e a infraestrutura disponível para reabastecimento. Ambos concluíram que as variáveis ambientais observadas têm influência na decisão do consumidor.

Sabe-se que, como os veículos ecológicos, os elétricos têm vantagens de reduzir as emissões de carbono e reduzir a demanda por combustíveis fósseis e, assim, aliviar os problemas de escassez de energia (WHITE e SINTOV, 2017). Enquanto isso, como os veículos com baixo consumo de combustível, o custo de combustível dos elétricos é menor do que os veículos a gasolina convencionais (JUNQUERA et al., 2016; HAN et al., 2017). Assim, a adoção desses veículos pode reduzir as despesas domésticas com transporte.

Além disso, nos últimos anos, para aliviar o congestionamento do tráfego rodoviário e seus efeitos ambientais negativos, várias políticas rígidas, como restrições de compra de veículos mais poluidores e restrições de tráfego com base em placas pares e ímpares, foram implementadas em várias cidades do Mundo proporcionando alguns inconvenientes para os proprietários de veículos (YU et al., 2015). No entanto, os elétricos não são restringidos por essas políticas nessas cidades. Pelo contrário, várias iniciativas públicas de conveniência foram implementadas para esse tipo de veículo, como o direito de trafegar na faixa de ônibus e permissão para utilizar vagas de estacionamento rotativo exclusivas (ZHANG et al., 2013). Os consumidores que adotam esses veículos podem melhorar sua eficiência de viagem e assim, sua qualidade de vida.

O papel da influência social nas transições tecnológicas foi apresentado no trabalho seminal de Venkatesh et al. (2003). Utilizando este estudo como

referência, a transição para os veículos elétricos foi foco de vários artigos científicos.

Destacam-se Feng et al. (2019) que avaliaram a influência das opiniões dos usuários na adoção destes veículos. As variáveis incluídas no modelo foram relacionadas aos custos, tanto de aquisição quanto de operação, conveniência de infraestrutura de recarga e nível de tecnologia dos veículos elétricos. O efeito da evolução tecnológica na redução do custo de produção destes veículos foi abordada utilizando o construto da "curva de aprendizado". Demonstraram o sucesso na incorporação da lógica *fuzzy*, utilizada para replicar os processos cognitivos dos indivíduos por meio de comparações.

He et al. (2014) objetivaram a captura do efeito da influência social na adoção de veículos elétricos híbridos e integraram esse construto na modelagem de escolha do consumidor. As variáveis incluídas no modelo foram dados sociodemográficos, influência das redes sociais, uso e especificações do veículo. Esse efeito apresentou relevância na decisão de adoção dos veículos híbridos.

A localização e o número de estações de carregamento é um fator que afeta de maneira relevante o potencial de adoção de veículos elétricos. Dong (2018) desenvolveu um modelo de previsão para estimar o número de estações de carregamento que seriam necessárias nos EUA se cada motorista utilizasse um veículo elétrico. As variáveis consideradas incluem nível de carga da bateria, consumo de energia, capacidade nominal de armazenamento da bateria, autonomia total e a distância entre o domicílio e o destino dos usuários. Concluiu que as variáveis relacionadas à bateria e seu carregamento são barreiras para a maior adoção destes veículos pelos consumidores.

Tian et al. (2019) focaram em veículos exclusivamente elétricos, neste caso da marca Tesla, e empregaram um modelo de programação multiobjetivo para otimizar a localização de estações de carregamento nos EUA, considerando variáveis relacionadas ao carregamento das baterias, tais como, a cobertura do serviço da estação de carregamento, o número de demanda de carregamento de veículos por área geográfica e o tempo dispendido durante o carregamento, juntamente com as variáveis gerais de necessidades do usuário, condições ambientais e nível de desenvolvimento econômico regional. Afirmaram, que

mesmo nos EUA, onde a rede de estações encontra-se em expansão acelerada, os usuários apresentam restrições ao uso destes veículos, principalmente pela dificuldade de deslocarem-se em distâncias maiores que a autonomia da bateria.

Khazaei (2019) avaliou os fatores que influenciam a adoção de veículos exclusivamente elétricos na Malásia implantando, face à incerteza na autonomia e disponibilidade de infraestrutura de recarga de baterias, as seguintes variáveis: intenção de uso destes veículos, facilidade no uso, motivação hedônica, influência social e preocupação ambiental. Prakash et al. (2018) indicaram as principais barreiras para a adoção de veículos elétricos na Índia e encontraram as relações e a hierarquia entre os fatores que servem como barreiras. Ambos também encontraram a autonomia como fator decisivo para a não adoção de veículos exclusivamente elétricos.

Smith et al. (2017) consideraram uma série de variáveis explicativas, como preço de aquisição do veículo, autonomia, tempo de recarga, disponibilidade de estações de carregamento, custos de operação, potência do motor, emissões de poluentes, capacidade de carga da bateria e nível de ruído, conjuntamente com uma série de variáveis sociodemográficas moderadoras, tais como renda, idade, escolaridade e número de veículos por domicílio. Incluíram também variáveis latentes de atitude, como preocupações ambientais, entusiasmo por novas tecnologias, utilidade e normas subjetivas. Concluíram que as variáveis moderadoras, para esses construtos, resultavam em decisões bastante semelhantes, principalmente para as gerações “X” e “Y”.

Cho e Blommestein (2015) investigaram a adoção de veículos elétricos em diferentes cenários, alterando as variáveis de influência sobre os clientes, incluindo as campanhas de marketing das montadoras e a influência pessoal; variáveis de consumo, como renda; e variáveis importantes, como incentivos, preço do combustível e preço de aquisição. O estudo demonstrou como a teoria da difusão tecnológica resulta das interações de agentes heterogêneos, e auxilia os tomadores de decisão na compreensão do ambiente tecnológico dos veículos elétricos.

Tal et al. (2018) investigaram as barreiras na adoção de veículos exclusivamente elétricos em Pequim, considerando os atributos do veículo, as

atitudes derivadas de fatores sociodemográficos e o sistema social que inclui influências externas, como infraestrutura de recarga e condições políticas, e influências internas que foram medidas como comportamentos de pessoas do círculo social. Essas variáveis latentes apresentaram influência na decisão de adoção destes veículos.

Alguns pesquisadores investigaram os impactos, tanto econômicos e sociais quanto ambientais, da adoção dos veículos elétricos. Por exemplo, Jia et al. (2019) investigaram os impactos da adoção de veículos elétricos na receita de impostos sobre combustíveis em um estudo de caso na Virgínia, EUA. As variáveis consideradas foram: dados demográficos do Estado, incluindo população total, distribuição etária e entre os sexos; atributos domésticos incluindo tamanho e renda familiar; e características de deslocamento, incluindo tempo e modo de deslocamento. Demonstraram que, especialmente naquele Estado, o impacto de curto prazo na queda de arrecadação ainda é baixo, devido à pouca adesão ao uso destes veículos.

Karaaslan et al. (2018) investigaram os efeitos da adoção destes veículos na segurança de pedestres, simulando um cruzamento de tráfego na Flórida, EUA. Os parâmetros deste modelo foram ruído e iluminação ambiente, taxa de fluxo de veículos movidos à combustão interna e de veículos elétricos. Os dois primeiros parâmetros, juntamente com o nível sonoro e a velocidade dos veículos, determinaram a detectabilidade auditiva do veículo, que é usada para avaliar o risco de veículo representa para os pedestres. Ressaltaram a necessidade da obrigatoriedade de medidas de segurança por parte dos fabricantes de veículos elétricos quanto à relação no trânsito com os pedestres.

2.6.

Modelos de previsão de demanda por veículos elétricos

A fim de planejar de forma eficiente a construção de infraestrutura de recarga, geração de energia elétrica e implantação de políticas públicas adequadas, é necessário prever a demanda pela adoção dos veículos elétricos. Javid e Nejat (2017) previram a adoção de veículos elétricos no Estado da Califórnia. Notaram

que a motivação de reduzir as emissões de gases de efeito estufa por meio da “compensação”, pela qual os veículos movidos a combustão interna são gradativamente substituídos por veículos híbridos ou exclusivamente elétricos foi relevante para os consumidores. Para isso, o modelo considerou o comportamento e a ética do consumidor como variáveis.

Eggers e Eggers (2011) previram o número de novos usuários alemães destes veículos nos próximos 10 anos com base nas preferências individuais. Concluíram que os tomadores de decisão baseiam-se em preços de aquisição e diversidade de opções para aumentar a aceitação de veículos elétricos. Igualmente, Kim e Choi (2019) previram a demanda de veículos elétricos com base em estudos de caso anteriores. Este modelo foi testado, com sucesso, em uma amostra coletada na população chinesa.

Harbo et al. (2018) previram a demanda por veículos elétricos a fim de entender como a adoção destes impactaria o sistema de geração de energia elétrica na Noruega. O modelo simulou a demanda de energia destes veículos numa determinada área geográfica. Concluem sobre a necessidade de aumento, em médio prazo, da capacidade instalada de geração de energia para atendimento à esta nova demanda.

Nazari et al. (2019) abordaram uma das principais lacunas nos modelos de adoção de veículos elétricos, que é o raro uso de conjuntos de dados de preferência revelada para prever a demanda por estes veículos. Os conjuntos de dados preferência revelada são baseados no comportamento real dos indivíduos. Demonstraram a eficiência no uso desses dados na previsão de demanda comparando-os posteriormente quando do exercício, ou não, da intenção.

Cen et al. (2018) previram como o mercado de veículos elétricos evoluirá sob uma série de circunstâncias diferentes em um ambiente urbano. O modelo categorizou estes veículos com (exclusivamente elétricos) e sem (híbridos) necessidade de carregamento imediato. As variáveis consideradas foram preço de aquisição, autonomia, tempo de desvio e custo. Concluíram que os consumidores que optaram por veículos híbridos comportam-se de forma semelhante aos consumidores de veículos movidos à combustão interna.

Jia et al. (2020) previram a aquisição regional de veículos elétricos nos EUA, explorando seus fatores associados à adoção. As variáveis modeladas foram categorizadas em padrões relacionados à família, sociais, pessoais e de viagem. Projetaram uma maior demanda nos estados americanos que oferecem maiores incentivos à aquisição e uso destes veículos.

Danielis et al. (2018) reconhecem que a Itália tem uma baixa aceitação de veículos elétricos e, portanto, construíram um modelo de gasto total de propriedade, considerando além do preço de aquisição, mas também os gastos em manutenção, consumo e impostos sobre a circulação, para avaliar a difusão destes na Itália. Concluíram que o custo total de propriedade é a principal barreira de desestímulo à adoção.

Higgins et al. (2012) consideraram uma série de variáveis relacionadas ao consumidor para examinar a adoção de veículos elétricos em Victoria, Austrália. As variáveis consideradas incluem tipo de domicílio (casa ou apartamento), tipo de veículo (combustão interna ou elétrico), expectativa de vida útil do veículo, renda familiar e número de veículos no domicílio. Demonstraram que a expectativa de vida útil do veículo foi o fator mais decisivo para adoção pela amostra.

Huimin e Tengyu (2011) consideraram tanto consumidores quanto montadoras, e a influência de uma série de variáveis nas decisões de ambos, para prever a difusão dos veículos elétricos. Concluíram que as variáveis observadas com maior relevância foram preços de aquisição, custos de manutenção, custos de produção, demanda e oferta de mercado.

Massiani e Gohs (2015) compararam sistematicamente os parâmetros no modelo de difusão de Bass, notadamente os parâmetros “p” e “q”, para prever a difusão dos veículos elétricos em diferentes cenários de mercado. Comprovaram a viabilidade desse modelo para a previsão de veículos elétricos.

Liu e Cirillo (2017) tiveram como objetivo modelar o comportamento de compra dos veículos elétricos e prever preferências futuras. Demonstraram que as variáveis observadas preço do combustível, preço da energia elétrica, tamanho do veículo e seu preço de aquisição, autonomia e economia de combustível são relevantes na modelagem de previsão.

Yoon et al. (2019) avaliaram a demanda potencial de compartilhamento destes veículos em Pequim, China. O modelo foi parametrizado por indicadores de demanda, tais como características de viagem, tempo de reabastecimento e variáveis sócio-demográficas. Eles determinaram o tamanho otimizado da frota de compartilhamento de carros e o tipo de combustível ideal para veículos (combustão interna ou elétricos).

Khan et al. (2021) tiveram como objetivo estudar a aquisição de veículos elétricos em frotas considerando quatro perfis por parte do gestor de operação da frota: o gestor com tendência a adotar veículos exclusivamente elétricos, o gestor cético em relação ao veículo elétrico (exclusivamente elétricos ou híbrido), o gestor avesso ao uso de veículo elétrico (exclusivamente elétricos ou híbrido) e por último, o gestor orientado para veículos movidos à combustão interna. Concluíram que há uma tendência do setor em adotar os veículos elétricos, notadamente quando o incentivo público for maior.

Pettifor et al. (2017) objetivaram melhorar os modelos globais de avaliação integrada, ampliando sua capacidade de fornecer análises relevantes para políticas de processos do mundo real. Quatro grupos de adotantes foram considerados que distinguem-se entre si pela aversão ao risco e participação de mercado. Modelaram uma função linear que captura o efeito de propensão a comprar um veículo elétrico. Demonstraram que o modelo proposto é capaz de captar a moderação com sucesso.

Kohler et al. (2020) aplicaram a perspectiva multinível (MLP) para entender a transição ao transporte de baixo carbono. A MLP é uma estrutura de transição composta por três níveis: ambiente, regime e nicho. O ambiente é o locus onde ocorrem as tendências globais que influenciam e pressionam o regime. O regime é dominante na sociedade e é apoiado por normas socialmente estabelecidas. E, o nicho é onde novas ideias podem crescer até que desafiem o regime existente. Essa partição foi relevante na precisão do modelo de previsão.

Ruan et al. (2021) consideraram variáveis específicas do veículo, como dinâmica do veículo, fluxo de potência/energia, baterias, características do motor/gerador, frenagem e dispositivos auxiliares com o objetivo de analisar os

impactos energéticos da adoção de veículos elétricos. Como resultado, projetou-se um considerável aumento na demanda por energia elétrica no médio prazo.

E, finalmente, Huang et al. (2012) forneceram uma proposta de estrutura para a eletrificação de frotas de ônibus públicos. Demonstraram, principalmente, a redução na emissão de gases poluentes na atmosfera, sem maiores custos de aquisição e operação de frota.

2.7.

A modelagem matemática utilizada nos estudos sobre a adoção de veículos elétricos

Analisando a literatura mais recente, nota-se que diferentes técnicas são empregadas a fim de modelar o comportamento de adoção de veículos elétricos. A Tabela 2.3 fornece a quantidade de artigos que empregam cada uma das principais técnicas de modelagem. Estas técnicas de modelagem são discutidas em detalhes a seguir.

Os Modelos Baseados em Agentes (ABMs) são modelos computacionais nos quais simulações são utilizadas para estudar interações entre indivíduos, denominados como “agentes”. Estes podem ser usados para simular diferentes cenários e analisar como os agentes reagem quando expostos a estes. Harbo et al. (2018) implementaram um ABM em Java, simulando o comportamento de 1.500 agentes ao longo de 10 dias a fim de obter informações sobre como o aumento na adoção de veículos elétrico impactaria no sistema de energia.

Cho e Blommestein (2015) desenvolveram um ABM em NetLogo para executar vários cenários em uma sociedade “artificial” com o intuito de investigar a adoção e difusão de veículos elétricos nesses diferentes cenários. Sílvia e Krause (2016) também usaram o NetLogo para simular diferentes cenários de políticas públicas de incentivo e avaliar seu impacto na adoção dos veículos exclusivamente elétricos.

Tabela 2.3 – Técnicas de modelagem.

TÉCNICA ADOTADA	QUANTIDADE DE ARTIGOS
Modelo Baseado em Agentes (Agent-Based Model - ABM)	11
Modelo de Difusão de Bass	2
Modelo de Negócios (Business Model)	4
Modelo de Análise Multivariada	22
Modelo de Preferência Integrada	1
Machine Learning	1
Modelo de Cadeia de Markov	1
Modelo de Equação Estrutural	3
Modelo de Sistema Dinâmico	4
Outros	6

Fonte: Elaborado pelo autor

Kohler et al. (2020) utilizaram o modelo MATISSE, que é um ABM que permite a aplicação da técnica de Programação Linear. Karaaslan et al. (2018) usaram o software AnyLogic para implantar uma micro-simulação de tráfego 3D de uma interseção a fim de investigar o efeito da adoção de veículos elétricos na segurança de pedestres.

Huang et al. (2012) aplicaram uma abordagem de modelagem baseada em agentes para analisar a eletrificação de uma frota de ônibus públicos. Zhuge et al. (2020) usaram um modelo de microssimulação integrado baseado em agente, o SelfSim-EV, para investigar a influência de custos operacionais dos veículos elétricos em comparação ao veículos movidos à combustão interna na adoção dos veículos elétricos.

Ruan et al. (2021) usaram o software Simulation for Urban Mobility (SUMO) para executar um ABM com o objetivo de monitorar o consumo de energia dos veículos elétricos. Huimin e Tengyu (2011) simularam um país virtual com uma frota de dez mil carros para replicar um processo de eletrificação e avaliar a evolução na adoção de veículos elétricos a partir das decisões dos consumidores.

Pasaoglu et al. (2016) e Kohler et al. (2009) combinaram uma abordagem baseada em agente com uma estrutura de sistemas dinâmicos (SD). A modelagem SD é uma técnica que permite entender o comportamento não linear de sistemas complexos de retroalimentação ao longo do tempo considerando variáveis tais como estoques, fluxos, *loops* de *feedback* interno, funções de tabela e atrasos de tempo. Muitos autores consideram-a como uma técnica apropriada para modelar a adoção de veículos elétricos porque é eficiente em capturar o efeito de atraso das estruturas nos comportamentos do sistema, como por exemplo, o atraso na adoção devido às limitações da infraestrutura de recarga das baterias (FENG et al., 2019).

Shafiei et al. (2017) criaram uma estrutura SD do sistema de energia elétrica da Islândia usando o UniSyD-IS, um modelo de equilíbrio parcial que fornece uma representação detalhada dos recursos energéticos e tecnologias, e assim, capturando as interações entre os setores de abastecimento, preços de energia, desenvolvimento de infraestrutura de recarga e demanda de combustível. Feng et al. (2019) usaram a modelagem SD também para avaliar como as interações de *feedback* influenciam a adoção de veículos elétricos. Eles incorporaram a lógica nebulosa (*fuzzy*) para replicar de forma mais realista o processo cognitivo da tomada de decisão dos indivíduos.

Já os modelos de negócios (Business Model), estes têm o objetivo de atender aos interesses de todas as partes interessadas (*stakeholders*) simultaneamente. No caso dos veículos elétricos, segundo Nian et al. (2019), um modelo de negócios bem sucedido deve abordar tanto o preço inicial de compra (visando o benefício da parte interessada usuário) quanto a necessidade de reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera (benefício direto do meio ambiente e indiretamente da sociedade) e os fluxos de receita tributária (benefício direto do Estado e indireto da sociedade). Descrevem-se a seguir quatro artigos científicos focados em modelos de negócios.

Nian et al. (2019) introduziram um novo modelo de negócios para incentivar a adoção de veículos elétricos na ausência de incentivos públicos. O modelo de negócios proposto reduz o preço de compra inicial para os usuários, mantém a rentabilidade global para os montadores e revendedores e os fluxos de

receita tributária para o Estado, devido ao crescimento nas vendas em função da redução dos preços.

Wesseling et al. (2020) utilizaram a ferramenta de espaço de *design* de modelo de negócios (BMDS) para transição sócio-tecnológicas no caso de veículos elétricos.

Liao et al. (2019) compararam o desempenho de dois modelos de negócios. No primeiro modelo de negócio, considera-se a utilização do *leasing* operacional de baterias e/ou veículos, visando remover a barreira do preço de compra. Em vez de comprar um veículo, os consumidores têm acesso exclusivo a um veículo por um determinado período de tempo e, em troca, pagam um aluguel sobre sua utilização. O segundo modelo de negócios, a fim de garantir mobilidade, visa transpor a barreira da limitação de autonomia para longos percursos. Quando necessário, é facultado ao usuário do veículo elétrico um veículo movido à combustão interna substituto por um pré-estabelecido período de dias por ano para cobrir viagens longas.

De Rubens et al. (2020) investigaram modelos de negócios envolvendo veículos elétricos realizando entrevistas com experts da área. Cada entrevista foi codificada no NVIVO para análise. O NVIVO é um programa para análise de informação qualitativa que integra as principais ferramentas para o trabalho com documentos textuais, multimétodo e dados bibliográficos. Ele facilita a organização de entrevistas, imagens, áudios, discussões em grupo, leis, categorização dos dados e análises. Demonstraram a preferência dos consumidores em adquirirem os veículos ao invés de locação seja do veículo ou de sua bateria.

Dois artigos usaram a técnica de modelagem de difusão de Bass, que é uma técnica baseada em uma equação diferencial que transmite a adoção de novos produtos. Bitencourt et al. (2021) usaram o modelo de difusão de Bass para avaliar os efeitos das políticas públicas nas vendas de veículos elétricos. Neste estudo, o modelo de difusão é aplicado em três etapas: políticas públicas, análise econômica e análise de mercado.

Massiani e Gohs (2015) também usaram o modelo de difusão de Bass para retratar cenários de difusão de mercado comparando sistematicamente diferentes parâmetros de Bass “p” e “q”.

No entanto, a técnica de modelagem mais observada entre os artigos é a Modelagem de Análise Multivariada. Nesta modelagem, a decisão dos consumidores envolve a escolha entre um conjunto de alternativas mutuamente exclusivas. Essas decisões são consideradas baseadas na maximização da utilidade. Dos artigos pesquisados, vinte e dois utilizaram técnicas diferentes de escolha discreta.

Dentre estes, alguns usaram modelagem de regressão logística. Nazari et al. (2019) utilizaram uma combinação de logit aninhado de dois níveis (NL). Javid e Nejat (2017), Tal et al. (2018) e Yoon et al. (2019) usaram logit multinomial (MNL) em sua modelagem. Liu e Cirillo (2017) desenvolveram uma combinação entre escolha discreta e dinâmica e um modelo MNL. Brand et al. (2017) utilizaram um modelo MNL para avaliar a aceitação de veículos exclusivamente elétricos a partir de uma perspectiva do consumidor.

Jin et al. (2020) e Liao et al. (2019) aplicaram uma combinação entre um modelo híbrido de escolha e um modelo MNL. Smith et al. (2017) também utilizaram um modelo híbrido de escolha discreta. Eggers e Eggers (2011) usaram o modelo de adoção conjunta baseada em escolha (Choice-Based Conjoint Model). Jia et al. (2019) usaram um modelo de contagem bivariado. Soltani-Sobh et al. (2016) empregaram um modelo logit-share binomial agregado. O software SAS foi utilizado para estimar o intercepto dos coeficientes do modelo.

Yao et al. (2020) aplicaram a regressão linear múltipla para a análise em dados de painel para avaliar o impacto das políticas públicas na aceitação de veículos elétricos.

Shankar e Kumari (2019) usaram um modelo de duplo fator para explorar os facilitadores e inibidores da adoção destes veículos simultaneamente a partir do ponto de vista dos revendedores e montadoras. Para avaliar os facilitadores, os autores incorporaram a teoria do comportamento planejado (TPB), que consiste em três fatores: o primeiro fator é a atitude dos indivíduos, que impacta a intenção de adotar; em segundo lugar estão as normas subjetivas, que é a pressão social

percebida de adotar ou não, e; o terceiro é o controle comportamental percebido, que é a facilidade ou dificuldade percebida associada à adoção. Já a fim de explorar os inibidores, foi utilizado o viés do status quo (SQB), que é um viés cognitivo: uma preferência pelo estado atual de assuntos em oposição a uma mudança.

Khan et al. (2021) desenvolveram um modelo de classe latente, que, segundo os autores, oferece uma melhor explicação do comportamento dos tomadores de decisão quando comparados aos modelos MNL e ML. Este revela a heterogeneidade de preferência com referência às classes latentes existentes dentro da população amostrada.

Liao et al. (2018) utilizaram uma abordagem de análise de transição latente, que é uma extensão da modelagem de classe latente, técnica que utiliza dados longitudinais para observar o comportamento dos agrupamentos ao longo do tempo. O modelo assumiu que a população é composta por vários grupos desconhecidos com preferências internas homogêneas que diferem entre os grupos. O software Pythonbiogeme foi aplicado para a estimativa do modelo de classe latente e o software Latent GOLD foi utilizado para o modelo de escolha de classe latente, estimativa e atribuição de classe dos entrevistados. O software Mplus foi usado para estimar o modelo de pertinência de classe e modelo de transição.

He et al. (2014) introduziram uma simulação de rede social em um modelo de escolha discreta para capturar a influência da dinâmica das redes sociais sobre o comportamento do consumidor em relação à adoção de veículos elétricos.

Mulholland et al. (2018) implementaram um modelo não linear de escolha do consumidor no Excel. Um modelo intitulado CarSTOCK foi vinculado ao modelo de escolha do consumidor, que é uma simulação do setor de veículos de uso particular. O modelo indica que o custo e a eficácia potencial das intervenções políticas que objetivam a redução nas emissões de gases CO₂, desde a extração do petróleo até seu efetivo consumo pelo veículo, não são lineares. Uma regressão foi realizada com custos intangíveis como variáveis dependentes e o número de veículos, tanto elétricos quanto a combustão interna, disponíveis em cada país como variáveis dependentes.

Cen et al. (2018) implementaram um modelo de equilíbrio de usuário misto em que os veículos elétricos são divididos em duas categorias: aqueles com e sem necessidade de carregamento imediato. Afirmam que esse modelo supera uma limitação dos demais modelos, ao considerarem a localização geográfica das estações de carregamento, que geralmente são deixadas de fora dos modelos existentes na literatura.

Barter et al. (2015) desenvolveram um modelo de escolha do consumidor para implantar três aproximações de limitações sem custo de veículos exclusivamente elétricos. Essas limitações foram categorizadas da seguinte forma: a abordagem de penalidade, onde as limitações de alcance e recarga são expressas como custos adicionais; a abordagem de locação por limite, em que os clientes ficam restritos a veículos que não excedam um determinado número de dias de indisponibilidade por ano; e a abordagem do agregado familiar, assumindo que há outro veículo movido à combustão interna na residência disponível para uso nos dias aos quais o veículo elétrico esteja indisponível.

Khan e Maoh (2015) usaram uma abordagem de preferência declarada para analisar dados comportamentais de disposição a pagar. Danielis et al. (2018) desenvolveram um modelo probabilístico de custo total de propriedade, aplicado na avaliação da aceitação de veículos exclusivamente elétricos na Itália.

Higgins et al. (2012) combinaram uma modelagem de escolha com análise multicritério para avaliar a difusão de veículos elétricos. A análise multicritério é uma análise de decisões em que são consideradas uma série de critérios viáveis.

A modelagem de equações estruturais (SEM) é um conjunto de técnicas de modelagem pelas quais os aspectos de um fenômeno são categorizados por relações entre si em uma estrutura matemática: um sistema de equações. Suas vantagens sobre a modelagem de regressão são que esta permite a avaliação das relações de construção do modelo usando análise de covariância e permitindo relacionamentos bidirecionais entre as variáveis (HAIR et al., 2009).

No caso da aplicação da SEM na modelagem de adoção de veículos elétricos, Tiwari et al. (2020) encontraram relações entre dados sociodemográficos e atitudes ao investigar a correlação entre essas variáveis. Da mesma forma, Khazaei (2019) analisou os fatores que influenciam a adoção destes veículos na

Malásia também usando esta modelagem. Prakash et al. (2018) empregaram uma abordagem de modelagem estrutural interpretativa (ISM), que é útil para encontrar hierarquias entre os fatores, a fim de descobrir quais barreiras à adoção de veículos elétricos são mais prevalentes na Índia.

Uma série de abordagens únicas para modelar a adoção de veículos elétricos são observadas entre os artigos. Por exemplo, a avaliação integrada de modelos (IAMs) vinculam as principais características da sociedade e do meio ambiente em uma única estrutura de modelagem. Pettifor et al. (2017) aplicaram IAMs globais para ampliar sua capacidade de modelar a influência social na transição para estes veículos.

Jia et al. (2020) utilizaram métodos de aprendizagem e regressão logística para construir um modelo de previsão de adoção.

Brozynski e Leibowicz (2020) empregaram dois modelos de Markov para transições de tecnologia a fim de obter indicadores na tomada de decisões de política de tecnologia sob incerteza. Os modelos de Markov são modelos estocásticos usados para modelar pseudo-aleatoriamente sistemas em constante mudança (Gagniuc, 2017), e podem representar a difusão ou desenvolvimento de uma tecnologia. Os dois modelos empregados foram um processo de recompensa de Markov (MRP), no qual a intervenção tecnológica incorre em um custo inicial único, e um processo de decisão de Markov (MDP), em que a política de tecnologia incorre em um custo a cada vez que o processo está em um estado que é alvo da política de tecnologia.

Existem outras seis técnicas distintas que não pertencem a nenhuma das categorias consideradas anteriormente para modelar a adoção de veículos elétricos. Kim e Choi (2019) usaram o modelo de ciclo de vida de adoção de tecnologia para prever a demanda de veículos elétricos. O ciclo de vida da adoção da tecnologia é um modelo sociológico que é muito utilizado para descrever a adoção de uma nova tecnologia.

Liu et al. (2019) aplicaram o modelo de decisão de ação avessa ao risco, que implanta atributos relacionados ao risco e tem aplicações específicas na avaliação dos efeitos diretos e indiretos da exposição ao risco, tais como desastres ambientais, na tomada de decisão das pessoas. Neste caso, foi aplicado para

avaliar os efeitos de uma crise derivada da poluição da cidade nas atitudes dos indivíduos em relação à adoção de veículos elétricos em Pequim.

Li et al. (2020) utilizaram um modelo de rede social com um processo de tomada de decisão para considerar a transmissão de informações em uma análise do impacto da intervenção política pública na adoção destes veículos.

Kaur et al. (2021) aplicaram o modelo de aceitação de tecnologia para analisar como os compradores de veículos elétricos adotam e operam estes veículos. Tian et al. (2019) usaram um modelo de programação linear multiobjetivo para otimizar a alocação das estações de carregamento nos EUA.

Dong (2018) desenvolveu uma modelagem de previsão quantitativa para prever o número de estações de carregamento necessárias nos EUA a fim de acomodar a hipótese de que todos os veículos em operação fossem elétricos.

2.8.

Dados de parametrização dos modelos

A Tabela 2.4, a seguir, apresenta os tipos de dados que foram observados nas pesquisas e o número de trabalhos que os utilizaram. Nota-se que o tipo de dado mais observado entre os artigos são os dados de pesquisa.

Vários artigos usaram dados de pesquisas pré-existentes: Javid e Nejat (2017) usaram a Pesquisa Estadual de Viagens da Califórnia de 2012, He et al. (2014), Dong (2018) e Jia et al. (2020) utilizaram um National Household Travel Survey e Tiwari et al. (2020) valeram-se dos dados de pesquisa do UK Data Service quanto às atitudes do público em relação aos veículos elétricos.

As pesquisas de preferência declarada coletam dados com base nas escolhas feitas pelos entrevistados em cenários hipotéticos. Portanto, é importante que os questionários sejam formulados de forma que não influenciem os respondentes em relação a uma determinada resposta. Esta ação serve para minimizar o viés.

Smith et al. (2017) administraram uma adaptação de design de melhor-pior (Better-Worse) de uma pesquisa de preferência declarada para 440 famílias, na qual os entrevistados selecionaram sua opção mais e menos preferida de quatro tipos de veículos: veículos exclusivamente elétricos, veículos híbridos, veículos

movidos à diesel ou veículos movidos à gasolina. A pesquisa foi projetada para obter informações sobre atitudes, decisões de escolha de veículos vinculadas às características sociodemográficas.

Khan e Maoh (2015), Liu e Cirillo (2017), Cen et al. (2018) e Liao et al. (2019) por sua vez, incorporaram um experimento de preferência declarada em sua pesquisa. Contudo, há uma série de limitações relacionadas ao uso de dados obtidos a partir de pesquisas de preferência declarada, mas que podem ser superadas pelo uso de dados de preferência revelada. Khan et al. (2021) utilizaram uma mistura de dados de preferência revelada e declarada com base em pesquisas de mais de mil frotas operacionais. Como os dados de preferência declarada são baseados em atitudes e percepções, eles carregam vieses em modelos que possuem variáveis latentes. Para superar isso, os dados de preferência revelada (obtidos do Canadian Fleet Acquisition Survey - CFAS) foram usados para parametrizar o potencial latente do modelo de classe.

Nazari et al. (2019) reconheceram que a falta de uso de dados de preferência revelada é uma lacuna na modelagem de adoção de veículos elétricos e, portanto, utilizou um conjunto de dados de preferência revelada do California National Household Travel Survey 2013–2014 para parametrizar seu modelo. Eles também incorporaram o número de estações de carregamento em seu modelo usando um banco de dados GIS.

Tabela 2.4: Tipos de dados utilizados nas pesquisas.

Origem dos Dados	Quantidade de Artigos
Estudos de caso	2
Empíricos	2
Base de dados de GIS	3
Documentos governamentais	1
Entrevistas	2
Base de dados estatísticos	17
Obtidos por meio de <i>Survey</i>	23

Ruan et al. (2021) também combinaram dados de contagem de tráfego junto com dados da rede rodoviária GIS do OpenStreetMap para o Estado da Califórnia.

Jin et al. (2020) realizaram uma pesquisa em cinco partes. A primeira parte recolheu as características sociodemográficas dos entrevistados, tais como idade,

renda, nível de escolaridade, ocupação, área de residência e área de trabalho. A segunda parte coletou informações sobre seus perfis de condução, como o estado de propriedade do veículo e da carteira de habilitação. A terceira parte estava relacionada com seus padrões de viagem. A quarta parte sobre atitudes em relação ao compartilhamento de veículos exclusivamente eletrônicos, e a quinta parte sobre a intenção de adoção do compartilhamento destes veículos.

Eggers e Eggers (2011), Tal et al. (2018) e Liao et al. (2018) coletaram dados em pesquisas online e Shankar e Kumari (2019), Kaur et al. (2021) e Yoon et al. (2019) obtiveram seus dados por meio de pesquisas presenciais. Khazaei (2019) distribuiu 500 questionários para estudantes de pós-graduação, professores universitários da Malaysia Technology University e gerentes de alto e baixo nível de cinco diferentes empresas na Malásia.

Liu et al. (2019) coletaram dados de 482 clientes de veículos elétricos em Pequim com uma pesquisa presencial de quatro etapas. Na primeira etapa, os pesquisadores apresentaram a pesquisa e agradeceram aos participantes. Na segunda parte, explicaram o cenário atual em relação aos veículos elétricos. Na terceira etapa, apresentaram itens específicos refletindo múltiplas escalas de construtos e na etapa quatro apresentaram questões para obter as características do perfil sociodemográfico dos entrevistados.

Vários artigos aplicaram dados estatísticos para parametrizar os modelos. Feng et al. (2019) usaram dados estatísticos obtidos em 2013 na China. Nian et al. (2019) utilizaram dados da Singapore Land Transport Authority (LTA, 2004) para incorporar a distância média percorrida anualmente pelos veículos elétricos. Li et al. (2020) utilizaram estatísticas da Associação Chinesa de Fabricantes de Automóveis (CAAM).

Silvia e Krause (2016) basearam-se no censo dos EUA para determinar a renda dos consumidores. Mulholland et al. (2018) fizeram uma divisão geográfica da União Europeia a partir da tipologia urbano-rural do Eurostat, base de dados da Comunidade Europeia, e escolheu os grupos etários dos agentes a partir dos dados censitários da população.

Kohler et al. (2020) parametrizaram seu modelo com dados empíricos para a Holanda a partir da StatLine, que é uma estatística obtida pelo banco de dados sobre a economia e sociedade holandesa.

Jia et al. (2019) desenvolveram seu modelo de contagem bivariada com dados de registro de veículos em 132 condados, retirados do Departamento de Veículos Automotores da Virgínia, US Census Bureau e Centro de Dados de Combustíveis Alternativos no Departamento de Energia dos Estados Unidos. Dentre os dados obtidos no Centro de Dados de Combustíveis Alternativos também estão incluídas as variáveis preditoras, tais como a informação sobre a infraestrutura de carregamento dos veículos elétricos por condado. O conjunto de dados também fornece informações sobre estações de recarga públicas nos EUA, como locais, datas de abertura e seu número de portas de carregamento. As previsões demográficas foram obtidas do Weldon Cooper Center para o Serviço Público, e as variáveis domésticas e de deslocamento são previstas a partir de linhas de tendência históricas nos dados do Censo.

Vários artigos obtiveram informações para complementar seus modelos por meio de entrevistas com especialistas do setor de veículos elétricos. O artigo de Rubens et al. (2020) baseou-se em entrevistas, com duração entre 30 e 90 minutos, com 257 especialistas no setor de transporte.

Kohler et al. (2009) também realizaram entrevistas com especialistas, a fim de obter dados sobre aspectos da sustentabilidade das adoções de veículos elétricos que não são documentadas ou facilmente obtidas da literatura e em estatísticas existentes. Seu modelo também foi parametrizado com dados de transporte do Reino Unido.

Wesseling et al. (2020) compilaram um banco de dados para mapear o comportamento humano dos consumidores de veículos elétricos na Holanda a partir de fontes de mídia, estudos acadêmicos, bancos de dados online e estudos encomendados pelo governo. Também realizaram entrevistas com 17 especialistas em desenvolvimento destes veículos para entender melhor seu sistema sociodemográfico.

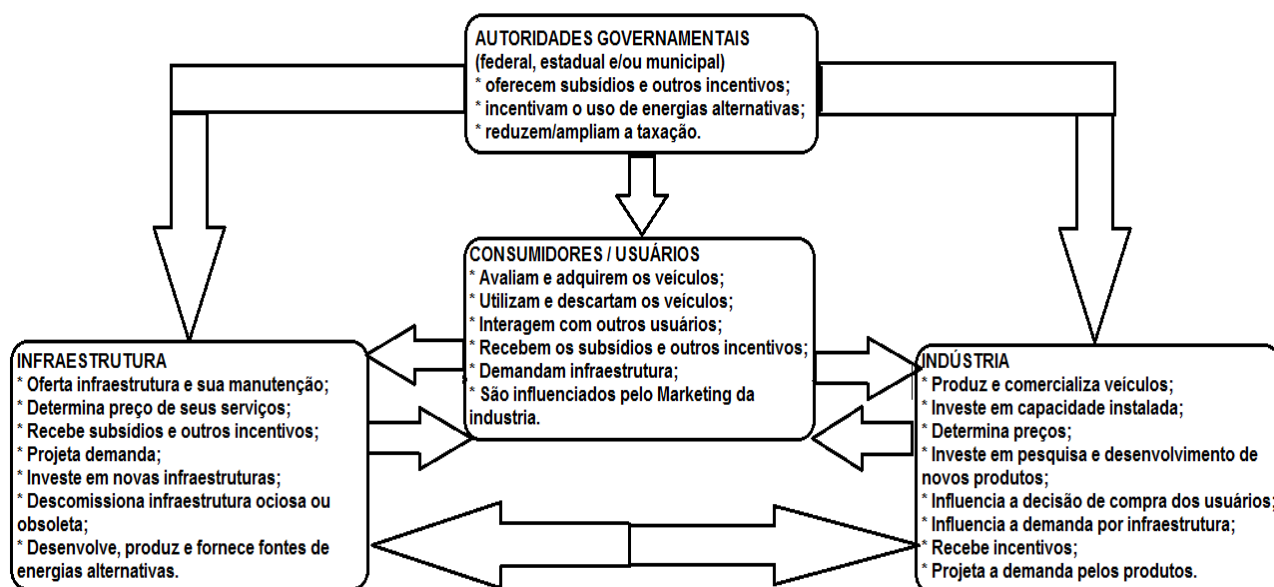
2.9.

As relações entre os agentes envolvidos no mercado de veículos elétricos

Os principais comportamentos atribuídos a cada um dos agentes de mercado e suas interações são ilustrados na Figura 2.2 e discutidos em detalhes ao longo desta seção.

O grupo de “usuários” desempenha um papel central na determinação da evolução dos motores através do processo de decisão de compra do veículo. Os usuários avaliam e compram veículos e são inscritos por país, geografia e tipo de uso do veículo. Quando relevante, as entradas de dados podem variar entre os subscritos dentro dessas categorias. Por exemplo, presume-se que os usuários de veículos por frota estimem maior peso na relação entre o custo total de propriedade e o preço de compra do que os usuários privados, que utilizam seus veículos para locomoção e passeio.

Figura 2.2: Diagrama de Relações entre os Agentes do Mercado de Veículos



2.9.1.

Decisão de compra de veículo

Usualmente, o volume subjacente de veículos adquiridos é determinado por coeficientes calibrados por uma análise de regressão da demanda anterior de veículos, PIB per capita e número de agregados familiares (Eurostat, 2014). A demanda adicional por veículos vem da substituição de veículos sucateados e veículos desativados antecipadamente devido à queda na operacionalidade.

2.9.2.

Motorização

Antes da escolha da fonte de energia do motor veicular por parte dos usuários, deve-se considerar uma espécie de “conjunto de consideração” do usuário. A consideração aumenta com a frequência de contato com os usuários do tipo de veículo e com o marketing dos fabricantes. Struben e Sterman (2008) introduziram o conceito de “vontade de considerar” (*willingness to consider*), que “captura os processos cognitivos, emocionais e sociais através dos quais os motoristas obtêm informações suficientes sobre, compreensão e apego emocional a uma plataforma para que ela faça parte de seu conjunto de consideração”. Isso ocorre por meio de três canais: marketing, exposição direta (para usuários) e exposição indireta (entre não usuários).

No entanto, o nível de conhecimento e as informações sobre um tipo de veículo aumentam com o passar do tempo, até que permaneçam no conjunto intrínseco de decisões. Em poucos modelos publicados, esta formulação foi modificada para incluir o efeito das diferenças de preço entre os tipos de motorização e diferenças entre países. Veículos marcadamente mais caros do que a média dentro de um determinado país só podem ser considerados por uma proporção da população. Presume-se que isso suprima os efeitos do marketing e do contato direto e indireto entre os usuários.

A atratividade de uma motorização é composta pelos critérios de utilidade de contribuição, por meio dos quais os usuários fazem escolhas de compra. Além

disso, a acessibilidade relativa dos veículos (considerando a renda face ao preço do veículo e os custos de operação da opção em relação à média) é contabilizada como um modificador da atratividade combinada nos critérios de decisão (STRUBEN e STERMAN, 2008).

2.9.3.

Descarte o veículo

Descartes de veículos resultam da inacessibilidade do mesmo após o aumento nos custos de operação ou da sua obsolescência. Descartes adicionais ocorrem também devido a acidentes que inutilizem o veículo, classificando-o como sucata. Para os veículos elétricos, notadamente, existe um mercado de comercialização das baterias que tenham perdido parte de sua capacidade de armazenagem de energia, o que reduz a autonomia no deslocamento do veículo, mas que podem ser reaproveitadas para fins de consumo em cargas estacionárias (DENTON, 2018).

2.9.4.

Características gerais e principais regras de decisão do fabricante

O fabricante representa os produtores e fornecedores de veículos/transmissões e é motivado por receitas e custos potenciais, que são influenciados, em alguns países, por penalidades de emissão de gases à atmosfera. A principal contribuição do fabricante é em relação às melhorias de pesquisa e desenvolvimento dos veículos. O fabricante interage com todos os outros agentes de mercado e decide sobre melhorias nos motores, capacidade instalada de produção, marketing, preços, etc., influenciado por sinais de mercado de usuários, autoridades e provedores de infraestrutura (DENTON, 2018).

2.9.5.

Capacidade instalada de produção

O fabricante aumenta a capacidade de fabricação se o retorno sobre o investimento (ROI) for suficiente para justificá-lo. Isso é influenciado pelo nível de apoio das autoridades públicas, representado no nível mais alto de agregação como o impacto financeiro líquido de várias políticas, como garantias de empréstimos e apoio monetário. O investimento do fabricante depende do aumento desejado e do total de fundos de investimento disponíveis. Se os fundos de investimento disponíveis forem insuficientes, estes serão alocados de forma prioritária, com base na previsão dos fabricantes de lucros potenciais decorrentes de um veículo específico. Por outro lado, os fabricantes reduzem a capacidade de produção se a taxa de utilização for persistentemente inferior a um valor desejado, devido à falta de demanda pelo veículo (DENTON, 2018).

2.9.6.

Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

As atividades de pesquisa e desenvolvimento da indústria automobilística mundial destacam sua busca por uma agenda ativa de redução de CO₂ baseada, em parte, no avanço tecnológico. A grande maioria dos esforços de P&D é feita de forma independente, com cada fabricante seguindo suas próprias iniciativas. O desejo de obter uma vantagem competitiva é forte nesta área.

O investimento do fabricante em um determinado componente é uma alocação de fundos disponíveis com base na atratividade do investimento e sujeita a uma taxa de retorno determinada por uma estimativa de anos esperados até sua descontinuidade de produção. O investimento em P&D para um veículo específico é impulsionado pela expectativa de lucratividade futura relativa. Quaisquer potenciais penalidades futuras resultantes do não cumprimento das metas de emissões são usadas como um estímulo adicional para o investimento naqueles motores com maior probabilidade de reduzir as emissões. Isso assume a forma de uma simples adição financeira ao valor potencial de P&D, ponderado

pela melhoria ambiental potencial do motor. Evitar penalidades futuras significa mais lucros para a indústria e, portanto, o investimento nos componentes que mais contribuem para a redução de carbono parece estar de acordo com o alinhamento atual da indústria (DENTON, 2018).

2.9.7. Experiência Adquirida

O aumento da experiência ajuda a reduzir os custos ao longo do tempo (ROSENBERG, 1982). À medida que a produção global de um determinado tipo de veículo aumenta, aumenta a probabilidade de que a experiência adquirida durante a produção leve a melhorias no desempenho do processo, refletidas na redução dos custos de produção. A relação entre a produção acumulada e os custos dos componentes é captada pelas taxas de aprendizagem, que variam ao longo do tempo (IEA, 2000). De um modo geral, a taxa de aprendizado para equipamentos tecnológicos diminui de 20% a 40% durante o estágio inicial de introdução no mercado para 10% a 20% durante o estágio de produção em massa e ainda menos quando a tecnologia entra no estágio de saturação (GRUBLER et al., 1999).

2.9.8. Definição do preço do veículo

O custo de produção de veículos fornece a base para o preço do powertrain. Um *mark-up* desejado é adicionado aos custos unitários para chegar a um preço de veículo antes dos subsídios. Essa margem de lucro é dinâmica e reflete as tentativas dos fabricantes de incentivar ou desencorajar a venda de determinados tipos de veículos. O preço nominal obtido é então ajustado por subsídios e impostos para chegar ao preço final ao cliente (DENTON, 2018).

2.9.9.

Comercialização do veículo

O esforço de comercialização é uma medida da intensidade do marketing em todos os canais disponíveis. É ditado principalmente pelas projeções de participação de mercado dos fabricantes para o veículo, mas também é modificado por vários outros fatores que permitem que o esforço de comercialização responda a outras pressões, como por exemplo, a necessidade de evitar penalidades de emissões (DENTON, 2018).

Existe uma relação não linear entre esforço e efeito: baixos níveis de esforço podem ter muito pouco retorno e, à medida que o esforço de comercialização se aproxima da saturação, há retornos decrescentes. O nível básico do esforço de comercialização para um veículo é impulsionado por sua participação na previsão de vendas, embora, quando um novo veículo se torne disponível, ele recebe uma grande quantidade de esforço de comercialização antes de seu lançamento, a fim de gerar conhecimento aprimorado e aceitação do consumidor de uma nova tecnologia (DENTON, 2018).

Somado a isso, a introdução de subsídios de compra para um veículo específico é acompanhada por um marketing aprimorado. E, mais importante, como os fabricantes desejam minimizar quaisquer penalidades futuras por falha em cumprir as metas de redução de emissões, o esforço de comercialização incorpora o marketing adicional dos motores de emissões mais baixas como resultado da política de penalidade de emissões (DENTON, 2018).

2.9.10.

Características gerais e principais regras de decisão dos provedores de infraestrutura

O provedor de infraestrutura, que se preocupa tanto com o fornecimento de combustível/energia quanto com o reparo/manutenção do veículo, toma decisões sobre o tipo e a quantidade de infraestrutura e serviços a serem fornecidos para cada trem de força, impulsionados pelo retorno potencial dos investimentos

(ROI). Estes tomam essas decisões com base em sinais do usuário, fabricante e autoridades (DENTON, 2018).

Na realidade, as infraestruturas dos serviços de abastecimento são geralmente fornecidas por dois agentes de mercado distintos (distribuição e transmissão de energia elétrica), mas os principais *drivers* de decisão de investimento na sua infraestrutura de serviços são comuns a eles.

Em contraste com a infraestrutura estabelecida de gasolina, etanol, gás natural veicular e diesel, o fornecimento de combustível alternativo é relativamente pouco desenvolvido, tornando difícil para os fabricantes comercializarem motores alternativos.

Além disso, podem surgir situações de *trade-off* quando o baixo número de veículos movidos a combustíveis alternativos desencoraja as empresas de energia a investir em infra-estrutura de abastecimento de combustível relacionada, o que, por sua vez, desencoraja ainda mais os consumidores de adotar veículos alternativos e os fabricantes de construí-los no primeiro lugar (MELAINA e BREMSON, 2008).

O investimento exerce a principal influência no crescimento da infraestrutura, cujos principais impulsionadores são o mercado e a política governamental. O investimento induzido pelo mercado descreve decisões impulsionadas pela perspectiva de lucros futuros ou ROI. O investimento induzido por políticas é especialmente crucial no início da comercialização, quando os riscos do investimento são muito altos e/ou o ROI esperado é muito baixo para induzir investimento privado suficiente (MCKINSEY, 2010).

O número de postos de abastecimento que transportam um determinado tipo de combustível só pode ser aumentado se os provedores de infraestrutura preverem lucratividade adicional. A lucratividade desejada é impulsionada por um ROI mínimo esperado. O custo de instalação de um determinado tipo de combustível pode ser muito alto para novos combustíveis alternativos, pelo menos inicialmente (WANG, 1998).

À medida que a base instalada cresce, os custos de instalação das unidades são reduzidos por meio de um processo de aprendizado e economia de escala.

Supõe-se que os provedores de infraestrutura instalem postos de carregamento públicos para satisfazer um ROI desejado. Os custos de instalação variam entre um custo de instalação máximo e mínimo à medida que o número de postos de carregamento públicos instalados aumenta, representando uma combinação de efeitos de aprendizagem e economias de escala. Os locais de carregamento rápido abrangem todas as tecnologias que permitem que as baterias dos veículos elétricos sejam carregadas (ou substituídas) rapidamente. A taxa de instalação para isso também é regida pela necessidade de atingir o ROI desejado (WANG, 1998).

A falta de concorrência na manutenção pós-venda significa não apenas custos mais altos (afetando as decisões do usuário sobre a acessibilidade da opção de trem de força), mas também uma percepção de suporte geral ruim. Ambos levariam a uma redução de participação de mercado em veículos específicos, como os elétricos (DENTON, 2018).

Após o investimento inicial em instalações de manutenção necessárias para o lançamento de novos modelos, outros fabricantes e provedores de manutenção especializados entram e se expandem no mercado. A suposição é que, à medida que um motor ganhe mais popularidade, torna-se mais atraente para as oficinas investir no fornecimento de um serviço de manutenção (DENTON, 2018).

2.9.11.

Características gerais e regras de decisão das autoridades públicas

As autoridades, enquanto grupo de agentes do mercado, representam a intervenção do governo a nível federal, estadual e/ou municipal. Essas autoridades fornecem apoio financeiro e outros incentivos aos usuários, fabricantes e provedores de infraestrutura para apoiar o crescimento de uma ou mais opções de motorização e combustíveis. O objetivo é atingir as metas mundiais de redução de gases poluentes, incentivando o uso de veículos com emissões mais baixas e a redução das emissões dos veículos de combustão interna tradicionais (DENTON, 2018).

2.9.12.**Definição e ajuste das metas e penalidades sobre as emissões de gases poluentes**

Um exemplo de metas e penalidade de emissões é o regulamento da União Europeia (EC - 2014), cujas frotas dos fabricantes devem ser avaliadas para uma produção média de CO₂ e penalidades cobradas para as frotas com médias acima de um limite especificado. Isso é dimensionado para incentivar os fabricantes a investir em tecnologia de veículos de baixo carbono. As penalidades de emissão de CO₂ são determinadas pelas emissões médias de novos registros da UE e dimensionadas com base na massa média do veículo (DENTON, 2018).

Os fabricantes podem “negociar” as emissões por meio do “*pool*”, em que as emissões da frota de um fabricante podem ser combinadas com outro fabricante para reduzir as emissões médias de CO₂. Além disso, os veículos de menor emissão são elegíveis para supercréditos, dando maior peso à sua contribuição para as emissões da frota. Os fabricantes são capazes de prever o provável prêmio de excesso de emissões, o que impulsiona a mudança de comportamento nas práticas de investimento, marketing e precificação (DENTON, 2018).

2.9.13.**Subsídio ao desenvolvimento de infraestrutura**

As autoridades fornecem subsídios aos provedores de infraestrutura para reduzirem o custo de construção de infraestrutura de reabastecimento alternativo (e, portanto, aumentando sua lucratividade), o que, por sua vez, afeta os critérios de conveniência do usuário. Na realidade, esse tipo de apoio financeiro pode ser concedido pelo governo, pela indústria de combustíveis ou em conjunto com as montadoras (DENTON, 2018).

2.9.14.**Subsídio dos custos dos veículos com combustível alternativo**

As autoridades podem optar por apoiar esses veículos específicos por meio da introdução de subsídios. O efeito é reduzir os custos de compra e propriedade para o usuário enquanto mantém (ou pelo menos suporta) as margens para o fabricante e/ou provedor de infraestrutura. O valor do subsídio de preço de compra oferecido pelas autoridades serve como um *input* exógeno do diferencial de custo entre o preço de compra do veículo elétrico e o veículo convencional (DENTON, 2018).

Da mesma forma que as autoridades são capazes de incentivar a adoção de veículos com emissões mais baixas por meio desses subsídios diretos aos preços dos veículos, estas também podem incentivar essa adoção por meio do apoio aos custos de combustível para o usuário.

A alíquota do imposto sobre os combustíveis e os subsídios aos preços destes dependem de insumos exógenos, e também há um ajuste fiscal para o imposto sobre a os combustíveis fósseis como resultado de qualquer mistura com biocombustíveis. Finalmente, assume-se que as autoridades podem querer reduzir ou eliminar as taxas associadas ao estacionamento e ao congestionamento nas cidades, para os veículos menos emissores de CO₂. Esta é uma entrada exógena, que pode ser inserida pelo usuário do modelo e representa a redução fracionária de qualquer carga para um ou mais tipos de motorização (DENTON, 2018).

2.9.15.**Ajuste de impostos de circulação e registro de propriedade**

Uma taxa média de imposto é inserida por cada país e isso pode ser ajustado para cima, ou para baixo, aplicando um modificador de emissões ao imposto de circulação. Este modificador considera as emissões de gases poluentes do veículo específico em relação a um valor médio e ajusta o imposto de acordo com este (DENTON, 2018).

Da mesma forma, como impostos de circulação, um ajuste para um imposto médio de registro pode ser feito caso as emissões do veículo sejam menores ou maiores que a média. Essa estrutura simples permite uma análise rápida de possíveis penalidades/incentivos com base nas emissões, evitando o detalhamento e a complexidade do modelo (DENTON, 2018).

2.9.16.

Introdução de um sistema de descomissionamento

Em vários momentos, as autoridades podem desejar encorajar a remoção de veículos mais antigos e com emissões mais altas da frota para serem substituídos por veículos mais novos e com emissões mais baixas. Isto é conseguido através da oferta de um incentivo financeiro aos proprietários de veículos a partir de uma determinada idade (DENTON, 2018).

2.10.

As teorias comportamentais utilizadas na literatura

Durante a pesquisa bibliográfica foram encontradas diversas teorias comportamentais que visaram descrever as atitudes dos consumidores de veículos a combustão interna e dos potenciais usuários de veículos elétricos. O principal viés das pesquisas contidas na literatura partem da premissa básica de que, como o veículo elétrico é uma inovação tecnológica, as teorias relacionadas com a adoção de novas tecnologias são as que melhor descreverão estes comportamentos.

A literatura sobre adoção de tecnologia contém muitas teorias amplamente aplicadas. As teorias de aceitação, como o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), Teoria de Comportamento Planejado (TPB), Índice de Prontidão Tecnológica (TRI) e a Teoria Unificada da Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) são utilizadas.

A adoção de veículos elétricos pelo consumidor ganhou um rápido impulso em vários contextos teóricos de várias disciplinas. Identificaram-se 17 artigos que possuem a espinha dorsal teórica baseada em pelo menos uma teoria conforme a Tabela 2.5 a seguir.

Tabela 2.5: As teorias utilizadas nos estudos pesquisados sobre aceitação de veículos elétricos.

TEORIA	QUANTIDADE DE ARTIGOS
Teoria do Comportamento Planejado – TPB	6
Teoria Unificada da Aceitação e Uso de Tecnologia – UTAUT	4
Modelo de Aceitação de Tecnologia – TAM	3
Teoria de Ação Racional – TRA	2
Modelo Transteórico de Mudança	1
Teoria Social Cognitiva	1

2.10.1.

A Teoria da Ação Racional - Theory of Reasoned Action (TRA)

A teoria da ação racional (AJZEN e FISHBEIN, 1980; ALBARRACIN et al., 2001) é uma teoria geral que tem sido usada para explicar e prever vários comportamentos relacionados à saúde em indivíduos; no entanto, foi projetado inicialmente para explicar praticamente qualquer comportamento humano. É utilizada também para prever, com sucesso, comportamentos em vários domínios (por exemplo, comportamento do consumidor, comportamento eleitoral e comportamento relacionado à saúde).

Assim, os princípios básicos da teoria da ação pode ser benéfica para indivíduos interessados em compreender a mudança de comportamento dentro de quaisquer ambientes. A teoria é baseada na premissa de que os seres humanos são geralmente bastante racionais em fazer o uso sistemático das informações disponíveis para eles (AJZEN e FISHBEIN, 1980).

Além disso, Ajzen e Fishbein (1980) postularam que antes da decisão dos indivíduos em realizar um comportamento, estes consideram as implicações de

suas ações. Juntos, os determinantes de (1) fatores indiretos, (2) atitudes e normas subjetivas, e (3) intenção, compõem a base da teoria da ação fundamentada.

A teoria assume que a maioria das ações está sob o controle volitivo de um indivíduo, e uma intenção ou disposição de uma pessoa de realizar (ou não realizar) um comportamento é o determinante direto da ação. Os determinantes da intenção de um indivíduo de realizar um comportamento são então atribuídos ao comportamento e a norma subjetiva sobre o comportamento (AJZEN e FISHBEIN, 1980).

A atitude em relação ao comportamento refere-se ao julgamento de uma pessoa sobre se realizar o determinado comportamento é positivo ou negativo, enquanto que a norma subjetiva refere-se à percepção de uma pessoa sobre as pressões sociais aplicadas por outras pessoas importantes para realizar o comportamento. Isso, porque é possível que a atitude de uma pessoa em relação a um comportamento e a norma subjetiva estejam em desacordo entre si (por exemplo, dois psicólogos que têm atitude em relação ao uso de hipnose, mas que também percebem as pressões sociais para não usá-los), a teoria da ação racional inclui a atribuição de pesos relativos tanto à atitude da pessoa em relação ao comportamento quanto à norma social para aumentar o poder explicativo da teoria (ALBARRACIN et al., 2001).

E, para uma compreensão ainda mais robusta das intenções, é necessário examinar o por quê dos indivíduos manterem certas atitudes e normas subjetivas. As atitudes são uma função: (1) das crenças de que realizar o comportamento levará a certos resultados e (2) da avaliação dos resultados presumidos e, juntos, esses fatores formam a atitude indireta de um indivíduo (ALBARRACIN et al., 2001).

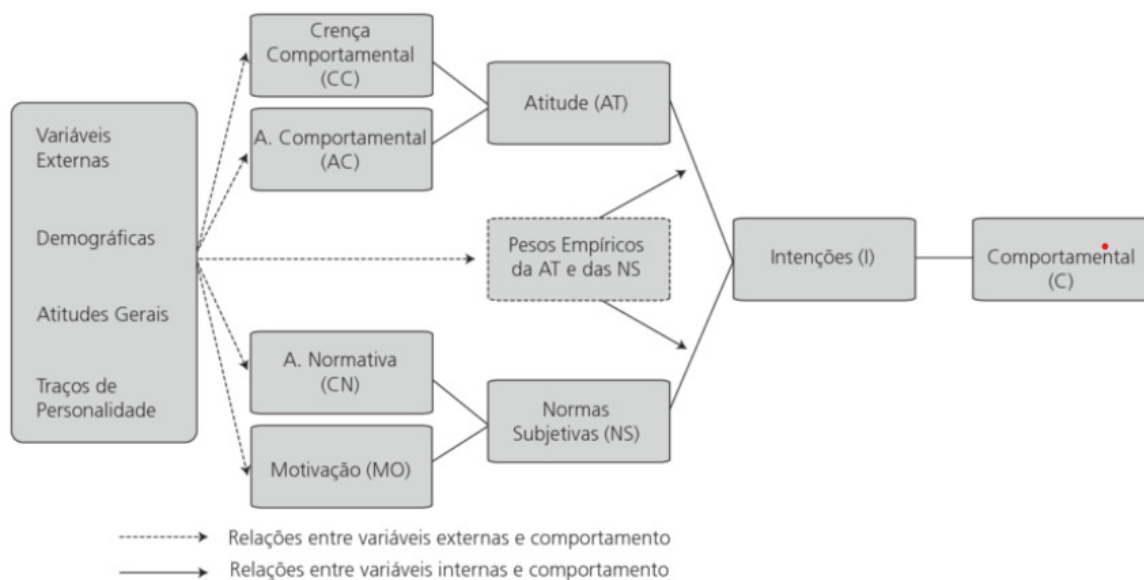
Por exemplo, uma pessoa acredita que a realização de um determinado comportamento resultará em um resultado positivo e provavelmente terá uma atitude positiva em relação à execução do comportamento. Em contraste, as normas subjetivas são a percepção de uma pessoa sobre as crenças normativas mantidas por outras pessoas importantes sobre ele ou ela realizando o comportamento. Portanto, tanto a precisão da percepção de uma pessoa quanto às crenças normativas e sua motivação para obedecer a outras pessoas influenciam o

peso dado às normas subjetivas e, portanto, ao comportamento. Juntas, as crenças e motivações normativas de um indivíduo são denominadas indiretas (ALBARRACIN et al., 2001).

Assim, a Teoria da Ação Racional é centrada na atitude de uma pessoa em relação a um produto/objeto ou comportamento. Esta atitude é obtida a partir de um conjunto de crenças que o indivíduo considera sobre os resultados do engajamento com esse objeto. As atitudes preveem naturalmente a intenção declarada de realizar um comportamento no futuro e resultam em seu comportamento real, como apresentado pela figura 2.3 (FISHBEIN, 1976).

Deve-se notar que Fishbein, juntamente com pesquisas mais recentes (como a de HONG et al., 2013), enfatizam a necessidade não apenas de confiar em uma teoria fundamental abrangente, mas também de identificar um conjunto saliente de variáveis que são contextualmente e específicas do fenômeno, de modo que um fenômeno de pesquisa pode ser melhor compreendido.

Figura 2.3: Relações entre os componentes da TRA.



Fonte: adaptado de AJZEN e FISHBEIN (1980)

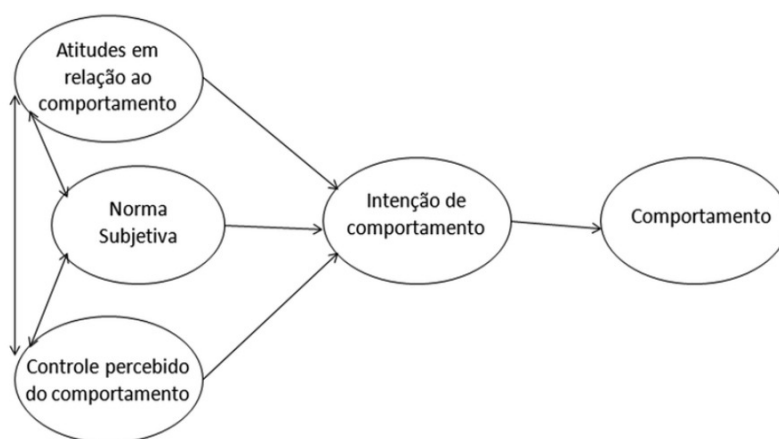
2.10.2.

A Teoria de Comportamento Planejado, ou Theory of Planned Behavior – TPB

A TPB (AJZEN, 1985) desenvolveu-se como um desdobramento da Teoria da Ação Racional (FISHBEIN e AJZEN, 1975), que leva em conta a influência das normas sociais na decisão de adoção. De acordo com o TPB, o comportamento é influenciado não apenas por atitudes em relação ao comportamento em questão, mas também por normas subjetivas e pelo controle comportamental percebido.

As atitudes em relação a um comportamento consistem em dois componentes interativos: as expectativas de um indivíduo em relação às consequências do comportamento em questão e suas avaliações positivas ou negativas dessas consequências. As normas subjetivas referem-se à pressão exercida pelo meio social de um indivíduo, que o influencia a executar, ou não, o comportamento em questão. O modelo que representa essas relações é apresentado pela figura 2.4 (AJZEN, 2005).

Figura 2.4: Esquema relacional da TPB.



FONTE: adaptado de AJZEN (2005).

As normas sociais também consistem em dois componentes: a avaliação do indivíduo sobre qual comportamento é esperado por seus pares e sua avaliação dessas expectativas. O controle comportamental percebido refere-se ao grau em que um indivíduo se sente capaz de executar seu comportamento; consiste em dimensões situacionais e internas. A dimensão situacional descreve até que ponto um indivíduo objetivamente pode executar um determinado comportamento, enquanto a dimensão interna refere-se a se o indivíduo subjetivamente sente que é capaz de executar o comportamento (AJZEN, 2005).

As extensões mais proeminentes da TPB incluem o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM; Davis, 1989), a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT; Venkatesh et al., 2003) e a Apropriação de Telefones Móveis modelo (modelo MPA; Wirth et al., 2008). Essas teorias elaboram o TPB em termos de diferenciação entre os fatores que influenciam os novos comportamentos (modelo TAM, UTAUT, MPA) e as formas reais dos novos comportamentos (modelo MPA). No entanto, essas extensão têm uma falha proeminente: elas excluem a dimensão situacional considerada no TPB.

Egbue e Long (2012) investigaram as barreiras à ampla adoção de veículos elétricos pelo consumidor usando a estrutura de pesquisa proveniente da Teoria do Comportamento Planejado – TPB. Em pesquisas relacionadas, Lane e Potter (2007) utilizaram a TPB para investigar quais fatores contribuem para a adoção de carros de baixo carbono pelos clientes. Adicionando fatores situacionais, Lane e Potter (2014) dividiram os usuários em três agrupamentos diferentes: engajados, não engajados, e usuários que rejeitam a tecnologia. Os pesquisadores utilizaram um projeto de método misto e descobriram que fatores como desempenho, regulamentação ambiental e alto custo influenciam as percepções do consumidor e a compra.

Em pesquisas relacionadas, Kaye et al. (2020) combinaram o TPB e o UTAUT (VENKATESH et al., 2003) em modelos de pesquisa para investigar a aceitação prévia de carros altamente automatizados em países europeus. Os resultados relatados incluem que os residentes da França são mais propensos a aceitarem esses carros em comparação com outros países.

2.10.3.

O modelo de aceitação de tecnologia (TAM)

Originalmente formulado por Davis (1986), é um dos modelos de aceitação de tecnologia mais amplamente testados. O TAM adaptou a teoria da ação racional (TRA) de Fishbein (1980) para explicar a relação causal entre as crenças internas dos usuários (utilidade e facilidade de uso), atitude, intenções e comportamento de uso do computador (DAVIS et al., 1989).

Embora, nos últimos 20 anos, o TAM tenha se tornado bem estabelecido como um modelo robusto, parcimonioso e poderoso para prever a aceitação da tecnologia pelos usuários, poucos estudos têm tentado validar o modelo TAM completo com todas as suas construções originais (VENKATESH, 2000).

Além disso, os muitos estudos TAM são caracterizados por diferenças metodológicas e fatores de medição, resultando em resultados conflitantes e um tanto confusos, que variam consideravelmente em termos de significância estatística, direção e magnitude.

Uma variedade de perspectivas teóricas tem sido aplicada para fornecer uma compreensão dos determinantes do uso da tecnologia. Os investigadores de sistemas de informação (SI) têm modelos de intenção sugeridos da psicologia social como um referencial teórico para a pesquisa sobre os determinantes do comportamento do usuário (por exemplo, o TRA e a TPB) (AJZEN, 1991).

A partir deste fluxo de pesquisa, o TAM surgiu como um modelo poderoso e parcimonioso que “pertence” ao campo de SI e representa os antecedentes do uso da tecnologia por meio de crenças sobre dois fatores: a utilidade (PU) e facilidade de uso percebida (PEOU) de uma tecnologia. Assim, o TAM:

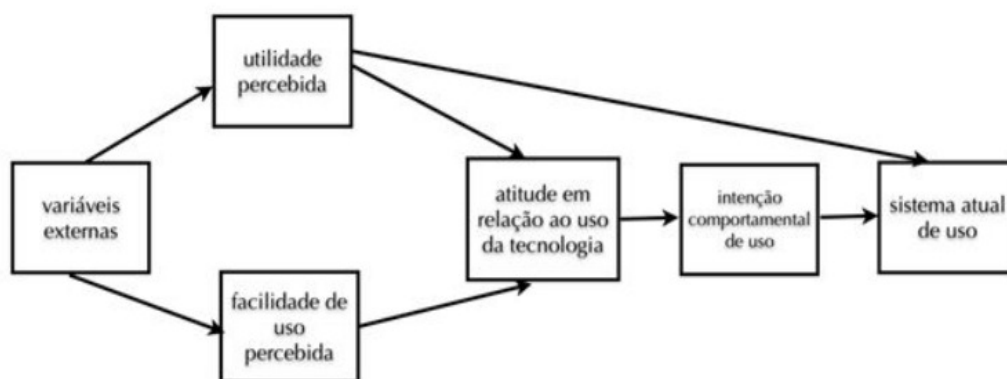
“... destina-se especificamente a explicar o comportamento de uso do computador...”

O objetivo da TAM é ser ... capaz de explicar o comportamento do usuário em uma ampla gama de tecnologias de computação do usuário final e populações de usuários, ao mesmo tempo em que são ambos parcimonioso e teoricamente justificado. (DAVIS et al., 1989, p. 4).”

O TAM original é mostrado na Figura 2.5. A aceitação de uma tecnologia por uma pessoa é uma hipótese a ser determinada por suas intenções voluntárias de utilização da tecnologia. Essa intenção, por sua vez, é determinada pela atitude da pessoa em relação ao uso da mesma e sua percepção sobre a utilidade.

As atitudes são formadas pelas crenças que uma pessoa tem sobre o uso desta tecnologia. A primeira crença, denominada “PU”, é a “probabilidade subjetiva do usuário de que o uso de uma tecnologia aumentará seu desempenho no trabalho dentro de um contexto organizacional” (DAVIS et al., 1989). Inicialmente definido no contexto do desempenho do trabalho, a “PU” foi posteriormente usada para qualquer tarefa comum em ambientes não organizacionais, como por exemplo as compras feitas na Internet.

Figura 2.5: O modelo TAM original e a relação entre seus construtos.



FONTE: adaptado de DAVIS et al. (1989)

O “PEOU”, a segunda crença, é “o grau em que o usuário espera que o sistema de destino seja livre de esforços” (DAVIS et al., 1989). A “PU” é influenciada pelo “PEOU”. A força das relações crença-atitude-intenção-comportamento na previsão do comportamento real depende em grande parte do grau de precisão das escalas utilizadas na medição de uma pesquisa (AJZEN e FISHBEIN, 1980).

Para aplicar essas noções à tecnologia no contexto de aceitação, é necessário medir atitudes e crenças em relação ao uso desta tecnologia ao invés de atitudes e

crenças voltadas para a tecnologia em si, pois indivíduos podem ter uma visão positiva sobre uma tecnologia sem serem favoráveis ou dispostos ao seu uso.

Davis et al. (1989) testaram o TAM original em um estudo longitudinal e relatam que os dados suportam parcialmente o modelo. Em uma análise de dados *post hoc*, sugerem uma revisão do TAM original, que afirmam ser o mais “poderoso [modelo] para prever e explicar o comportamento do usuário, baseado em apenas três construtos teóricos: intenção, PU e PEOU” (DAVIS et al., 1989).

O construto “atitude” foi removido por causa da mediação parcial do impacto das crenças sobre intenções por atitude, um vínculo direto fraco entre “PU” e “atitude” e um vínculo direto forte ligação entre “PU” e “intenções”. A “PEOU” teve um pequeno efeito nas intenções que diminuíram ao longo do tempo. A partir deste ponto, as implicações para pesquisas futuras apontadas por Davis et al. (1989) foi testar a generalidade de um *trade-off* “PU” – “PEOU” e avaliar o impacto de variáveis externas sobre esses determinantes comportamentais internos.

Originalmente desenvolvido para testar a aceitação da tecnologia de processador de texto computadorizado (DAVIS et al., 1989), o TAM desde então foi estendido para a aceitação de outras tecnologias como o e-mail, correio de voz, gráficos (ADAMS et al., 1992), sistema de gerenciamento de banco de dados - DBMS (SZAJNA, 1994), sistemas de suporte de grupo de dados - GSS (CHIN e GOPAL, 1995), computador pessoal (IGBARIA et al., 1995b), internet (GEFEN e STRAUB, 2000) e tecnologia de telemedicina (CHAU e HU, 2001), entre outras aplicações de tecnologia.

Segundo Ma e Liu (2004), a ampla popularidade do TAM é amplamente atribuída a três fatores:

(1) é parcimonioso, específico para modelagem de tecnologia e é projetado para fornecer uma explicação e previsão da aceitação de uma ampla população de usuários, gama de sistemas e tecnologias dentro de uma variedade organizacional, contextos culturais e níveis de especialização;

(2) tem uma forte base teórica e um inventário bem pesquisado e validado de escalas de medida psicométrica, tornando a sua utilização operacionalmente apelativa; e

(3) acumulou forte suporte empírico para seu poder explicativo geral e emergiu como um modelo preeminente de aceitação da tecnologia pelos usuários (Chau, 1996a; Hu et al., 1999; Mathieson, 1991; Szajna, 1996).

No entanto, de acordo com as revisões bibliográficas do TAM (LEE et al., 2003a, b; MA e LIU, 2004), estas revelam que as derivações do modelo original não apenas prejudicam a precisão do TAM, mas também complicam os esforços dos estudiosos para entender melhor a aceitação da tecnologia pelos usuários.

A meta-análise de Ma e Liu (2004) do TAM não fornece uma resposta completa porque esses autores não conduzem uma análise de moderador para o efeito de diferentes características do estudo. Além disso, sua meta-análise é baseada em uma pequena amostra de 26 estudos (17 artigos publicados e sete artigos de trabalho e atas da conferência).

Relacionado ao contexto de pesquisa sobre aceitação de tecnologias, os resultados incluem Koul e Eydgahi (2018), que utilizaram o TAM (Davis, 1989) para explorar a adoção de carros autônomos. Também para investigar a adoção do Internet banking, Boateng et al. (2016) aplicou a Teoria Cognitiva Social (Bandura, 1991), que explica as mudanças comportamentais humanas, como o principal fundamento teórico. Coletando dados de pesquisa chineses, os autores aferiram que confiança, características sociais e compatibilidade têm influências significativas na intenção de usar um sistema de Internet Banking.

2.10.4.

A Teoria Unificada da Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT)

Compreender a aceitação individual e o uso da tecnologia é uma das questões mais decisivas para o sucesso de um projeto de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias (BENBASAT e BARKI, 2007; VENKATESH et al. 2007). Existem vários modelos teóricos, desenvolvidos principalmente a partir de teorias em psicologia e sociologia (VENKATESH et al. 2003), empregados para explicar a aceitação e o uso da tecnologia. Uma revisão e síntese de oito teorias/modelos de uso de tecnologia resultou na teoria unificada de aceitação e uso de tecnologia – UTAUT (VENKATESH et al. 2003).

A UTAUT destilou os fatores críticos e contingências relacionados à previsão da intenção comportamental de adotar uma tecnologia e seu uso em contextos organizacionais. Em estudos longitudinais de campo sobre aceitação de tecnologia por funcionários, a UTAUT explicou cerca de 70% da variação na intenção comportamental de usar uma tecnologia e cerca de 50% da variação no uso da tecnologia (BENBASAT e BARKI, 2007).

Desde sua publicação original, o UTAUT serve como modelo básico e tem sido aplicado ao estudo de uma variedade de tecnologias em ambientes organizacionais e não organizacionais. Houve muitas aplicações e replicações de todo o modelo ou parte do modelo em configurações organizacionais que contribuíram para fortalecer sua generalização (NEUFELD et al. 2007).

Existem três tipos amplos de extensões/integrações UTAUT. O primeiro tipo de extensão/integração examinou a UTAUT em novos contextos, como novas tecnologias, por exemplo tecnologia colaborativa, sistemas de informação em saúde (CHANG et al., 2007); novas populações de usuários, por exemplo profissionais de saúde, consumidores (YI et al., 2006); e novos ambientes culturais, por exemplo China e Índia (GUPTA et al., 2008). O segundo tipo é a adição de novos construtos para expandir o escopo dos mecanismos teóricos endógenos descritos na UTAUT, como por exemplo em Chan et al. (2008), Sun et al. (2009). Finalmente, o terceiro tipo é a inclusão de preditores exógenos das variáveis UTAUT, tal como em Neufeld et al. (2007), Yi et al. (2006). Essas extensas replicações, aplicações e extensões/integrações do UTAUT foram valiosas para expandir nossa compreensão da adoção de tecnologia e estender seus limites teóricos (VENKATESH et al., 2012).

Em comparação com as teorias gerais, nos anos mais recentes, aquelas que se concentram em um contexto específico e identificam preditores e mecanismos relevantes são consideradas vitais para fornecer uma compreensão rica de um fenômeno focal e para estender significativamente as teorias. Especificamente, tanto Johns (2006) quanto Alvesson e Kärreman (2007) observam que novos contextos podem resultar em vários tipos de mudanças importantes nas teorias, como tornar as relações originalmente teorizadas como não significativas, mudar a

direção das relações, alterar a magnitude ou mesmo criar novos relacionamentos (STOFECA e LLAMAS, 2009).

Cada mudança pode revelar a quebra de teorias que resulta na criação de novos conhecimentos (ALVESSON e KÄRREMAN, 2007). No caso da UTAUT, que foi originalmente desenvolvida para explicar a aceitação e uso da tecnologia pelos funcionários, será fundamental examinar como esta pode ser estendida a outros contextos, como o contexto das tecnologias, que é uma indústria multibilionária dado o número de dispositivos de tecnologia, aplicativos e serviços direcionados aos consumidores (STOFECA e LLAMAS, 2009).

Com base na revisão da literatura existente, Venkatesh et al. (2003) desenvolveram a UTAUT como uma síntese abrangente da pesquisa de aceitação de tecnologia anterior. A UTAUT tem quatro construtos principais (expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras) que influenciam a intenção comportamental de usar, ou não, uma tecnologia. A “expectativa de desempenho” é definida como o grau em que o uso de uma tecnologia trará benefícios aos consumidores na realização de determinadas atividades; a “expectativa de esforço” é o grau de facilidade associado ao uso da tecnologia pelos consumidores; a “influência social” é a medida em que os consumidores percebem que outras pessoas importantes (por exemplo, família e amigos) acreditam que o indivíduo deva usar uma determinada tecnologia; e as “condições facilitadoras” referem-se às percepções dos consumidores sobre os recursos e suporte disponíveis para realizar um comportamento (BROWN e VENKATESH, 2005).

De acordo com a UTAUT, a “expectativa de desempenho”, a “expectativa de esforço” e a “influência social” são teorizadas para influenciar a “intenção comportamental” de usar uma tecnologia, enquanto que a “intenção comportamental” por sua vez, em conjunto com as “condições facilitadoras”, são preditoras do “uso” da tecnologia. Além disso, as variáveis de diferença individual, ou seja, idade, sexo e experiência são teorizadas para moderar vários relacionamentos UTAUT (VENKATESH et al, 2003).

Venkatesh et al. (2012) formularam a UTAUT2, adicionando três construções à UTAUT, como representado pela Figura 2.6. Primeiramente, a

UTAUT adota uma abordagem que enfatiza a importância do valor utilitário (motivação extrínseca). A construção ligada à utilidade, ou seja, a “expectativa de desempenho”, tem consistentemente demonstrado ser o preditor mais forte da intenção comportamental (VENKATESH et al. 2003). Complementando esta perspectiva da teoria da motivação está a “motivação intrínseca” ou ‘hedônica’ (VALLERAND, 1997). A “motivação hedônica” foi incluída como um preditor chave em muitas pesquisas de comportamento do consumidor (HOLBROOK e HIRSCHMAN, 1982) e pesquisas anteriores de sistemas de informação no contexto de uso de tecnologia do consumidor (BROWN e VENKATESH, 2005).

Em segundo lugar, do ponto de vista da “expectativa de esforço”, em ambientes organizacionais, os funcionários avaliam o tempo e o esforço na formação de opiniões sobre o esforço geral associado com a aceitação e uso de tecnologias. Em um contexto de uso de tecnologia de consumo, o preço também é um fator importante, pois, ao contrário das tecnologias de trabalho, os consumidores devem arcar com os custos associados à compra de dispositivos e serviços. Consistente com esse argumento, muitas pesquisas sobre o comportamento do consumidor incluíram construtos relacionados ao custo para explicar as ações dos consumidores (DODDS et al., 1991).

Finalmente, o UTAUT e modelos relacionados, dependem da intencionalidade como um mecanismo teórico fundamental subjacente que impulsiona o comportamento. Muitos, incluindo detratores dessa classe de modelos, argumentaram que a inclusão de mecanismos teóricos adicionais é importante. Em relação ao construto “uso”, ao invés da aceitação inicial, o “hábito” do contexto tem se mostrado um fator crítico que prediz o uso da tecnologia (KIM e MALHOTRA, 2005; KIM et al., 2005; LIMAYEM et al., 2007).

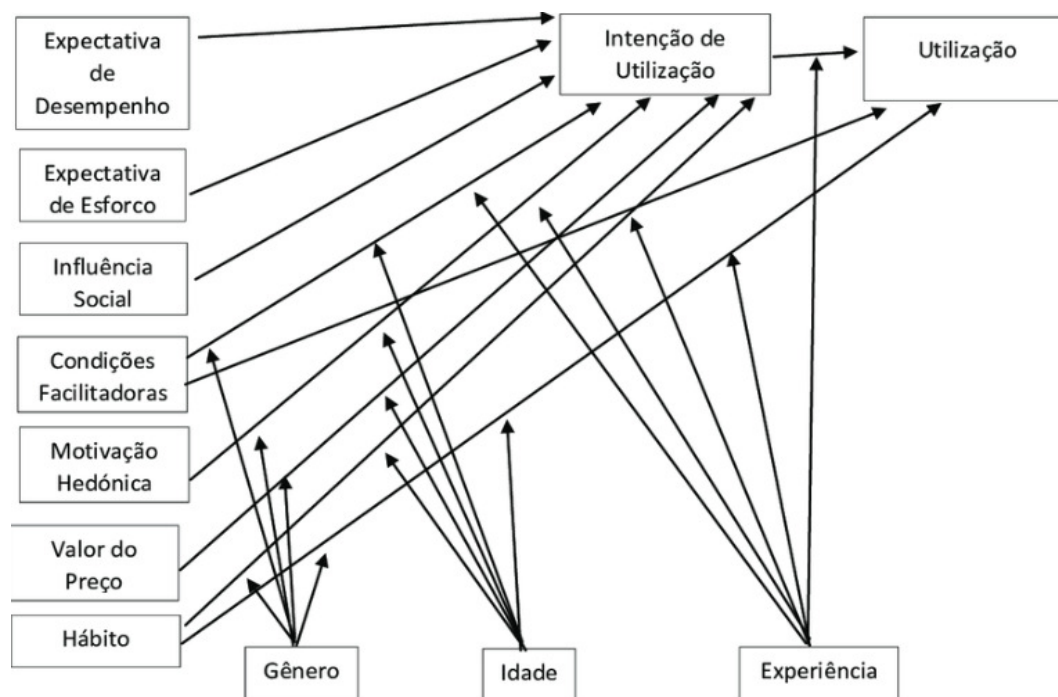
2.10.5.

Teoria da Difusão de Inovações de Rogers

A “difusão” é o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de canais, por um período de tempo, entre membros de um sistema social (ROGERS,

2003). O processo de difusão e adoção pode ser mais rápido ou lento como mostrado no Gráfico 2.3, cuja velocidade é dependente de atributos chaves da inovação. De acordo com a teoria de Rogers (2003), a adoção de uma inovação por parte dos indivíduos geralmente segue um padrão previsível. Inicialmente, apenas um pequeno grupo de pessoas adota a inovação, representando a fase inicial da curva. À medida que mais pessoas se tornam conscientes e consideram a inovação, a taxa de adoção começa a acelerar, resultando em uma inclinação mais íngreme da curva. Esse é o ponto de inflexão, onde a inovação atinge uma massa crítica de adotantes. Conforme a representação gráfica dessas curvas de adoção de inovação, estas seguem uma função senóide e suas acumuladas apresentam o formato de um “S”.

Figura 2.6: O modelo UTAUT 2.

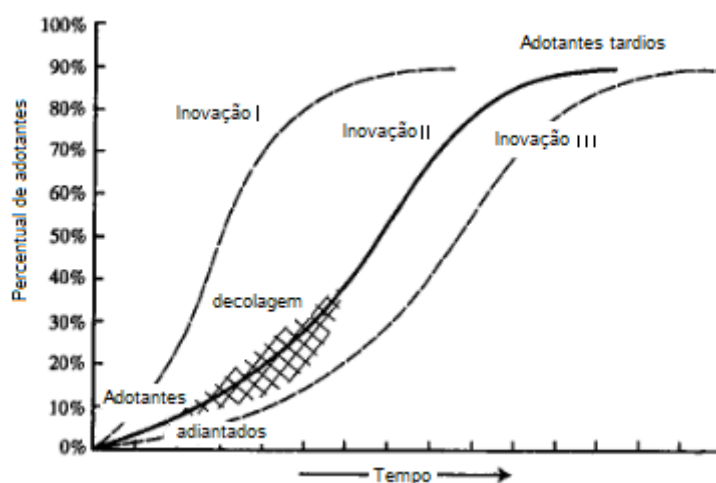


FONTE: adaptado de VENKATESH et al., 2012

Uma “inovação” é definida como uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou por um grupo social. Uma característica importante das inovações é que elas devem ser percebidas como algo novo pelos adotantes potenciais. A percepção de novidade pode variar entre diferentes grupos ou contextos, e o processo de adoção de uma inovação envolve a disseminação e a aceitação dessa novidade ao longo do tempo (ROGERS, 2003).

Os atributos primários são intrínsecos a uma inovação independente de sua percepção por potenciais adotantes. O comportamento dos indivíduos, no entanto, é baseado em como estes percebem esses atributos primários. O preço de custo real é um atributo intrínseco, enquanto a percepção de custo é um atributo percebido (MOORE e BENBASAT, 1992).

Gráfico 2.3 - Representação de curvas acumuladas de adoção de tecnologia pela Teoria de Difusão de Inovações.



Fonte: Adaptado de Rogers (2003).

“Vantagens relativas” são o grau com que uma inovação é percebida como melhor que a ideia que a precede (ROGERS, 2003). Motores elétricos são intrinsecamente mais eficientes em comparação aos motores de combustão interna e apresentam economia por quilômetro rodado, mas o indivíduo pode não perceber ou não ligar para tal.

A “imagem”, definida como o grau em que o uso de uma inovação é percebido para melhorar a visibilidade ou o status de alguém em seu sistema social, foi percebida por Rogers (2003), mas posta dentro do construto de “vantagem relativa”. Moore e Benbasat (1992), em conformidade com outros pesquisadores, perceberam que a imagem possui um grau de diferenciação suficiente para ser considerada como um construto separado. Usuários de carros elétricos são usualmente percebidos como pessoas preocupadas com o meio ambiente.

A “compatibilidade” é o grau com que uma inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas e potenciais necessidades dos adotantes (ROGERS, 2003). A ansiedade de alcance, ou autonomia, é uma preocupação expressa por potenciais adotantes de veículos elétricos, de ficar com a bateria completamente descarregada durante uma viagem. Essa é então, um exemplo de incompatibilidade com as experiências passadas de muitos usuários de veículos a combustão interna que encontram amplamente a venda de combustível fóssil para seus veículos em muitas localidades.

A “complexidade” é o grau com que uma inovação é percebida como difícil de entender e usar (ROGERS, 2003). Os veículos elétricos requerem uma infraestrutura de carregamento dedicada, bem como a necessidade de planejamento para garantir que haja acesso adequado a pontos de carregamento em um trajeto que seja mais longo que a durabilidade de uma carga na bateria.

A “testabilidade” é o grau que uma inovação pode ser experimentada antes da adoção (ROGERS, 2003). *Test drive* de veículos elétricos são possíveis, mas dúvidas quanto ao uso doméstico diário do carro ainda não podem ser testadas.

Já a “observabilidade” é o grau que os resultados de uma inovação são visíveis no sistema social (ROGERS, 2003). Os veículos elétricos recebem uma cobertura significativa na mídia e na internet, com notícias, análises e avaliações disponíveis em diferentes plataformas.

Os “canais de comunicação” são os meios pelos quais os participantes criam e comunicam informações para chegar ao entendimento mútuo (ROGERS, 2003). Esses canais de comunicação desempenham um papel crucial na difusão e adoção

de uma inovação atuando em todas as etapas do processo de decisão-inovação como mostrado na figura 8.

Existem diferentes tipos de canais de comunicação que podem ser utilizados para disseminar informações sobre uma inovação, incluindo: canais interpessoais, mídia de massa, comunicação especializada (seminários e fóruns online) e comunicação organizacional.

A “heterofilia” nesse contexto se refere ao quanto as pessoas que estão participando desse sistema são diferentes entre si levando em conta crenças, educação, status sócio-econômico e outros (ROGERS, 2003). Em geral, a comunicação entre indivíduos com maior grau de heterofilia pode ser mais difícil, uma vez que existem diferenças significativas em suas perspectivas, valores e experiências. Essas diferenças podem levar a barreiras de comunicação, falta de compreensão mútua e resistência à inovação.

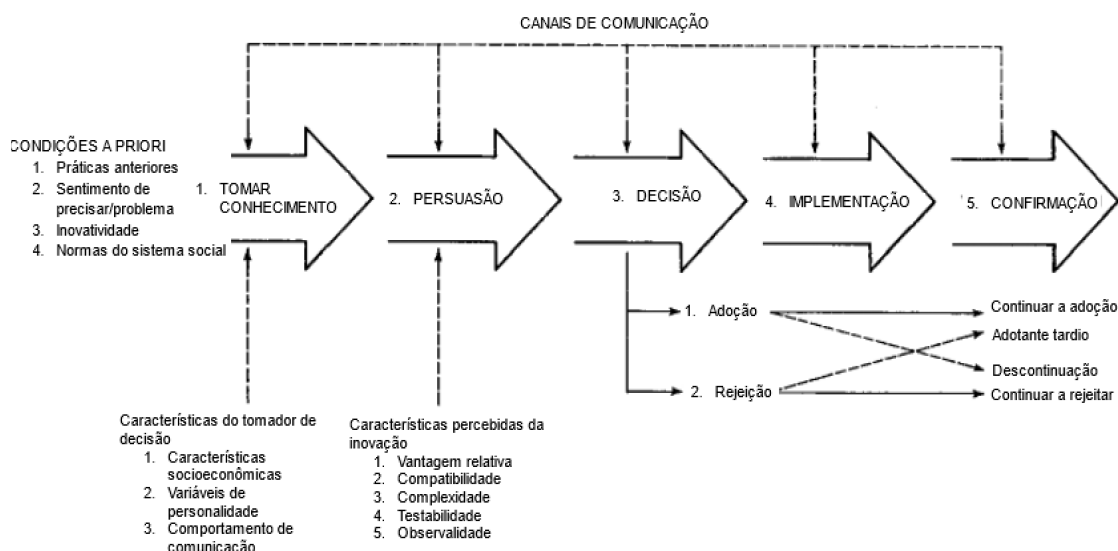
No contexto dos veículos elétricos, os canais de comunicação desempenham seu papel na disseminação de informações sobre essa tecnologia. Diversos canais de comunicação são utilizados para transmitir informações sobre estes veículos, tais como mídia tradicional, mídia digital, eventos especializados, propaganda e marketing. A heterofilia pode criar barreiras à comunicação efetiva, uma vez que as pessoas com menor familiaridade ou compreensão sobre veículos elétricos podem ter dificuldade em receber, interpretar e aceitar as mensagens relacionadas a essa inovação.

O “Processo de Decisão-Inovação” é o processo pelo qual um indivíduo passa a ganhar o conhecimento inicial da inovação até formar uma atitude em relação a esta, e então tomar uma decisão de adotar ou rejeitar por fim implementando e confirmando a sua decisão (ROGERS, 2003). O processo proposto por Rogers pode ser observado na figura 2.7.

O ato de “tomar conhecimento” ocorre desde a exposição até o entendimento de como funciona. Esse conhecimento é de três tipos, conhecimento do tipo descoberta; conhecimento do tipo como, o participante aprende como se usa a inovação e conhecimento do tipo princípios, o participante entende como a inovação funciona (ROGERS, 2003). Os veículos elétricos requerem um entendimento de como e quando o carregamento deve ser realizado, e o

entendimento dos princípios de bateria e motores elétricos podem ajudar no zelo para com o carro aumentando sua vida útil e diminuindo gastos com conserto.

Figura 2.7 - O processo de decisão-inovação.



Fonte: Adaptado de Rogers (2003).

A “persuasão” é o estágio do processo no qual o indivíduo forma uma atitude favorável, ou não, para com a inovação (ROGERS, 2003). Nessa fase, os principais pensamentos passam de cognitivos para afetivos, e assim, o indivíduo busca suporte de seus pares para com a inovação. Nesse estágio, as vantagens relativas à compatibilidade e complexibilidade são mais percebidas pelo indivíduo.

A “decisão” ocorre quando o indivíduo se engaja em atividades que levam à adoção ou rejeição da inovação. Uma das formas de lidar com a incerteza é testar em parte a ideia. Ideias que podem ser testadas parcialmente são adotadas mais rápido, e também podem ser feitos por “teste por terceiros” (ROGERS, 2003). Para os veículos elétricos, o *test drive* é possível, porém ainda ficam dúvidas quanto ao seu uso diário, como ansiedade de alcance, que é a preocupação de que a autonomia destes possa ser insuficiente para atender às necessidades de deslocamento; a ansiedade de revenda, como a dúvida quanto aos valores destes

veículos depois de usados e que podem se depreciarem rapidamente; e a ansiedade de manutenção corretiva, pela facilidade, ou não, de se encontrarem peças de reposição e seus respectivos custos, são três grandes barreiras à adoção em massa destes veículos (LIM et al, 2013).

A “implementação” ocorre quando a inovação é posta em uso. O processo decisório é, até esta fase, puramente mental, mas a partir da fase de implementação ocorre uma mudança de hábito (ROGERS, 2003). Um fator importante a considerar no estudo de produtos duráveis, como os veículos elétricos, é a interação entre consumidores e o mercado secundário de revenda. Dada a natureza nascente da tecnologia destes veículos, Lim et al. (2013) fizeram observações interessantes sobre o comportamento de adoção e descobriram que os consumidores mostram baixos graus de confiança nos valores de revenda segundo a National Research Council (2013).

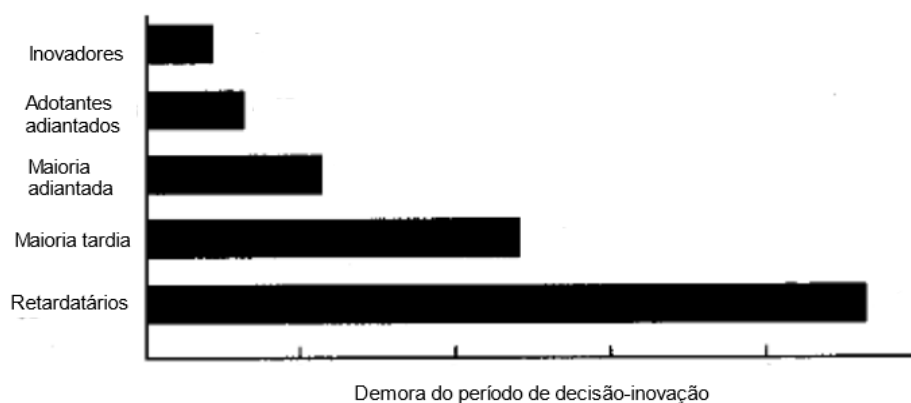
A “confirmação” ocorre quando o indivíduo busca reafirmação da decisão, o que pode levar a uma reversão da mesma se exposto a um conflito sobre a adoção da inovação. Esse conflito não é necessariamente um desencanto quanto à inovação, podendo ser um atrito com outra inovação que instiga a sua substituição (ROGERS, 2003). Nesta fase, quando muitos indivíduos estão contentes com a inovação, promovem a mesma, aumentando consequentemente sua taxa de adoção.

A totalidade dos indivíduos que compõem um sistema social não adota uma inovação ao mesmo tempo. Esta representação pode ser vista na figura 2.8. Para isso, utiliza-se a classificação de Rogers (2003) que é feita em relação ao tempo que indivíduos costumam levar para adotar uma inovação.

Rogers (2003) os denomina da seguinte forma: os “inovadores” são aventureiros, mas costumam ser párias sociais em quesitos de inovação. Já, os “adotantes adiantados” são respeitados, aqueles que costumam dar conselhos sobre a inovação e são os que aumentam o ritmo de adoção. A “maioria adiantada” são os deliberados, que costumam interagir no sistema social, mas usualmente não têm opiniões fortes sobre a inovação. Enquanto que a “maioria tardia” são os céticos, que costumam adotar inovações só quando existe uma necessidade econômica ou pressão da maioria. E, os “retardatários” são os

tradicionais, usualmente são isolados socialmente e possuem atitudes muito cautelosas.

Figura 2.8 - Representação dos tempos que os indivíduos levam para adotar uma inovação.



Fonte: Adaptado de Rogers (2003).

2.10.6.

O Modelo Transteórico de Mudança, ou Transtheoretical Model (TTM)

O Modelo Transteórico de Mudança (TTM) (PROCHASKA e DICLEMENTE, 1983; PROCHASKA et al., 1992) é um modelo integrativo baseado em estágios de mudança intencional de comportamento.

Este modelo é relevante para a psicologia escolar por causa de sua história de aplicação para mudança de comportamento de saúde (por exemplo, cessação do tabagismo; PROCHASKA et al., 1992) e sua mais aplicação recente à prestação de serviços profissionais (por exemplo, terapia de tempo limitado; PROCHASKA, 2000).

Em contraste com outros modelos, como os modelos de influência social, o TTM se concentra em mudança e a tomada de decisão do indivíduo (VELICER et al., 1998).

O princípio organizador central do modelo é o estágio de mudança, que “representa dimensões temporais e motivacionais do processo de mudança”

(LEVESQUE et al., 2001). A pesquisa sobre o TTM identificou cinco estágios de mudança através dos quais um indivíduo pode progredir.

O primeiro é a “pré-contemplação”, no qual o indivíduo não pretende agir em direção à mudança nos próximos 6 meses. O segundo é a “contemplação”, quando o indivíduo pretende agir nos próximos 6 meses. O terceiro é a “preparação” e, nesse estágio, o indivíduo pretende agir nos próximos 30 dias. O quarto, “alteração”, acontece no momento em que o indivíduo realizou mudanças nos últimos 6 meses. E, o quinto, a “manutenção”, ocorre quando o indivíduo fez alterações há mais de 6 meses (LEVESQUE et al., 2001).

O movimento pelos estágios de mudança representa a dimensão temporal do modelo. A intenção da mudança é medida antes que a mudança no comportamento-alvo seja relatada, e a duração do comportamento à mudança é medida depois que a mudança no comportamento-alvo é relatada (VELICER et al., 1998). Pesquisar e abordar o TTM e os comportamentos indica que os indivíduos passam pela estágios de mudança em espiral, com recaídas e reciclagens ocorrendo com frequência (PROCHASKA et al., 1992)

No TTM, Prochaska e demais pesquisadores integraram construções e processos de múltiplos modelos psicológicos que abordam a mudança. Essas construções e processos incluem o equilíbrio decisório (JANIS e MANN, 1977), autoeficácia (BANDURA, 1977) e os processos de mudança usados por agentes de mudança de várias perspectivas teóricas.

O construto de equilíbrio decisório utilizado pelo TTM examina os prós e os contras da mudança de comportamento. O construto de autoeficácia operacionalizado no TTM representa o grau em que os indivíduos acreditam ter a capacidade atingir um objetivo desejado (LEVESQUE et al., 1999). O TTM postula que a autoeficácia pode influenciar a motivação para mudar e a persistência no movimento através dos estágios de mudança. Estudos longitudinais de cessação do tabagismo demonstraram que a autoeficácia prediz as tentativas de parar de fumar, deixar de fumar e manter a abstinência (DICLEMENTE, 1981; PROCHASKA et al., 1985).

Finalmente, os processos de mudança identificados pelo TTM são derivados de múltiplos sistemas de psicoterapia em uma tentativa de integrar intervenções e

combinar às características do usuário, incluindo estágio de mudança (PROCHASKA et al., 1992).

Dez processos de mudança foram identificadas em pesquisas sobre comportamentos e o TTM, incluindo processos experienciais, usados principalmente em estágios iniciais de mudança (aumento da consciência, dramatização alívio, reavaliação ambiental, liberação social e auto-reavaliação) e processos comportamentais, usados principalmente em estágios posteriores (controle de estímulos, relacionamentos de ajuda, contracondicionamento, gerenciamento de reforço e liberação social).

2.10.7.

A Teoria Social Cognitiva, ou Social Cognitive Theory – SCT

A Teoria Social Cognitiva (SCT) começou como a Teoria da Aprendizagem Social (SLT) na década de 1960 por Albert Bandura. Desenvolveu-se posteriormente no SCT e postula que a aprendizagem ocorre em um contexto social com uma interação dinâmica e recíproca da pessoa, ambiente e comportamento (BANDURA, 1977).

A característica única do SCT é a ênfase na influência social e seu reflexo no reforço social externo e interno. A SCT considera a maneira única pela qual os indivíduos adquirem e mantêm o comportamento, ao mesmo tempo em que considera o ambiente social em que os indivíduos realizam o comportamento. A teoria leva em consideração as experiências passadas de uma pessoa, o que determina se a ação comportamental ocorrerá. Essas experiências passadas influenciam reforços e expectativas, os quais indicam se uma pessoa realizará um comportamento específico e as razões pelas quais uma pessoa se envolverá nesse comportamento (BANDURA, 1977).

Muitas teorias de comportamento usadas na promoção da saúde não consideram a manutenção do comportamento, mas focam na iniciação do comportamento. Isso é lamentável, pois a manutenção do comportamento, e não apenas a iniciação do comportamento, é o verdadeiro objetivo da saúde pública. O objetivo da SCT é explicar como as pessoas regulam seu comportamento por meio

de controle e reforço para alcançar um comportamento direcionado a um objetivo que pode ser mantido ao longo do tempo. Os primeiros cinco construtos foram desenvolvidos como parte do SLT e o construto de autoeficácia foi adicionado quando a teoria evoluiu para SCT. Segue uma breve descrição destes, realizada por Bandura (1977):

1. Determinismo Recíproco - Este é o conceito central do SCT. Refere-se à interação dinâmica e recíproca de pessoa (indivíduo com um conjunto de experiências aprendidas), ambiente (contexto social externo) e comportamento (respostas a estímulos para alcançar objetivos).
2. Capacidade Comportamental - Refere-se à capacidade real de uma pessoa de realizar um comportamento por meio de conhecimentos e habilidades essenciais. Para executar com sucesso um comportamento, uma pessoa deve saber o que fazer e como fazê-lo. As pessoas aprendem com as consequências de seu comportamento, que também afeta o ambiente em que vivem.
3. Aprendizagem Observacional - Afirma que as pessoas podem testemunhar e observar um comportamento conduzido por outras pessoas e, em seguida, reproduzir essas ações. Isso geralmente é exibido por meio de "modelagem" de comportamentos. Se os indivíduos veem uma demonstração bem-sucedida de um comportamento, eles também podem concluir o comportamento com sucesso.
4. Reforços - Refere-se às respostas internas ou externas ao comportamento de uma pessoa que afetam a probabilidade de continuar ou interromper o comportamento. Os reforços podem ser auto-iniciados ou no ambiente, e os reforços podem ser positivos ou negativos. Esta é a construção do SCT que mais se liga à relação recíproca entre comportamento e ambiente.
5. Expectativas - Refere-se às consequências antecipadas do comportamento de uma pessoa. As expectativas de resultados podem estar ou não relacionadas com a saúde. As pessoas antecipam as consequências de suas ações antes de se envolverem no comportamento, e essas consequências antecipadas podem influenciar a conclusão bem-sucedida do comportamento. As expectativas derivam em grande parte da experiência

anterior. Enquanto as expectativas também derivam da experiência anterior, as expectativas se concentram no valor atribuído ao resultado e são subjetivas para o indivíduo.

6. Autoeficácia - Refere-se ao nível de confiança de uma pessoa em sua capacidade de realizar um comportamento com sucesso. A autoeficácia é exclusiva da SCT, embora outras teorias tenham acrescentado essa construção em datas posteriores, como a Teoria do Comportamento Planejado. A autoeficácia é influenciada pelas capacidades específicas de uma pessoa e outros fatores individuais, bem como por fatores ambientais (barreiras e facilitadores).

Existem várias limitações do SCT, que devem ser consideradas ao usar essa teoria como segue, também formulados por Bandura (1977):

1. A afirmação teórica de que as mudanças no ambiente levarão automaticamente a mudanças na pessoa, quando isso nem sempre é verdade.
2. A teoria é vagamente organizada, baseada apenas na interação dinâmica entre pessoa, comportamento e ambiente. Não está claro até que ponto cada um desses fatores influencia no comportamento real ou se um é mais intenso do que outro.
3. Concentra-se fortemente nos processos de aprendizagem e, ao fazê-lo, desconsidera as predisposições biológicas e hormonais que podem influenciar os comportamentos, independentemente das experiências e expectativas passadas.
4. A teoria não se concentra na emoção ou motivação, a não ser por referência à experiência passada. Há uma atenção mínima sobre esses fatores.
5. Pode ser abrangente, por isso pode ser difícil de operacionalizar na totalidade.

A Teoria Social Cognitiva considera muitos níveis do modelo socioecológico ao abordar a mudança de comportamento dos indivíduos. A SCT tem sido amplamente utilizada na promoção da saúde devido à ênfase no indivíduo e no ambiente, sendo que este último se tornou um grande foco nos

últimos anos para as atividades de promoção da saúde. Tal como acontece com outras teorias, a aplicabilidade de todas as construções de SCT para um problema de saúde pública pode ser difícil, especialmente no desenvolvimento de programas de saúde pública focados.

2.11.

As variáveis consideradas nas modelagens disponíveis na literatura

Neste tópico, são apresentadas as variáveis encontradas durante a fase de pesquisa bibliográfica.

2.11.1.

As variáveis dependentes

Bryla et al. (2022) afirmam que as variáveis dependentes encontradas nos modelos de adoção de veículos elétricos encontrados na literatura são expressas na forma de “intenções”, “respostas” e “perspectivas comportamentais” do consumidor, bem como o “uso” derivado dessa “intenção comportamental”. Na presente pesquisa será utilizada a “intenção comportamental”, já que o “uso” é dependente do “hábito” construto que não é aferido com precisão para um produto inovador, cujo “uso” ainda não é popularizado, como os veículos elétricos.

2.11.2.

As variáveis independentes

As variáveis independentes cobrem amplamente as variáveis relacionadas ao consumidor na forma de “razões” e “motivações para a compra” de um veículo elétrico, “percepção de valor do produto” (*willingness to pay*), “atitudes comportamentais” de consumidor, “fatores psicológicos”, entre outros (Bryla et al., 2022).

Porém, dentre outras variáveis independentes menos utilizadas incluem-se fatores de ambiente econômico como “incentivos econômicos”, “acesso às redes sociais” e variáveis controladas pelo governo, como os “investimentos em pesquisa e desenvolvimento”, “incentivos financeiros e não financeiros”, “características do mix de políticas”, “regulamentação política” e etc.

É relevante ressaltar que dentre as variáveis independentes, aquelas relacionadas à infraestrutura, incluindo a adequada disponibilidade de estações de carregamento públicas, desempenham também um papel importante no sucesso ou falha na adoção de veículos elétricos pelos consumidores.

Por fim, há estudos que apropriam-se também das variáveis independentes relacionadas a atributos, que compreendem suporte instantâneo em questões técnicas relacionadas ao produto, altos custos de fabricação envolvidos e a garantia da bateria.

2.11.3.

As Variáveis moderadoras

As variáveis moderadoras abordam principalmente fatores sociodemográficos, tais como os relacionados ao consumidor na forma de “idade”, “nível de emprego”, “nível de escolaridade”, “experiência de direção”, etc (Bryla et al., 2022).

Consistem também em variáveis relacionadas ao consumidor, como características de personalidade individual, associadas à políticas governamentais no sentido de incentivos financeiros, desempenhando papéis cruciais no processo de tomada de decisão.

Na tabela 2.6, encontram-se sumarizadas as variáveis envolvidas na modelagem de estimação da intenção de aquisição ou utilização de veículos elétricos.

Tabela 2.6: Sumário das variáveis empregadas nas modelagens estudadas.

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	
Relacionadas ao Consumidor	razões e motivações, vontade de pagar, atitude positiva, percepção, intenção de compra, a preocupação ambiental como fator psicológico, relacionamento interpessoal, habilidades, utilidade percebida, facilidade percebida de uso, vontade de comprar, riscos percebidos
Controladas pelo Governo	escopo dos investimentos em P&D, financeiro e benefícios não financeiros, combinação de políticas características, preço da gasolina, percentual de consumo de energia de fontes renováveis, impacto na qualidade do ar, políticas de regulamentação, apoio legislativo, políticas de incentivo financeiro
Socioeconômicas	incentivos socioeconômicos, meio de convívio social, PIB per capita
Relacionadas ao produto	suporte imediato em questões técnicas relacionadas ao produto problemas, alto custo de fabricação, bateria garantia, taxa de depreciação
Relacionada à Infraestrutura	disponibilidade adequada de estações, escopo infraestrutural, tecnologia, índice de prontidão
VARIÁVEIS DEPENDENTES	
Relacionadas ao consumidor	intenções de adoção do consumidor, respostas, interesse do consumidor, intenções comportamentais, uso.
VARIÁVEIS MODERADORAS	
Relacionadas ao consumidor	idade, nível de emprego, situação profissional, nível de escolaridade, experiência de condução, traços de personalidade dos consumidores
Relacionadas ao Produto	relevância dos atributos

Fonte: adaptado de Bryla et al. (2022)

2.12.

Modelagem e hipóteses

O modelo estrutural desta pesquisa fundamenta-se na proposta da Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia Extendida (UTAUT2) que é utilizada e readequada ao contexto dos veículos elétricos. A UTAUT2 foi desenvolvida explicitamente para investigar a aceitação da tecnologia pelo consumidor (Venkatesh et al., 2012). Ao formular essa teoria, Venkatesh et al. (2003) visaram superar as críticas aos modelos de aceitação de tecnologia usados anteriormente, como por exemplo, o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), que afirmavam

ter uma abordagem determinística sem considerar características individuais (Agarwal e Prasad, 1998).

2.12.1.

O construto da expectativa de desempenho (Performance Expectancy)

A expectativa de desempenho foi inicialmente definida como o grau no qual o usuário espera que o uso do sistema o ajude a obter ganhos no desempenho de suas tarefas (Venkatesh et al., 2003) e posteriormente estendida para incluir o desempenho fora do âmbito de trabalho (Venkatesh et al., 2012).

Segundo Sovacool (2017), esse construto encontra seus fundamentos em outros construtos, tais como o de “utilidade percebida”, oriundo da Teoria do Comportamento Planejado, na “motivação extrínseca” do Modelo Motivacional e nas “expectativas de resultado” da Teoria Social Cognitiva.

De forma mais ampla, a “expectativa de desempenho” significa o grau em que uma tecnologia fornecerá benefícios aos usuários na execução de tarefas específicas. Este construto está fortemente ligado à utilidade, de forma que Venkatesh et al. (2003) o consideram como um dos “preditores mais fortes da intenção comportamental”.

No contexto automotivo, a expectativa de desempenho é o nível em que um consumidor percebe em como o uso de veículos elétricos o ajudará na sua mobilidade de forma mais prazerosa, eficiente e eficaz (Osswald et al., 2012; Zhang et al., 2013). Assim, os consumidores esperam que os veículos elétricos consumam menos combustível, usem energia limpa, requeiram menos manutenção em comparação aos veículos movidos à combustão interna sejam mais confortáveis e proporcionem maior satisfação na direção (EERE, 2016).

Assim, formula-se a seguinte hipótese:

HIPÓTESE H6: A expectativa de desempenho afeta positivamente a motivação hedônica.

Além dessa hipótese, pesquisas anteriores descobriram que a expectativa de desempenho relaciona-se significativamente com a intenção de adoção em

diferentes contextos, como a adoção de smartphones (Baishya e Samalia, 2020), de aplicativos bancários (Patil et al., 2020), de sistemas avançados de assistência ao motorista (Rahman et al., 2017), e de sistemas de entrega autônomos para entrega ao consumidor final (Kapsler e Abdelrahman, 2020).

Muitos estudos consideram a expectativa de desempenho como o preditor mais forte da intenção de adoção de veículos elétricos (He et al., 2018; Kang e Park, 2011; Zhang et al., 2013).

Dessa forma, formula-se a seguinte hipótese:

HIPÓTESE H8: A expectativa de melhor desempenho afeta positivamente a intenção comportamental de adoção de veículos elétricos.

A escala utilizada para a mensuração deste construto é a mesma proposta inicialmente por Venkatesh et al. (2012) e readequada por Kapsler e Abdelrahman (2020), utilizando a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor, adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.2.

O construto da influência social (Social Influence)

A influência social refere-se ao “grau percebido pelo indivíduo de que outros agentes importantes, como por exemplo, família e amigos, acreditam que este deveria usar uma nova tecnologia” (Venkatesh et al. 2003).

Para Sovacool (2017), este construto encontra suas raízes em outros como “normas subjetivas” da Teoria da Ação Racional e da Teoria do Comportamento Planejado, “fatores sociais” da Teoria do Comportamento Humano e a “imagem” na Teoria da Difusão da Inovação.

Lucas e Spitler (1999) argumentam que “as variáveis organizacionais, como normas sociais e a natureza do trabalho, são mais importantes para prever o uso da tecnologia do que as percepções dos usuários sobre a tecnologia”. Em uma meta-análise, Schepers e Wetzels (2007) também descobriram que as normas sociais eram vitais para influenciar as atitudes dos usuários.

No contexto dos veículos elétricos, a influência social pode ser associada ao grau de valor social derivado do status obtido por sua posse (Osswald et al., 2012; Venkatesh et al., 2012). Este é um fator importante para o uso de um bem tal como um veículo, envolto por um imaginário de sucesso/fracasso de seu detentor. Estudos anteriores relatam o impacto significativo da influência social na intenção comportamental de adoção (Kapsner & Abdelrahman, 2020; Patil et al., 2020).

Uma vez que os veículos elétricos referem-se à tecnologia mais recente, a posse destes fornece aos seus detentores uma identidade e status social específicos relacionados à modernidade. Assim, conclui-se que o ambiente social pode afetar a adoção de veículos elétricos (Axsen et al., 2017; Axsen et al., 2018).

Dessa forma, prevê-se que:

HIPÓTESE H7: A influência social afeta positivamente a intenção de adoção de veículos elétricos.

A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Venhatesh et al. (2012) e Kapsner e Abdelrahman (2020). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.3.

O construto da motivação hedônica (Hedonic Motivation)

A motivação hedônica, adicionada a uma versão modificada do UTAUT, a UTAUT 2, é definida como “a diversão ou prazer derivado do uso de uma tecnologia” (Venkatesh et al., 2012). Destina-se a abranger o prazer percebido que o uso de uma nova tecnologia oferece.

Trabalhos acadêmicos, que avaliaram o estudo do comportamento do consumidor, confirmaram que os fatores hedônicos exercem forte influência sobre os determinantes da adoção e uso da tecnologia (Childers et al. 2001), ao ponto de que alguns antropólogos chegaram a rotular os humanos de “calculadoras hedônicas” (Douglas e Wildavsky, 1983).

HIPÓTESE H10: Uma elevada motivação hedônica influencia positivamente a intenção de adoção de veículos elétricos.

A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Venkatesh et al. (2012). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.4.

O construto da sensibilidade ao preço (Price Sensivity)

O “valor do preço” (price value), incluído no contexto do consumidor pela teoria do UTAUT2 de Venkatesh et al. (2012), foi modificado na presente proposta de modelo para “sensibilidade ao preço”. Kapser e Abdelrahman (2020) também o fizeram em seu modelo de adoção de veículos autônomos de entrega. Justificaram que, a fim de investigar o “valor do preço”, os consumidores precisam estar plenamente cientes, de antemão, do preço, bem como da tecnologia e seus benefícios e malefícios.

Contudo, por tratar-se de uma tecnologia não tão amplamente difundida no Brasil, a investigação desse construto pode ser enviesada pela percepção advinda da falta de conhecimento em relação a esses fatores, tais como a ideia de ter um preço muito alto ou muito baixo, e com poucos ou muitos benefícios e malefícios. No entanto, o preço é considerado extremamente importante no mercado altamente competitivo de veículos, principalmente por tratar-se de bens de maior valor monetário.

A fim de contemplar também esse aspecto, utiliza-se o construto de “sensibilidade ao preço”. Diferentemente do “valor do preço”, a “sensibilidade ao preço” está mais relacionada à disposição dos consumidores em pagar (*willingness to pay*) por um produto ou serviço específico (Tsai e LaRose, 2015). Assim, esse construto já pode ser investigado, antes mesmo da ampla introdução dos veículos elétricos no mercado automotivo, e a disseminação de seu valor de aquisição, benefícios e tecnologia.

A “sensibilidade ao preço” é definida como "a compensação cognitiva dos consumidores entre os benefícios percebidos dos aplicativos e o custo monetário para usá-los" (Venkatesh et al., 2012). Uma diferença significativa entre as configurações do consumidor e da organização é que, no consumo privado, os usuários arcam com o custo monetário dos novos sistemas.

Na pesquisa de marketing, o “custo” ou “preço monetário” geralmente é conceituado junto com a qualidade dos produtos ou serviços para determinar seu valor percebido, que pode ter um impacto negativo ou positivo na intenção de compra (Zeithaml 1988; Dodds et al. 1991).

Embora o custo operacional dos veículos elétricos seja menor do que dos veículos movidos à combustão interna, ainda não está tão claro se esses custos também levarão à uma diminuição dos custos totais de mobilidade dos usuários, uma vez que o investimento em aquisição destes veículos é maior. Para os usuários que não tenham esse nível de informação, a impressão pode ser a de que os veículos elétricos são muito caros, assim formula-se a seguinte hipótese:

HIPÓTESE H14: Alta sensibilidade ao preço influencia negativamente a intenção comportamental de usar veículos elétricos.

A escala utilizada neste construto é adaptada de Goldsmith et al. (2005). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.5.

O construto da consciência ambiental

As preocupações ambientais definem o grau com que um indivíduo orienta seu valor e consciência em relação ao meio ambiente (SCHUITEMA et al., 2013). Wang et al. (2016) aferiram que as preocupações ambientais mudam o comportamento usual dos consumidores em direção a ações pró-ambientais. Estudos anteriores descobriram características pró-ambientais dos consumidores têm influência significativa em suas atitudes (LIU et al., 2018) e indiretamente levam à adoção de veículos elétricos (WANG et al., 2016).

White e Sintov (2017) constataram que os ambientalistas, ou seja, a autoidentidade formada pela adoção de comportamento pró-ambiental e consumidores preocupados com o meio ambiente farão questão de reduzir suas emissões de carbono. Kim et al. (2019) descobriram que as preocupações ambientais influenciam a relação entre o valor percebido e a intenção comportamental de adoção de veículos elétricos.

Dessa forma, afirma-se que os consumidores com maiores preocupações ambientais reduziram o efeito inverso do risco percebido na adoção de um veículo elétrico. Daí propõe-se que:

HIPÓTESE H12: Uma elevada consciência ambiental afeta positivamente a intenção comportamental de adoção de veículos elétricos.

A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Adnan et al. (2017). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.6.

O construto dos incentivos governamentais

Em comparação com os veículos à combustão interna, os preços mais elevados dos veículos elétricos constituem uma das barreiras que impedem os consumidores de comprá-los (Larson et al., 2014; Degirmenci e Breitner, 2017; Lin e Wu, 2018). A maioria dos consumidores está preocupada com o preço de compra e o consideram como uma variável atraente de decisão de adoção (Wang et al., 2017).

Por exemplo, em uma pesquisa nos Estados Unidos, mais de 50% dos entrevistados listaram o preço de compra como um grande obstáculo (Carley et al., 2013). Para reduzir o preço de compra e incentivar mais consumidores a comprar veículos elétricos, muitas políticas de incentivo financeiro, como subsídios diretos à compra e políticas fiscais preferenciais, são oferecidos por diversos países. Vários estudos exploraram os efeitos das políticas de incentivo

financeiro na adoção e vendas de veículos elétricos e demonstraram que as políticas têm efeitos positivos na intenção do consumidor de adotá-los.

No entanto, alguns estudos também sugeriram que as influências das políticas de incentivo financeiro não são tão poderosas quanto o esperado (Li et al., 2018). Coad et al. (2009) dividiram os consumidores em dois grupos: aqueles motivados extrinsecamente e aqueles motivados intrinsecamente. Descobriram que políticas de incentivo financeiro são mais persuasivas para consumidores motivados extrinsecamente.

Zhang et al. (2013) examinaram o efeito da política governamental na preferência do consumidor por veículos elétricos e indicaram que os atributos de desempenho, e não os benefícios financeiros, são o indicador mais importante. Hoen e Koetse (2014) sugeriram que as políticas de incentivo são úteis para a intenção de adotar estes veículos entre os consumidores holandeses, mas são muito menos eficazes em reduzir a ansiedade sobre a confiabilidade destes.

Li et al. (2015) exploraram os fatores que afetam a adoção de veículos elétricos em quatorze cidades de diferentes países e constataram que subsídios e incentivos fiscais são indispensáveis no desenvolvimento de seu mercado consumidor. Ma et al. (2017) estabeleceram um modelo multivariado de cointegração para quantificar a eficácia das políticas de incentivo e descobriram que há uma cointegração positiva na relação entre as vendas e estas políticas. Wang et al. (2017) observaram que as políticas fiscais preferenciais têm um impacto positivo na intenção de compra desses veículos.

Portanto, é razoável argumentar que quanto mais vantagens financeiras e não-financeiras os consumidores percebem dos veículos elétricos, mais provavelmente eles têm uma atitude positiva e formam a intenção de adotar veículos elétricos. Assim, este estudo levantou a hipótese de que:

HIPÓTESE H15: O maior apoio do governo por meio de políticas de incentivo afeta positivamente a intenção comportamental de adoção de veículos elétricos.

Na presente modelagem considera-se também uma relação entre os construtos das políticas de incentivos e a sensibilidade aos preços. Isso, é justificado pois, quanto maior for o nível das políticas de incentivos públicas,

menos sensível aos preços o consumidor será, influenciando a tomada de decisão da aquisição do produto pelo usuário (ZHANG et al., 2013; HOEN e KOETSE, 2014; LI et al., 2015; MA et al., 2017; WANG al., 2017). Assim, sendo, formula-se a seguinte hipótese:

HIPÓTESE H1: O maior apoio do governo por meio de políticas de incentivo afeta negativamente a sensibilidade aos preços.

Uma outra relação é considerada entre as políticas de incentivos e a influência social. Considera-se para isso, que os consumidores, aos serem incentivados por políticas públicas, tomam suas decisões de forma mais racional e coerente, a partir dos valores que são referendados pela Sociedade, criando normas subjetivas específicas. Assim, os consumidores que adquirem esses bens ou serviços também são bem vistos por seus familiares, amigos e colegas de trabalho (LATOUR, 2012). Então considera-se que:

HIPÓTESE H2: O maior apoio do governo por meio de políticas públicas de incentivo afeta positivamente a influência social.

Além dessas, considera-se que os incentivos governamentais exerçam influência sobre a expectativa de desempenho em função de que torna o uso do bem ou serviço mais eficiente. Ressalta-se que o consumidor, em seu processo decisório, avalia os benefícios proporcionados em função dos custos pagos, sejam monetários ou não. Assim, estímulos financeiros e não-financeiros (pois os financeiros já são contemplados pelo efeito sobre a sensibilidade ao preço), tais como o uso de prerrogativas exclusivas e não permitidas aos demais, torna o uso deste produto mais eficiente (OSSWALD et al., 2012; ZHANG et al., 2013). Exemplos dessas prerrogativas são o uso de faixas de rodagem preferencias e vagas exclusivas em estacionamento públicos ou privados. A partir dessa relação, considera-se que:

HIPÓTESE H3: O maior apoio do governo por meio de políticas públicas de incentivo afeta positivamente a expectativa de desempenho.

Formula-se a relação dos incentivos governamentais com a inovação pessoal. A partir de um estímulo oficial ao uso, as informações e conhecimentos acerca desse produto passam a ser mais disseminadas e assim encontram mais facilmente seus prováveis usuários. Além disso, proporcionam um estímulo

oficial ao uso desse produto, gerando uma atitude positiva sobre o mesmo. Consequentemente, o aumento na confiança sobre a utilidade, funcionalidade e aperfeiçoamento desse produto influencia a inovação pessoal do usuário (ROGERS, 2003). Logo:

HIPÓTESE H4: O maior apoio do governo por meio de políticas públicas de incentivo afeta positivamente a inovação pessoal.

Os efeitos do incentivo governamental sobre a motivação hedônica partem do princípio de que o consumidor amplia sua satisfação pessoal de uso de um bem ao certificar-se de que este é considerado como o produto certo para ser consumido. Esse conceito de uso indicado, desde que não seja por meio de coerção, deve refletir o sentido do que é referido como correto pela Sociedade, tais como os produtos sustentáveis, aqueles que são reciclados ou que produzem menos poluentes, por exemplo (LATOUR, 2012). Dessa forma:

HIPÓTESE H5: O maior apoio do governo por meio de políticas públicas de incentivo afeta positivamente a motivação hedônica.

A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Wang et al. (2018). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.7.

O construto da resistência à mudanças

Segundo Oreg et al. (2008), a mudança é onipresente, agindo em praticamente todos os aspectos da vida e afetando todos os indivíduos no mundo. As pessoas, porém, diferem em como respondem à mudança. Considerando que alguns aceitam-a de forma menos resistiva, e outros procuram-a ativamente, há aqueles que tendam a evitá-la o quanto possível e que até mesmo resistam face ao desconhecido.

Assim, o construto de resistência disposicional à mudança, que incorpora as características individuais face às diferenças, definido com maior profundidade

por Oreg (2003), baseia-se no traço psicológico de resistência disposicional à mudança e sua escala de medição (Escala Resistance to Change - RTC).

Oreg (2003) demonstrou que este traço está relacionado com outros, tais como a intolerância à ambigüidade (Budner, 1962), a busca de sensações (Zuckerman, 1994), o dogmatismo (Rokeach, 1960), a aversão ao risco (Slovic, 1972) e a abertura à experiência (Digman, 1990). No geral, aqueles que são disposicionalmente resistentes à mudança são menos propensos a iniciar mudanças voluntariamente e mais conducentes à formar atitudes negativas em relação às mudanças que encontram (Oreg, 2006).

O traço de resistência à mudança compreende quatro dimensões: a busca rotineira envolvendo a medida em que se aprecia e procura atividades estáveis e rotineiras; a reação emocional refletida até o ponto em que o indivíduo se sente estressado e desconfortável em responder à mudança; o foco de curto prazo, envolvendo o grau em que o indivíduo está preocupado com as inconveniências iminentes face aos potenciais benefícios que ocorrerão a longo prazo a partir da mudança; e, finalmente, a rigidez cognitiva, representando uma forma de teimosia e falta de vontade de considerar ideias e perspectivas alternativas (Oreg, 2003).

Oreg (2006) demonstrou que a métrica de RTC tem capacidade de prever as reações dos indivíduos a mudança em uma variedade de contextos, tanto sob condições voluntárias quanto impostas.

A escala RTC foi formulada a partir da teoria dos valores pessoais de Schwartz (1992). Por esta teoria, os valores são frequentemente definidos como metas transicionais que variam em sua importância e servem como princípios orientadores na vida das pessoas. Ao contrário dos traços, como por exemplo, resistência disposicional à mudança, os valores são tipicamente conceituados como sendo subjetivamente ordenados, com suas combinações formando um sistema de prioridades ou hierarquias de valores.

A pesquisa de Schwartz (1992) identifica dez valores que podem ser categorizados em uma das quatro dimensões amplas de valor. Essas dimensões são representadas em dois contrastes primários. O primeiro envolve valores de auto-aperfeiçoamento versus valores de auto-transcendência e descreve a tensão entre a ênfase de um indivíduo em seu próprio sucesso frente ao bem-estar dos

outros. O segundo contraste envolve a tensão entre valores de abertura à mudança e valores de conservação.

Os valores de abertura à mudança representam uma ênfase na busca proativa e voluntária de estimulação, novidade e alterações na ordem atual, bem como no pensamento livre e comportamento autônomo. Por outro lado, os valores de conservação prescrevem a manutenção do status quo, a preservação da segurança e da ordem social, a submissão e a auto-restrição. Assim, espera-se que a resistência disposicional à mudança produza correlações negativas com a abertura à mudança, e correlações positivas com valores de conservação.

Após ampla pesquisa bibliográfica, não encontrou-se qualquer menção deste construto em modelos que descrevam a intenção comportamental da adoção de veículos elétricos. Porém, face à definição exposta neste tópico, configura-se de grande valia na modelagem, daí sua inserção no modelo proposto.

Dessa forma, formula-se a seguinte hipótese:

HIPÓTESE H11: Quanto maior for a resistência às mudanças menor será a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.

Assim, para mensuração do construto “resistência às mudanças” utilizou-se a Escala RTC, adaptada de Oreg (2008) que consiste em declarações sobre a orientação típica do respondente em reação à mudança. As respostas variam de 1 (discordo totalmente) a 6 (concordo totalmente).

2.12.8.

O construto da autoeficácia financeira

A aquisição ou arrendamento de um veículo, seja elétrico ou não, configura-se em um ato de investimento de capital, devido à sua monta, como também às suas despesas operacionais associadas. É considerado como um ativo e, sendo assim, depreciado ao longo do período de utilização. Particularmente, para os veículos elétricos, os gastos associados à manutenção e operação (consumo de combustível) são menores do que os veículos à combustão interna. Por outro lado, a depreciação e o valor de revenda ainda são muito incertos.

Dessa forma, a decisão otimizada sobre a aquisição, arrendamento ou aluguel do veículo elétrico requer conhecimentos sobre finanças pessoais, daí a necessidade de mensuração do construto de autoeficácia financeira. Para melhor definição desse construto é necessária a compreensão de outros dois construtos antecedentes, que são, o letramento financeiro e a autoconsciência financeira.

A avaliação do letramento financeiro é baseada em três perspectivas diferentes: “o conteúdo compreende as áreas de conhecimento e entendimento que são essenciais na área de alfabetização em questão. Os processos descrevem as estratégias ou abordagens mentais que são usadas para negociar o material. E os contextos referem-se à situações em que os conhecimentos, habilidades e entendimentos do domínio são aplicados, desde o pessoal para o global” (OECD, 2020, p. 34).

Segundo Białowolski et. al (2021), a maioria dos estudos sobre alfabetização financeira visa examinar o conhecimento e as competências dos adultos ou estudantes. Consequentemente, as perguntas geralmente se referem ao seu contexto de vida em particular e discutem a educação do consumidor (DISNEY e GATHERGOOD, 2012), seu comportamento de investimento (GUIO e JAPPELLI, 2008) ou mudanças no comportamento do investimento causadas pela crise financeira (BUCHER-KOENEN e ZIEGELMEYER, 2011), bem como sua atitude em relação à provisão de aposentadoria e dívidas (LUSARDI e MITCHELL, 2006).

A condição financeira da maioria dos indivíduos é complexa e multifacetada. Envolve diferentes formas de ativos (renda, poupança, fundos de aposentadoria, investimentos, imóveis, etc.) com valores e características de desempenho variáveis, passivos (hipoteca, dívida não garantida, cartão de crédito ou dívida do consumidor, empréstimos estudantis, empréstimos a prestações, etc.) de variados valores e taxas de juros, e também padrões de gastos diversos (CHOWDHRY e DHOLAKIA, 2019).

Uma maior compreensão do estado de suas finanças pessoais fornecerá ao indivíduo o conhecimento sobre quais perguntas fazer e quais opções considerar para melhorar sua condição financeira (ARIELY, 2000), e também na aplicação dos conselhos que recebem ou nas decisões que tomam (HILGERT et al., 2003;

HUSTON, 2010). Remund (2010) apontou que além de uma compreensão dos conceitos financeiros, a alfabetização financeira também deve incluir o grau com que o indivíduo possui a capacidade e confiança para administrar suas finanças pessoais.

Em contraste, a satisfação financeira do indivíduo e as decisões de gastos não dependem da alfabetização financeira. Um julgamento afetivo de como alguém se sente sobre sua condição financeira requer conhecer o estado financeiro atual, ou seja a disponibilidade imediata de recursos, mas não necessariamente entender como lidar com as finanças pessoais. Assim, essa decisão não depende de ter alfabetização financeira (CHOWDHRY e DHOLAKIA, 2019).

Porém, além deste papel “necessário, mas não suficiente” da alfabetização financeira em afetar os resultados, a alfabetização financeira deve ser complementada por uma compreensão pessoal de seu status quo financeiro (SHELDON e KASSER, 1998). Para tanto, Chowdhry e Dholakia (2019, p.8) definem o construto de autoconsciência financeira, ou Financial Self-Awareness como “o conhecimento pessoal sobre os ativos financeiros atuais, passivos e padrões de gastos”. Anderson e Robinson (2018) introduziram o conceito de autoconsciência em um contexto financeiro, definindo-a como uma consciência metacognitiva de saber, ou não, o que fazer com seus recursos financeiros.

Chowdhry e Dholakia (2019) afirmam que um nível mais alto de autoconsciência financeira está associado a resultados financeiros mais positivos. Distinguem três tipos de resultados financeiros: satisfação, gastos e poupança e investimento. A satisfação financeira refere-se ao julgamento afetivo de uma pessoa sobre sua condição financeira atual (por exemplo, satisfação, estresse, e conforto relacionado às finanças atuais). Gastar envolve decidir se vai dispor de capital (por exemplo, Wilcox et al., 2011) e regular as atividades de gastos (CARPENA et al., 2019). Poupar e investir inclui investir em ativos financeiros como caderneta de poupança, fundos de ações e aposentadoria (CLARK et al., 2012), e poupar para futuras emergências (GJERTSON, 2016).

Assim, a compreensão pessoal da situação financeira atual e dos padrões de gastos, é uma forma de conhecimento específico do domínio que é

exclusivamente relevante para o desafios envolvidos na tomada de decisões financeiras mais prudentes (FERNANDES et al., 2014).

Já, a autoeficácia é definida como as crenças em relação às capacidades de alguém para execução de uma tarefa ou empreendimento específico (SCHMIDT e DESHON, 2010), e possui vários antecedentes, tais como esforço, habilidade, sorte, dificuldade da tarefa e conhecimento (BANDURA, 1982; GIST e MITCHELL, 1992). A teoria da autoeficácia concentra-se nos processos que permitem às pessoas julgarem sua aptidão para novas tarefas com base no desempenho anterior em situações semelhantes (BANDURA, 1991; 1997; WOOD e BANDURA, 1989).

Segundo Chowdhry e Dholakia (2019), as pesquisas sobre autoeficácia mostram que “indivíduos que possuem crenças positivas de autoeficácia concentram sua atenção e motivação em tarefas necessárias para alcançar os níveis de desempenho almejados e perseverar diante de dificuldades” (BROWN et al., 2005, p.13). Outros autores demonstraram que o aumento da autoeficácia melhora o desempenho em diferentes contextos, incluindo vendas (BROWN et al., 2005; FU et al., 2010) e marketing (ELLEN et al., 1991). Contudo, a relação entre autoeficácia e desempenho é fortalecida pelo conhecimento da tarefa a ser executada (BANDURA, 1997).

Em síntese, enquanto a autoconsciência financeira reflete o desempenho passado, fornece *feedback*, reduzindo a incerteza sobre questões financeiras, a autoeficácia financeira esclarece as decisões que o indivíduo irá tomar. Assim, quando o índice de autoconsciência financeira é alto, a incerteza do indivíduo sobre suas finanças pessoais será baixa e as suas crenças em relação às capacidades financeiras serão fortes. Já, em situações de alta incerteza, a autoeficácia está negativamente relacionada ao desempenho, e o oposto ocorre quando a incerteza é baixa. A relação entre autoeficácia e desempenho é fortalecida pelo conhecimento da tarefa a ser executada (BANDURA, 1997).

Não foram encontradas referências bibliográficas que abordem o uso do construto de autoeficácia financeira na modelagem da intenção de adoção de veículos elétricos. No entanto, diante das definições contidas neste tópico, é justificada sua inserção na modelagem.

Dessa forma, para o estudo do perfil dos compradores de veículos elétricos, pode-se supor que quanto maior for o domínio de conhecimentos econômicos e financeiros na gestão das finanças pessoais, maior será a intenção comportamental de adquirir esses veículos, já que apesar de atualmente possuírem valores de mercado mais altos e incertezas em relação ao valor de revenda, apresentam gastos operacionais mais baixos, trazendo melhores resultados finais.

Ao associar esses fatores à teoria de finanças pode-se afirmar que, apesar do investimento inicial maior (preço de compra), os fluxos de caixa resultantes (menores gastos operacionais e incentivos governamentais) proporcionarão um valor presente líquido maior, tornando a opção de adquirir um veículo elétrico economicamente mais viável do que um veículo a combustão interna.

Assim, a hipótese formulada a partir do construto de autoeficácia financeira é:

HIPÓTESE H13: Quanto maior for o índice de autoeficácia financeira, maior será a intenção comportamental de adquirir um veículo elétrico.

Para Chowdhry e Dholakia (2019), a autoeficácia financeira pode ser medida pela adaptação dos itens da escala de autoeficácia generalizada amplamente utilizada e validada (SCHWARZER e JERUSALEM, 1995) para o domínio da tomada de decisão financeira.

Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.9.

O construto da inovação pessoal (Personal Innovationess)

A teoria que embasa o construto de inovação pessoal é lastreada na pesquisa de Agarwal e Prasada (1998). Eles concluíram que existem indivíduos que “adotam as inovações de tecnologia da informação mais cedo do que outros”. E, assim, desempenham um papel importante na introdução de novas tecnologias.

Isso é especialmente importante para produtos ou serviços inovadores, dentre os quais pode-se incluir o veículo elétrico. Uma certa curiosidade e/ou

vontade de experimentar são essenciais para que os indivíduos pensem em usar um novo produto ou tecnologia. Ahn et al. (2016) investigaram os hábitos de famílias que utilizam tecnologia inteligente e demonstraram que a inovação tem influência positiva e significativa sobre a intenção comportamental em adotar tecnologias de uso doméstico consideradas sustentáveis.

Schweitzer e Van den Hende (2016) investigaram a intenção de adotar produtos autônomos inteligentes. Nesse estudo, também mensuraram a influência da inovação pessoal em relação ao despoderamento percebido. Isso é referido como o sentimento de que a inteligência artificial cria de uma espécie de autonomia nos produtos ou serviços aos quais esta interage. Os usuários percebem a inovação como uma perda de controle e autonomia e assim restringindo a liberdade de escolher ou agir.

Com base em outros estudos, Schweitzer e Van den Hende (2016) inferiram que indivíduos com maior capacidade de inovação pessoal estão abertos a mudanças, mais dispostos a correr o risco de adotar uma nova tecnologia e coletar mais informações sobre produtos técnicos. Além disso, supõe-se que essas pessoas possuam mais conhecimento técnico e considera-os mais úteis do que indivíduos com menor nível de inovação pessoal.

Segundo Gansser e Reich (2021), a maior interação com os produtos ou serviços desejados, fortalece a atitude positiva em relação a estes e como consequência, implica em um maior nível de inovação pessoal ao ampliar a confiança nesses produtos. Essa confiança fornece aos indivíduos a sensação de que o novo produto funcionará bem e, portanto, estariam mais dispostos a aceitar um produto inovador, demonstrando uma atitude positiva frente a estes.

Não foram encontrados estudos que vinculassem esse construto à modelos de intenção de adoção de veículos elétricos. Contudo, tal como nos produtos/serviços com inteligência artificial estudados por Gansser e Reich (2021), os sentimentos de uma certa curiosidade e alegria em experimentar uma inovação são essenciais para que os indivíduos possam considerar utilizar um novo produto ou tecnologia.

Então, deriva-se disso a seguinte hipótese:

HIPÓTESE H9: Quanto mais forte for a inovação pessoal frente aos veículos elétricos, maior será a intenção comportamental.

A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Gansser e Reich (2021). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.10.

O construto da intenção comportamental

Segundo Gansser e Reich (2021), tanto no TAM quanto no UTAUT e UTAUT2, o comportamento de uso é considerado como a variável dependente de todas as demais. No modelo TAM refere-se especificamente ao uso real do sistema, e no UTAUT e UTAUT2 é interpretado mais amplamente como comportamento de uso.

No modelo proposto, a intenção comportamental precede o comportamento de uso e sua referência remonta à Teoria da Ação Raciocinada (TRA) de Fishbein e Ajzen (1975). Esta teoria estabelece que a execução de um determinado comportamento depende da intensidade da intenção comportamental de um indivíduo. Essa intenção comportamental é explicada na Teoria da Ação Racional pela norma subjetiva e pela atitude em relação ao comportamento. A norma subjetiva encontra-se contemplada no modelo proposto pelo presente estudo por meio do construto de influência social.

De acordo com Venkatesh et al. (2003), um grande número de estudos apontam que a relação da atitude face ao construto de comportamento não tem influência significativa sobre a intenção de comportamento. Justificaram apresentando modelos, tais como, o C-TAM-TPB (Modelo de Aceitação de Tecnologia e Teoria do Comportamento Planejado Combinados) proposto por Taylor e Todd (1995), o Modelo de Utilização de Computadores Pessoais (MPCU) modelado por Thompson et al. (1991) e a Teoria da Cognição Social (BANDURA, 1986).

Dessa forma, justificada pela baixa influência indicada por esses estudos, o construto atitude não foi considerado relevante na predição da intenção comportamental neste estudo.

A relação de dependência do comportamento de uso a partir da intenção comportamental é apoiada no trabalho de Sheppard et al. (1988). Estes autores realizaram uma pesquisa contendo uma metanálise composta por 87 estudos distintos, que totalizaram uma amostra 11.566 respondentes, comprovando uma forte relação da intenção comportamental e o comportamento realizado baseado na Teoria da Ação Racional (Fishbein e Ajzen, 1975).

A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Han et al. (2017). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'. A tradução foi feita pelo autor adaptando-a para a língua portuguesa.

2.12.11.

As variáveis moderadoras

As variáveis moderadoras, também conhecidas como moderadores, são fatores que influenciam a intensidade e/ou o sentido de uma relação entre duas ou mais variáveis no contexto de um modelo equações estruturais (Hair et al., 2009).

Logo, estas contribuem na identificação das condições sob as quais a relação entre as variáveis dependentes e independentes é mais ou menos intensa ou até mesmo em sentido inverso ao considerado na hipótese inicial. Em um modelo de equações estruturais, os moderadores são geralmente representados como variáveis independentes adicionais que interagem nas relações entre as variáveis antecedentes e precedentes.

Primeiramente, considera-se a moderação da “idade” sobre outros fatores, tais como as relações dos construtos antecedentes “motivação hedônica” (Venkatesh et al., 2012), “inovação pessoal” (Gansser e Reich, 2021) e “resistência às mudanças” (Oreg, 2008) com o construto dependente de “intenção comportamental”.

Venkatesh et al. (2012) propuseram a moderação da “idade” sobre a “motivação hedônica” já em seu estudo que resultou na formulação do UTAUT 2. Consideraram que o fator “idade” repercutia diretamente sobre o prazer em utilizar uma nova tecnologia e avaliaram que os indivíduos com idades mais jovens, devido principalmente à exposição frente às inovações, notadamente no mundo digital, têm maior prazer na aceitação e uso de novas tecnologias. LeFebvre e Huta (2021) encontraram que os mais jovens possuem maior propensão à motivação hedônica e a utilizam com maior peso em seu processo decisório do que os mais maduros, a partir do estudo do comportamento de 1324 adultos norte-americanos.

Parsons (2015) desenvolveu um modelo matemático relacionando a idade dos funcionários de uma empresa privada frente à implantação de inovações em suas tarefas. Encontraram uma relação de que quanto mais jovens, mais propensos estariam para adotarem essas inovações. Gansser e Reich (2021), também relacionaram os jovens ao sentimento de curiosidade e alegria em experimentar inovações.

Os valores de abertura à mudança também são relacionados aos indivíduos mais jovens, devido principalmente à sua busca de novidades e alterações na ordem atual, sendo mais abertos à novos estímulos, pensamento livre e comportamento autônomo. Já os indivíduos mais maduros visam a conservação dos valores existentes aos quais foram expostos durante sua existência, a preservação da segurança e da ordem social, como forma de manutenção de sua vida tal como ela é. (Oreg, 2008). Daí a relação entre a variável “idade” e o construto “resistência à mudanças”.

O construto “idade” é então mensurado por meio das gerações dos respondentes, de forma que os nascidos antes de 1964 são classificados como “Baby Boomers”, aqueles nascidos entre 1965 e 1980 denominados de “geração X”, os nascidos entre 1981 e 1996 de “geração Y”, os nascidos entre 1997 e 2005, de “geração Z”. Os questionários respondidos para os nascidos após 2006 são descartados, pois indicam uma idade inferior a 18 anos e não são classificados como potenciais usuários por não possuírem a idade mínima de permissão para a condução de veículos automotores.

Daí, são sugeridas as seguintes hipóteses:

HIPÓTESE 16A: A “idade” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “sensibilidade aos preços”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, maior será a influência dos “incentivos governamentais” sobre a “sensibilidade aos preços”.

HIPÓTESE 16B: A “idade” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “influência social”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência dos “incentivos governamentais” sobre a “influência social”.

HIPÓTESE 16C: A “idade” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “expectativa de desempenho”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência dos “incentivos governamentais” sobre a “expectativa de desempenho”.

HIPÓTESE 16D: A “idade” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “inovação pessoal”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência dos “incentivos governamentais” sobre a “inovação pessoal”.

HIPÓTESE 16E: A “idade” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “motivação hedônica”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência dos “incentivos governamentais” sobre a “motivação hedônica”.

HIPÓTESE 16F: A “idade” modera a relação entre a “expectativa de desempenho” e a “motivação hedônica”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência da “expectativa de desempenho” sobre a “motivação hedônica”.

HIPÓTESE 16G: A “idade” modera a relação entre a “influência social” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência da “influência social” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16H: A “idade” modera a relação entre a “expectativa de desempenho” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência da “expectativa de desempenho” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16I: A “idade” modera a relação entre a “inovação pessoal” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência da “inovação pessoal” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16J: A “idade” modera a relação entre a “motivação hedônica” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência da “motivação hedônica” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16K: A “idade” modera a relação entre a “resistência às mudanças” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, maior será a influência da “resistência às mudanças” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16L: A “idade” modera a relação entre a “consciência ambiental” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência da “consciência ambiental” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16M: A “idade” modera a relação entre a “autoeficácia financeira” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, menor será a influência da “autoeficácia financeira” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16N: A “idade” modera a relação entre a “sensibilidade aos preços” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, maior será a influência da “sensibilidade aos preços” sobre a “intenção comportamental”.

HIPÓTESE 16O: A “idade” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que quanto maior for a “idade”, maior será a influência dos “incentivos governamentais” sobre a “intenção comportamental”.

Bem como, propõe-se que a variável “sexo” aja como moderadora do construto “motivação hedônica” (Venkatesh et al. 2012). LeFebvre e Huta (2021) também demonstraram estatisticamente que o fator “sexo” influencia na intenção comportamental agindo sobre diversas variáveis, dentre elas, a expectativa de desempenho, sensibilidade aos preços e a influência social. Para a inovação

peçoal, Agarwal e Prasada (1998), indicam a possibilidade de haver uma moderação também de sexo. Para a consciência ambiental, Schuitema et al. (2013) estudam essa relação. E, para a autoeficácia financeira, Brown et al. (2005) iniciaram estudos sobre essa moderação. No que tange à resistência às mudanças, Oreg (2006) menciona perfis distintos em função do sexo. E, por último, em relação aos incentivos governamentais, Gannser e Reich (2021) hipotetizam diferenças entre os sexos. Além desses, utilizou-se como referência para a formulação dessas hipóteses o estudo antropológico sobre a cultura dos automóveis de Miller (2001).

Daí, são sugeridas as seguintes hipóteses:

HIPÓTESE 17A: O “sexo” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “sensibilidade aos preços”. Supõe-se que os “incentivos governamentais” exercem maior influência sobre a “sensibilidade aos preços” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17B: O “sexo” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “influência social”. Supõe-se que os “incentivos governamentais” exercem maior influência sobre a “influência social” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17C: O “sexo” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “expectativa de desempenho”. Supõe-se que os “incentivos governamentais” exercem maior influência sobre a “expectativa de desempenho” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17D: O “sexo” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “inovação pessoal”. Supõe-se que os “incentivos governamentais” exercem maior influência sobre a “inovação pessoal” para o sexo feminino.

HIPÓTESE 17E: O “sexo” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “motivação hedônica”. Supõe-se que os “incentivos governamentais” exercem maior influência sobre a “motivação hedônica” para o sexo feminino.

HIPÓTESE 17F: O “sexo” modera a relação entre a “expectativa de desempenho” e a “motivação hedônica”. Supõe-se que a “expectativa de

desempenho” exerce maior influência sobre a “motivação hedônica” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17G: O “sexo” modera a relação entre a “influência social” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que a “influência social” exerce maior força sobre a “intenção comportamental” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17H: O “sexo” modera a relação entre a “expectativa de desempenho” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que a “expectativa de desempenho” exerce maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17I: O “sexo” modera a relação entre a “inovação pessoal” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que a “inovação pessoal” exerce maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17J: O “sexo” modera a relação entre a “motivação hedônica” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que a “motivação hedônica” exerce maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo masculino.

HIPÓTESE 17K: O “sexo” modera a relação entre a “resistência às mudanças” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que a “resistência às mudanças” exerce maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo feminino.

HIPÓTESE 17L: O “sexo” modera a relação entre a “consciência ambiental” e a “intenção comportamental”. Supõe-se a “consciência ambiental” exerce maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo feminino.

HIPÓTESE 17M: O “sexo” modera a relação entre a “autoeficácia financeira” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que a “autoeficácia financeira” exerce maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo feminino.

HIPÓTESE 17N: O “sexo” modera a relação entre a “sensibilidade aos preços” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que a “sensibilidade aos preços” exerce maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo feminino.

HIPÓTESE 17O: O “sexo” modera a relação entre os “incentivos governamentais” e a “intenção comportamental”. Supõe-se que os “incentivos

governamentais” exercem maior influência sobre a “intenção comportamental” para o sexo masculino.

2.12.12.

Demais construtos não utilizados no Modelo

No entanto, alguns construtos não foram utilizados no modelo por fins de parcimônia, redução no tamanho do questionário e por serem considerados não tão relevantes. A seguir, encontram-se as justificativas dessas exclusões, embasadas pela descrição desses construtos.

Além do construto “atitude” justificado no tópico anterior, um outro construto não considerado na modelagem é a “experiência/hábito”, que é considerado no modelo original do UTAUT 2. A experiência é definida como “o intervalo de tempo desde o uso inicial de uma tecnologia por um indivíduo até a data presente” e o hábito é definido como “a medida em que as pessoas tendem a realizar comportamentos automaticamente por causa da aprendizagem” (Venkatesh et al., 2012).

As pesquisas realizadas indicam que a experiência e o hábito como uso anterior podem ser preditores poderosos do uso continuado (Limayem et al. 2007; Kim e Malhotra, 2005). Outras pesquisas em psicologia indicam também que o feedback de experiências anteriores influenciará as crenças e, portanto, a preferência comportamental futura (Azjen e Fishbein, 2005).

A influência do hábito na intenção comportamental é baseada no UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012). Os autores afirmam que o UTAUT original carece de aspecto intencional, como um fator chave para explicar o comportamento. No entanto, o hábito a partir da visão de Kim e Malhotra (2005) e Limayem et al. (2007) é visto em um contexto preditor do uso, ao invés da intenção, para ser capaz de prever o uso da tecnologia.

Segundo Limayem et al. (2007), o hábito é definido como a medida na qual os indivíduos executam comportamentos de forma automática, devido ao aprendizado no senso de experiência. Também, de acordo com a Teoria do Comportamento Planejado, assume-se que o comportamento repetitivo pode

causar configurações e intenções, sendo ativado por gatilhos (Ajzen e Fishbein, 2000). Quando estes são ativados, eles automaticamente levam a um comportamento sem atividade mental consciente.

Isso significa que um hábito mais frequente implica em uma intenção armazenada, que por sua vez influencia o comportamento real. Assim, o hábito influencia diretamente a intenção comportamental e o comportamento de uso (Venkatesh et al., 2012).

Porém, como o uso do produto em questão, ou seja, os veículos elétricos, ainda não é tão disseminado entre os usuários e até mesmo envolto em certo desconhecimento, considerar, experiência e hábito, como definidos anteriormente, perde o sentido. Daí a decisão de não inserir este construto no modelo.

Também, excluíram-se do modelo proposto, as variáveis latentes “expectativa de esforço” e “condições facilitadoras”. Para o construto “expectativa de esforço”, não há sustentação, pois não se espera diferenças de esforço entre os veículos elétricos e aqueles movidos à combustão interna. A operação do produto, ou seja, a forma de condução de um veículo elétrico é exatamente a mesma para um veículo à combustão interna, não havendo diferenças entre estes.

E, para o construto das “condições facilitadoras”, este refere-se ao grau de dificuldade considerado durante o uso do produto. Assim, semelhante ao construto anterior, esse nível de dificuldade imposto durante o uso do veículo elétrico é basicamente o mesmo ao do veículo movido à combustão interna. Dessa forma, não se faz sentido a inserção deste no modelo proposto.

Além disso, essa extração é justificada pois há uma enorme coincidência em suas mensurações, quando adaptadas para os veículos elétricos. Ambas as escalas foram formuladas inicialmente por Venkatesh et al. (2012) e tinham por objeto tecnologias aplicadas ao ambiente de trabalho.

Quando readequadas para produtos, tal como o veículo elétrico, apresentaram grau de semelhança. As readequações para veículos elétricos realizadas por Li et al. (2017), Kim et al. (2019), Li et al. (2020) e Kapser e Abdelrahman (2020), apresentam muitas semelhanças em sentido. Por exemplo, o item “eu tenho conhecimento suficiente para usar um veículo elétrico” (condições

facilitadoras) ou “eu consegui aprender facilmente a usar um veículo elétrico” (expectativa de esforço), trazem certa confusão ao respondente quando se tenta diferenciar essas perguntas.

As características dos consumidores de veículos que deveriam ser aferidas por estes construtos assemelham-se àquelas medidas pelo construto “expectativa de desempenho”, como por exemplo, “o uso do veículo elétrico torna mais eficiente minha mobilidade”, “considero que o veículo elétrico seria útil no meu cotidiano” e “o uso de um veículo elétrico reduziria o desperdício dos meus recursos”.

Obter parcimônia, sem sacrificar na qualidade da modelagem traz a vantagem de lidar com um menor número de construtos, o que implica em um instrumento de pesquisa com menos itens, que facilitando de forma quantitativa e o qualitativa as respostas.

2.12.13.

Modelos Proposto e Alternativo

Segue o modelo proposto, apresentado pela figura 2.9 e as suas respectivas hipóteses contidas na tabela 2.7.

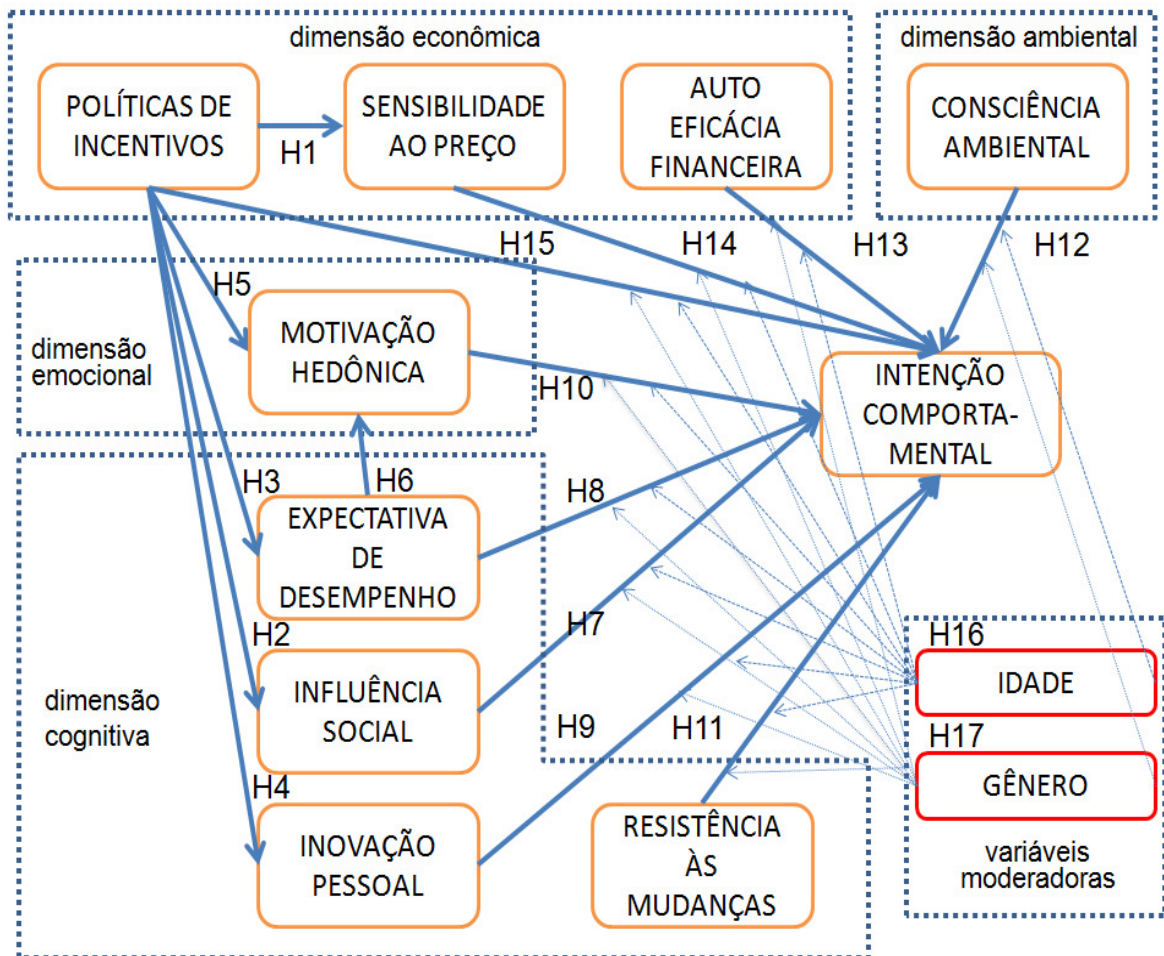
O objetivo primário na geração de modelos alternativos é propor modelos que sejam mais parcimoniosos, sem prejudicar, no entanto, de forma considerável, sua eficiência.

Daí, uma primeira proposta seria criar relação de antecedência entre alguns construtos, como apresentado na figura 2.10. Suas hipóteses encontram-se na tabela 2.8.

A justificativa desta proposta é a possível relação direta do sentimento relacionado ao preço no construto “autoeficácia financeira”. Como visto no tópico no qual este construto é referenciado, a decisão derivada de autoeficácia financeira envolve o comportamento de consumo. E este comportamento é construído a partir da avaliação individual do cenário macroeconômico, do poder aquisitivo e a utilidade microeconômica percebida pelo decisor. E, dentre esses

conceitos, a “sensibilidade ao preço” pode ser considerada intrinsicamente no processo decisório do consumidor.

Figura 2.9: Modelo Proposto.



Uma outra modelagem proposta é a relação de antecedência do construto de “resistência às mudanças” face à “inovação pessoal”. Considera-se que o indivíduo que possua uma forte resistência às mudanças também o será quanto à adoção de inovações.

Tabela 2.7: Descrição das hipóteses formuladas para o modelo proposto.

HIPÓTESES	EFEITO
H1	Os incentivos governamentais afetam negativamente a sensibilidade ao preço.
H2	Os incentivos governamentais afetam positivamente a influência social.
H3	Os incentivos governamentais afetam positivamente a expectativa de desempenho.
H4	Os incentivos governamentais afetam positivamente a inovação pessoal.
H5	Os incentivos governamentais afetam positivamente a motivação hedônica.
H6	A expectativa de desempenho afeta positivamente a motivação hedônica.
H7	A influência social afeta positivamente a intenção comportamental.
H8	A expectativa de melhor desempenho afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H9	Um maior nível de inovação pessoal afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H10	Um maior nível de motivação hedônica afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H11	Uma menor resistência às mudanças afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H12	Uma elevada consciência ambiental afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H13	Um maior nível de autoeficácia financeira afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H14	Alta sensibilidade ao preço influencia negativamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H15	O maior apoio do governo por meio de políticas de incentivo afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H16	Moderações referentes ao coorte geracional. Aferida para todos os construtos.
H17	Moderações referentes ao sexo. Aferida para todos os construtos.

Figura 2.10: Modelo Alternativo.

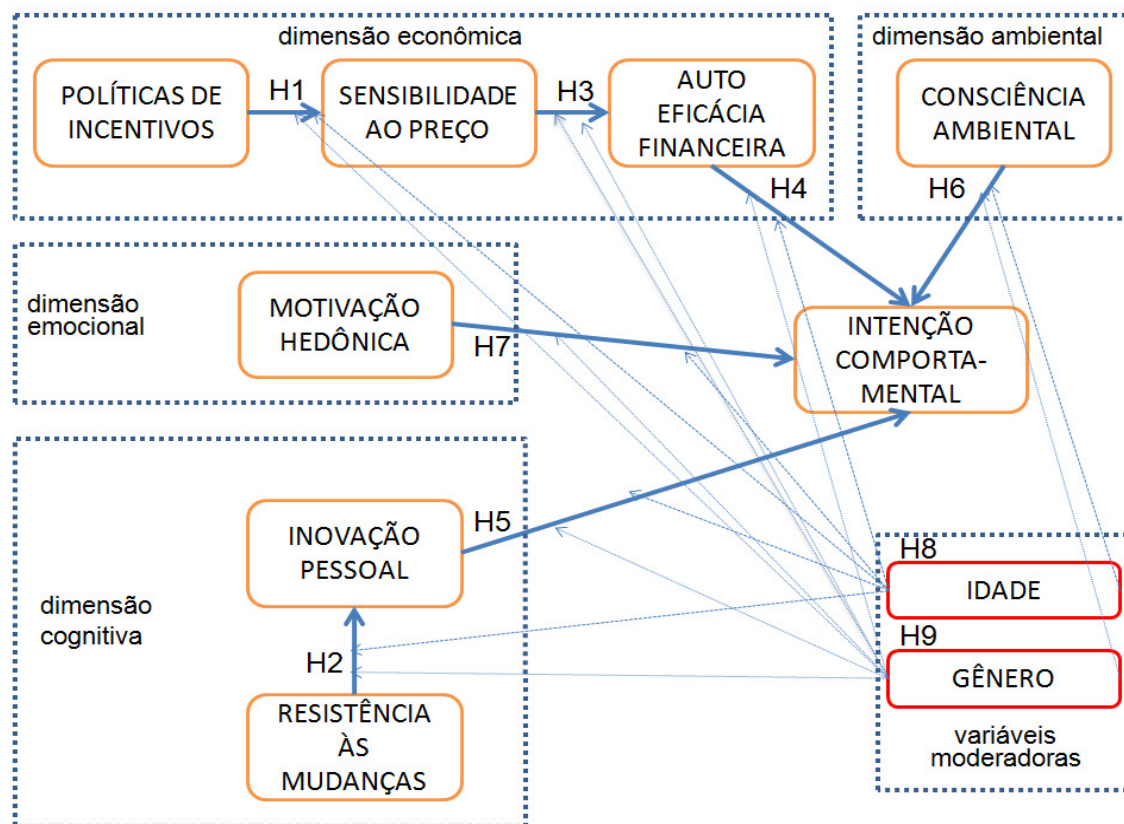


Tabela 2.8: Descrição das hipóteses formuladas para o modelo alternativo

HIPÓTESES	EFEITO
H1	Uma maior resistência à mudanças afeta negativamente o nível de inovação pessoal.
H2	O maior apoio do governo por meio de políticas de incentivo afeta positivamente a autoeficácia financeira.
H3	Um elevado nível de autoeficácia financeira influencia positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H4	Um elevado nível de inovação pessoal afeta positivamente a intenção comportamental de adotar um veículo elétrico.
H5	Uma elevada consciência ambiental afeta positivamente a intenção comportamental de adoção de veículos elétricos.
H6	Uma elevada motivação hedônica influencia positivamente a intenção de adoção de veículos elétricos.
H7	Uma elevada sensibilidade ao preço influencia negativamente a intenção comportamental de adquirir um veículo elétrico.
H8	Moderações referentes ao coorte geracional. Aferida para todos os construtos.
H9	Moderações referentes ao sexo. Aferida para todos os construtos.

3.

Metodologia

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia adotada no trabalho. Contempla a descrição do tipo de pesquisa realizado, população e amostra estudadas, processo de amostragem, os construtos mensurados e as escalas escolhidas para as variáveis utilizadas. Demonstra também o método empregado para a coleta de dados e os procedimentos realizados no tratamento e análise dos dados.

3.1.

Tipo de pesquisa

Objetivando realizar o teste das hipóteses formuladas para o estudo, utilizou-se um levantamento de corte transversal (*cross-sectional survey research*) com uma amostra não probabilística da população de interesse.

Este levantamento é uma abordagem de coleta e análise de dados na qual os indivíduos respondem a questionários contendo perguntas ou afirmações estruturadas previamente (CHURCHILL e IACOBUCCI, 2009; HAIR et al, 2007). Os levantamentos, se realizados com sucesso, têm a capacidade de definir o conhecimento, as atitudes, as tendências, as opiniões e os comportamentos de agrupamentos de indivíduos com base nas informações obtidas a partir de um subgrupo (CRESWELL, 2009; HAIR et al., 2009). Assim, os levantamentos permitem ao pesquisador generalizar as descobertas sobre atitudes e comportamentos para um grupo de indivíduos maior do que aquele previamente avaliado.

A importância dos levantamentos nas pesquisas científicas é justificada, pois objetiva prover descrições quantitativas de aspectos da população estudada. Para obtenção dessa descrição, os respondentes, escolhidos dentro de uma população de interesse, fornecem respostas a partir de questões definidas e

estruturadas previamente, acerca do próprio respondente, ou sobre outra unidade de análise. Daí, os dados coletados nessa amostra, são generalizados para toda a população (PINSONNEAUL e KRAEMER, 1993).

Estes levantamentos, por sua vez, podem ser transversais ou longitudinais. Os levantamentos transversais espelham a descrição da população naquele instante de tempo. Já os levantamentos longitudinais permitem que o efeito de um fenômeno sobre a população considerada ao longo de duas datas focais de coletas de dados, ou seja, antes e depois da ocorrência do fenômeno (PINSONNEAUL e KRAEMER, 1993).

A presente pesquisa delimita-se a um levantamento transversal pois, não tem interesse nos efeitos da adoção de veículos elétricos na população, mas sim em descrever os antecedentes da intenção comportamental, mediados pelos construtos e variáveis relacionados, na aquisição e/ou uso destes veículos.

Os levantamentos, por sua vez podem ser exploratórios, descritivos ou explicativos, a partir da abordagem empregada no tratamento e análise dos dados. Levantamentos explicativos, tal qual utilizado na presente pesquisa, objetivam descrever as relações entre as variáveis envolvidas e servem de teste para relações entre teorias e possíveis causalidades. Porém, para que essas relações sejam comprovadas, é necessária uma sólida base teórica que justifique a direção (“X” influenciando “Y”) e o sentido (positivo ou negativo) entre as variáveis (PINSONNEAULT e KRAEMER, 1993).

Dessa forma, como os levantamentos envolvem a análise de um fenômeno nitidamente definido pela relação entre variáveis numa diversidade de interações entre indivíduos, sua utilização é indicada para responder questões sobre “o que” ou “quanto”, para encontrar relações entre variáveis, determinar diferenças entre grupos, apresentar conceitos e relações que não são diretamente mensuráveis e determinar ocorrências nas quais a relação de variáveis dependentes e independentes não é possível ou desejada (HAIR et al., 2009; PINSONNEAULT e KRAEMER, 1993).

3.2.

Tipo de Abordagem: qualitativa ou quantitativa

Ambas as abordagens, quantitativa e qualitativa, têm suas vantagens e são frequentemente utilizadas em combinação para fornecer uma compreensão abrangente de um determinado fenômeno. No presente estudo, a abordagem será quantitativa, pois suas hipóteses serão aceitas, ou não, por meio de análises multivariadas de dados, uma ferramenta de modelagem estatística.

3.3.

Coleta de informações por surveys

As *surveys* são sistemas para coletar informações “de” ou “sobre” pessoas para descrever, comparar ou explicar seus conhecimentos, atitudes e comportamentos (FINK, 2014).

Em *surveys*, os cenários referem-se a situações hipotéticas ou descrições de eventos que são apresentadas aos participantes para coletar informações sobre suas percepções, opiniões ou intenções. Os cenários são usados para simular contextos específicos e avaliar as respostas dos participantes a diferentes condições ou estímulos. Estes podem envolver perguntas sobre preferências, comportamentos ou atitudes em relação a determinados cenários ou situações específicas (LOUVIERE et al., 2000).

As preferências declaradas (PD) são obtidas por meio de perguntas diretas, nas quais os indivíduos expressam suas preferências por meio de respostas explícitas (HENSHER et al. 2005; LOUVIERE et al. 2000). Os dados de pesquisa declarada são baseados em atitudes e percepções, portanto carregam vieses para o modelo (MAYBURY et al, 2022).

Já, as preferências reveladas (PR) são inferidas a partir do comportamento observado das pessoas. Nesse caso, as preferências são deduzidas com base nas escolhas reais feitas pelos indivíduos em determinadas situações ou contextos.

Contudo, os dados de pesquisa revelada apresentam outras limitações. Por exemplo, ao modelar a futura adoção de veículos elétricos, os indivíduos

classificados por Rogers (2003) como inovadores e adotantes iniciais são os únicos subconjuntos de pessoas presentes nos dados de pesquisa revelada.

Portanto, os dados deste tipo de pesquisa são tendenciosos para inovadores e adotantes iniciais, que geralmente têm motivações diferentes para adoção em comparação com outros grupos de adotantes (MAYBURY et al, 2022).

Além disso, as escolhas podem ser rotuladas ou não. Isso significa que as escolhas podem ser identificadas antes da revisão dos atributos associados a elas, e como tal, a denominação que cada alternativa carrega pode ter uma influência significativa nas escolhas que os entrevistados fazem. Por exemplo, algumas pessoas podem selecionar um veículo exclusivamente elétrico (BEV) simplesmente por causa de suas atitudes pró-ambientais, sem a consideração pelos demais atributos associados a essa alternativa (ABOTALEBI, et al, 2018).

No presente estudo, a *survey*, do tipo explicativa, utilizou-se de um questionário contendo perguntas descritivas de preferência declarada. O questionário de preferências reveladas foi desconsiderado, pois, além das limitações elencadas anteriormente, não há como revelar uma preferência por algo que ainda não tenha se tornado um hábito e quiçá, já tenha sido realizado. Logo, caso fosse utilizado esse questionário, os usuários que não possuíssem, ou mesmo que ainda não tivessem considerado em adotar um veículo elétrico não serviriam como amostra para tal pesquisa, o que tornaria a amostra limitada. Dessa forma, por tratar-se de uma tecnologia em processo de popularização, e com tão poucos usuários atuais, este tipo de *survey* seria ineficiente.

Em relação às atitudes e comportamento, Rezvani et al (2015) levantam uma questão fundamental, sobre se os consumidores veem uma conexão entre os veículos elétricos e a proteção do meio ambiente. Esse é um atributo importante a ser explorado, pois todos os veículos elétricos comercializados hoje, bem como políticas promocionais, utilizam-se de argumentos e imagens ambientais. No entanto, também existem exemplos de fabricantes de automóveis que comercializam seus veículos usando outros argumentos além dos ambientais, concentrando-se principalmente no desempenho superior de seus carros.

Em *surveys*, as informações de *background* se referem a dados demográficos, características ou contextos relevantes sobre os respondentes que

são coletados para fornecer um contexto adicional para a análise dos dados. Essas informações são geralmente obtidas no início do questionário e podem incluir itens como idade, sexo, localização geográfica, nível de educação, ocupação, renda, entre outros (CHURCHILL e IACOBUCCI, 2009).

Essas informações são as que, segundo Venkatesh et al, (2012) influenciam a relação do consumidor e são inseridas na modelagem como algumas variáveis moderadoras. Algo que já tinha sido discutido por Rogers (2003) onde são apresentadas como importantes algumas características do tomador de decisão, sendo essas principalmente, características socioeconômicas, variáveis de personalidade e comportamento de comunicação.

3.4.

Universo e amostra

A amostra utilizada nesta pesquisa possui as características a seguir:

- A) Unidade amostral: consumidor individual, usuário de transporte rodoviário individual, com idade a partir de 18 anos e residente no território brasileiro;
- B) População alvo: consumidores brasileiros economicamente ativos, proprietários ou condutores de veículos elétricos ou não;
- C) Amostra: não probabilística por conveniência.

A pesquisa utiliza como unidade os usuários de transporte individual e maiores de 18 anos por estes, mesmo aqueles que não possuem veículos de quaisquer espécies, podem passar a ter a intenção de adquiri-los se os mesmos atenderem às suas necessidades. A população alvo inclui, além dos atuais proprietários, os condutores, pois alguns usuários não possuem seus veículos, utilizando em sua mobilidade veículos, arrendados, alugados ou compartilhados. E, justifica-se o uso de uma amostragem não probabilística por conveniência, devido à inviabilidade do acesso a todos os brasileiros que usam transporte individual, o que, seria necessário para uma seleção aleatória adequada (PARASURAMAN et al., 2006).

Basicamente, segundo Hair et al. (2009), o que diferencia uma amostra probabilística de uma não probabilística é que a esta não utiliza procedimentos aleatórios durante a seleção da amostra. Porém, este fato não significa, necessariamente, que a amostra não é representativa da população, mas que não há argumentos estatísticos que garantam a sua representatividade, o que prejudica a realização de inferências. Isso significa que, as generalizações somente podem ser realizadas caso as amostras possuam as mesmas características da população estudada, ou seja, homogeneidade (DE LEEUW et al., 2008).

A pesquisa foi realizada por meio de questionários administrados via Internet. Inúmeros pesquisadores a utilizam devido ao seu baixo custo (COUPER e MILLER, 2008; FLEMING e BOWDEN, 2009; ALBAUM et al., 2010) e à velocidade de sua condução (BETHLEHEM, 2010). O baixo custo inclui desde a redução de gastos com entrevistadores, impressão de questionários, custos de comunicação, seja via telefone ou correio, e custos de transporte quando da visita presencial. E a velocidade na condução da pesquisa pois questionários, e suas respectivas respostas, podem ser entregues imediatamente.

Além destas existem outras vantagens, tais como apresentado por Thach (1995): conveniência do entrevistado, ausência da interferência dos entrevistadores, respostas mais honestas e transparentes do que os métodos tradicionais, principalmente em questões mais sensíveis. A distância social, permitida por esse método, deixa os respondentes mais à vontade para tratar de temas socialmente polêmicos (TOURANGEAU e SMITH, 1996).

No entanto, talvez a principal desvantagem do uso do método de coleta de dados via *web* refere-se ao índice de respostas. A taxa de retorno de resposta nesse tipo de pesquisa tende a ser prejudicada nos diversos estágios da coleta. Isto deve, primeiramente à quantidade de *e-mails* (endereços eletrônicos) "não entregues" ou classificados como "*spam*", e então, aqueles que não atingiram seus destinatários por erro ou desatualização de cadastro. Segundo, pelo problema de elegibilidade, isto é, o número de contatados que não consegue, por alguma razão, responder à pesquisa. E por fim, pela forma impessoal de abordagem, que muitas vezes inibe ou mesmo irrita o respondente, desmotivando-o a preenchê-la (FRICKER, 2005).

Outro fator que afeta diretamente o índice de respostas de qualquer *survey* é a existência de viés demográfico ou atitudinal entre os respondentes. Kim et al. (2009), em um estudo realizado nos Estados Unidos, afirmam que indivíduos com idade acima de 45 anos, bem como as de uma etnia específica, tendem a não responder pesquisas enviadas pela Internet. Couper e Rowe (1996) assinalam que respondentes por Internet devem, necessariamente, ser alfabetizados e ter experiência com computadores.

Mas, como toda investigação social, o pesquisador deve buscar o entendimento geral acima do que simplesmente explicar eventos individuais (BABBIE, 1999), de que forma o enviesamento deve ser evitados? No caso de pesquisas feitas pela internet existem inúmeras soluções para os problemas de amostragem, porém nem todas são viáveis para implantação. Garantir a aleatoriedade da amostra, estratificação, uso de incentivos, diversificar fontes de recrutamento, clareza nos critérios de inclusão são tarefas dispendiosas e caras. Dessa forma, é quase impossível eliminar os vieses em uma pesquisa não-probabilística, porém a assunção das limitações da pesquisa é fundamental para a avaliação na validação dos dados.

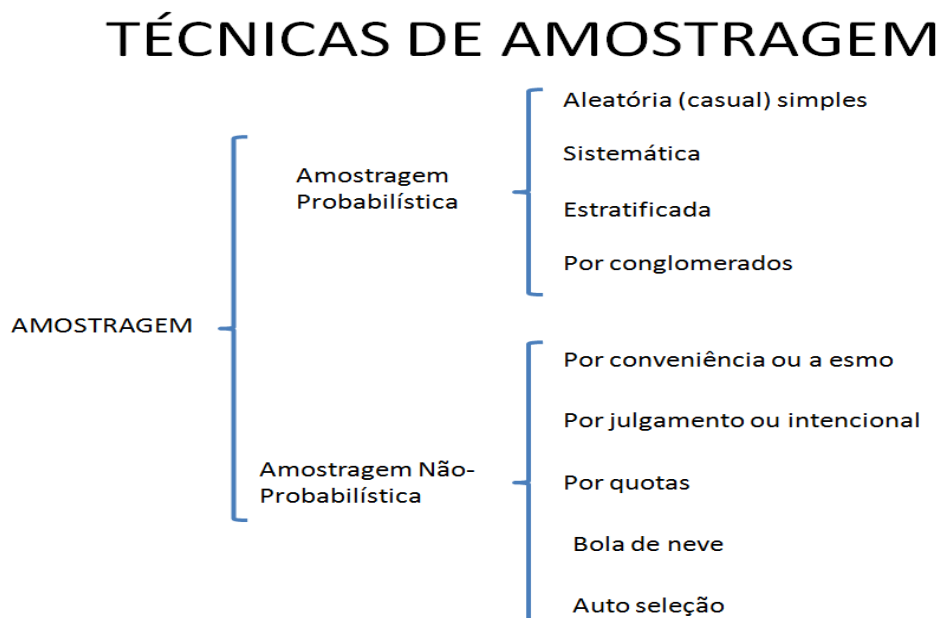
Cada um dos métodos ou técnicas existentes tem suas próprias vantagens e desvantagens. A figura 3.1 apresenta as principais técnicas de amostragem. Na presente pesquisa utilizou-se os métodos de amostragem por auto seleção e por bola de neve, que são descritos a seguir.

3.4.1.

Amostragem por auto-seleção

Neste tipo de amostragem, os participantes têm a liberdade de decidir se desejam ou não fazer parte da pesquisa, voluntariando-se para participar. Este tipo de amostragem é frequentemente usado em pesquisas *online*, pesquisas de opinião pública e estudos em que as pessoas podem escolher se desejam responder a um questionário ou participar de uma pesquisa (BARBETTA, 2006).

FIGURA 3.1 – Técnicas de amostragem.



Fonte: adaptado de Barbetta, 2006

O procedimento inicia com os pesquisadores fazendo um convite público, geralmente por meio de anúncios, *emails*, redes sociais ou *sites*, convidando indivíduos a participarem da pesquisa. Os indivíduos que estão interessados na pesquisa decidem por conta própria se desejam participar. Eles se autoselecionam como participantes. Aqueles que voluntariamente se inscrevem, preenchem o questionário ou participam da pesquisa, fornecendo informações ou respostas. Daí, os dados coletados dos participantes voluntários são analisados para tirar conclusões sobre a população-alvo (BARBETTA, 2006).

Entretanto, é importante notar que a amostragem por autoseleção pode introduzir viés na pesquisa, pois os indivíduos que escolhem participar podem ter opiniões ou características diferentes da população em geral, e nem todos os grupos da população podem estar representados de maneira adequada (ANUNCIAÇÃO, 2023).

3.4.2.

Amostragem por Bola de Neve

A amostragem por bola de neve (ou Snowball Sampling) é uma técnica de amostragem não probabilística na qual os indivíduos participantes de uma pesquisa convidam outros sujeitos pertencentes a sua rede de contatos para participarem. À medida que número de participantes cresce, o número de possíveis conexões também se expande. Assim, a amostra cresce tal qual uma bola-de-neve rolando declive abaixo. A amostra é então ampliada, possibilitando a coleta de dados pertinentes ao respondentes (MORGAN, 2008).

Ao utilizar a amostragem por bola de neve, o uso das redes sociais torna-se imprescindível. Os contatos possíveis por meio das redes sociais ampliam o horizonte de coleta de dados, aumentando a eficácia e reduzindo os gastos da pesquisa (NOY, 2008).

3.4.3.

Descarte de Respostas Irrelevantes

O conceito de '*sifting*' ou 'peneiração', pioneiramente apresentado por Farmer (1998), refere-se ao procedimento de descartar respostas que não atendam a critérios específicos, assim depurando os questionários coletados. Essa abordagem é aconselhável quando o pesquisador permite que qualquer potencial respondente participe do estudo, visando alcançar uma composição final da amostra mais refinada.

Na presente pesquisa, os critérios utilizados neste filtro foram: a idade do respondente ser acima de 18 anos e a completude do questionário. Dos 715 respondentes, 55 foram eliminados devido a não atenderem a estes requisitos. Assim, a amostra final foi composta por 660 questionários válidos.

3.5.

Coleta de dados

A partir da revisão bibliográfica sobre a adoção de veículos elétricos, foram encontrados vários métodos de coleta de dados. As entrevistas *online* foram as mais utilizadas. Nesse método, os questionários são disponibilizados em plataformas *online*, como *sites*, aplicativos, mensagens ou por *e-mail*. Os respondentes podem preencher os questionários de forma autônoma, sem a presença de um entrevistador. Segundo Miller (2006), devido ao anonimato oferecido pelos levantamentos por meio da Internet, os respondentes se sentem livres para expressar suas verdadeiras atitudes e opiniões, sendo menos influenciados pelos entrevistadores, reduzindo vieses oriundos de respostas socialmente inaceitáveis, conformismo e extremismos.

Na presente pesquisa, os dados foram coletados por meio de questionários auto administrados (FINK, 2012) *online*, acessados por meio de *links* disponibilizados via redes sociais, *e-mail* e *WhatsApp*. O instrumento de pesquisa (Apêndice A) foi distribuído ao longo de seis semanas de coleta de dados. O processo de coleta de dados foi iniciado em 25 de Janeiro de 2024 e encerrado em 1º de Março de 2024. A participação foi voluntária e confidencial.

3.5.1.

Instrumento de coleta de dados – Questionário *Online*

Conforme especificado anteriormente, o instrumento de pesquisa é composto por 48 itens oriundos de construtos cognitivos. Além desses itens, o questionário também inclui 2 itens para medir variáveis demográficas e comportamentais dos respondentes, totalizando 50 itens. Uma reprodução para impressão do questionário online encontra-se no Apêndice A.

3.5.2. Operacionalização das variáveis

A presente pesquisa utiliza escalas já elaboradas e testadas na literatura, ou de adaptações de escalas existentes para a medição de todos os construtos envolvidos na estrutura do modelo. Essa decisão foi tomada por três motivos:

1. As escalas já existentes para a medição de construtos foram testadas e refinadas em múltiplos estudos ao longo dos anos, apresentando boas propriedades psicométricas.
2. Utilizando as mesmas escalas escolhidas e usadas por outros pesquisadores em seus estudos para medir os mesmos construtos, este estudo mantém consistência com resultados anteriormente obtidos pela literatura, permitindo comparação.
3. Construtos que ainda não tenham uma escala específica para seu uso em adoção de tecnologia podem ser adaptados quando similares, de forma a garantir que a estrutura e as propriedades do construto, assim como suas dimensões, se mantenham próximas às escalas originais e de acordo com a teoria.

A Tabela 3.1 apresenta em detalhe as escalas utilizadas para a medição de cada construto, assim como os itens correspondentes a eles no questionário (Apêndice A). E, a Tabela 3.2 apresenta as variáveis demográficas e os itens correspondentes a elas no questionário (Apêndice A).

Tabela 3.1: Escalas utilizadas para mensuração dos construtos.

CONSTRUTO	ITEM DA ESCALA	TIPO DE ESCALA E MEDIDAS OPERACIONAIS
Expectativa de desempenho	i. Eu considero que o veículo elétrico seria útil na minha vida diária. ii. O veículo elétrico seria mais eficiente para minha mobilidade. iii. O uso de um veículo elétrico reduziria o desperdício dos meus recursos (financeiro, tempo, qualidade de vida).	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Venkatesh et al. (2012) e readequada por Kapser e Abdelrahman (2020), utilizando a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.

Influência social	<ul style="list-style-type: none"> i. As pessoas que são mais importantes para mim, pensam que eu deveria usar um veículo elétrico. ii. As pessoas que mais influenciam meu comportamento consideram que eu deveria usar um veículo elétrico. iii. Pessoas cuja opinião eu valorizo, recomendariam que eu utilizasse um veículo elétrico. iv. Dirigir um veículo elétrico causaria uma boa impressão sobre minha personalidade nas outras pessoas. 	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Venkatesh et al. (2012) e readequada por Kapser e Abdelrahman (2020), utilizando a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.
Motivação Hedônica	<ul style="list-style-type: none"> i. Usar veículos elétricos seria mais prazeroso que os demais veículos. ii. Usar veículos elétricos seria agradável. iii. Usar veículos elétricos seria muito divertido. 	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Venhatesh et al. (2012). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'
Sensibilidade ao Preço	<ul style="list-style-type: none"> i. Se for o caso, eu não me importaria em pagar mais para adquirir um veículo elétrico. (escala inversa) ii. Se for o caso, eu não me importaria em pagar mais para utilizar (gastos como recarga, manutenção e etc...) um veículo elétrico. (escala inversa) iii. Eu estaria menos disposto a comprar um veículo elétrico caso seus custos de aquisição e utilização sejam maiores. iv. Eu sei que provavelmente o preço de aquisição de uma nova tecnologia automotiva seja mais cara do que a atual, mas isso não importa para mim. (escala inversa) v. Pensando nas diferenças entre os veículos elétricos e os veículos à combustão, eu acho que vale a pena pagar mais por uma nova tecnologia realmente superior à atual. (escala inversa) 	A escala utilizada neste construto é adaptada de Goldsmith et al. (2005). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.

	vi. De um modo geral, o preço de aquisição de um veículo (de qualquer tecnologia) é importante para mim.	
Consciência Ambiental	i. Eu acho que os problemas ambientais estão se tornando cada vez mais relevantes nos últimos anos. ii. Eu acho que o ser humano deve viver em harmonia com a natureza para alcançar um desenvolvimento sustentável. iii. Eu acho que não estamos fazendo o suficiente para evitar que recursos naturais escassos sejam usados. iv. Eu acho que os indivíduos têm a responsabilidade de proteger o meio ambiente.	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Adnan et al. (2017). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.
Incentivos Governamentais	i. A política de subsídio direto do governo seria atraente para mim e me incentiva a adotar um veículo elétrico. ii. A isenção de pedágio seria importante para eu adotar o uso de um veículo elétrico. iii. A redução de imposto sobre a circulação de veículos (IPVA) seria importante para eu adotar o uso de um veículo elétrico. iv. A redução dos impostos incidentes na compra de um veículo seria relevante para eu adotar o uso de um veículo elétrico.	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Wang et al. (2018). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.
Resistência à Mudanças	i. Geralmente considero as mudanças um fator negativo. ii. Quando sou informado de uma mudança de planos, eu fico um pouco tenso. iii. Quando as coisas não saem de acordo com os planos, fico estressado. iv. Quando alguém me pressiona para mudar alguma coisa, tendo a resistir, mesmo que considere a mudança benéfica para mim. v. Não mudo de ideia facilmente.	Assim, para mensuração do construto “resistência às mudanças” utilizou-se a Escala RTC, adaptada de Oreg (2008) e consiste em declarações sobre a orientação típica do respondente em reação à mudança. As respostas variam de 1 (discordo totalmente) a 6 (concordo totalmente).

Autoeficácia Financeira	<ul style="list-style-type: none"> i. É fácil para mim manter meus objetivos e atingir minhas metas financeiras. ii. Estou confiante de que posso lidar, de forma eficiente, com eventos financeiros inesperados. iii. Consigo manter a calma quando enfrento dificuldades financeiras porque posso confiar em minhas habilidades de enfrentamento. iv. Quando me deparo com um problema financeiro, geralmente consigo encontrar várias soluções. 	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Schwarzer e Jerusalem (1995) para o domínio da tomada de decisão financeira. As respostas são obtidas em uma escala Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.
Inovação pessoal	<ul style="list-style-type: none"> i. Se eu ouvisse falar de uma nova tecnologia procuraria maneiras de experimentá-la. ii. Entre meus colegas, geralmente sou o primeiro a experimentar/adquirir produtos que utilizem novas tecnologias. iii. Para mim, é prazeroso experimentar novas tecnologias. 	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Gansser e Reich (2021), Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.
Intenção comportamental	<ul style="list-style-type: none"> i. Eu estou disposto a considerar a adoção de um veículo elétrico em um futuro próximo. ii. Eu pretendo adotar um veículo elétrico em um futuro próximo. iii. Eu recomendaria a outras pessoas que adotassem um veículo elétrico quando planejarem adquirir um veículo. 	A escala utilizada para mensuração deste construto é adaptada de Han et al. (2017). Utiliza-se a escala Likert de cinco pontos variando de 1 = 'discordo totalmente' a 5 = 'concordo totalmente'.

Tabela 3.2: Variáveis demográficas e suas escalas.

VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS	ESCALA
Idade (em função da geração de nascimento)	Variável escalar: nascidos antes de 1964 (1); aqueles nascidos entre 1965 e 1980 (2); os nascidos entre 1981 e 1996 de (3); os nascidos entre 1997 e 2005 (4). Os questionários respondidos para os nascidos após 2006 foram descartados
Sexo	Masculino (1); Feminino (2)

Por fim, o instrumento de pesquisa, formado pelas escalas, foi distribuído em trinta e seis questões além de duas questões relativas às variáveis demográficas.

3.5.3.

Procedimentos de tradução e adaptação das escalas

Todas as escalas a serem utilizadas na pesquisa foram originalmente elaboradas para a língua inglesa. Desta forma, para que fosse possível usar essas escalas com respondentes brasileiros, foi necessária a realização da tradução e adaptação de cada uma delas para a língua portuguesa.

Para tanto, seguiram-se as recomendações de Sperber (2004), que sugere alguns passos na adaptação de escalas de um idioma para outro. Na etapa inicial de tradução, cada um dos itens originais, de cada escala, foi traduzido independentemente por dois profissionais de idiomas experientes em tradução.

As duas traduções foram revisadas e comparadas por especialistas no tema (professores doutores pesquisadores de comportamento do consumidor) e fluentes na língua inglesa, para a obtenção da versão para português de cada escala.

Após esse passo, foi realizada a retradução (*back translation*) para o inglês, por profissionais diferentes dos que realizaram a tradução inicial. Segundo Sperber (2004), as retraduições devem resultar em sentenças muito similares às das escalas originais, caso as traduções tenham sido feitas de forma cuidadosa, aproximando, assim, os sentidos em português dos originais em inglês e garantindo a validade de face dos construtos medidos.

3.5.4.

Pré-teste do instrumento de pesquisa

Após a verificação das retraduições, os itens foram incluídos no instrumento de pesquisa e então, realizou-se um pré-teste do questionário, direcionado a uma

pequena amostra da população de interesse (N=18), a fim de avaliar o entendimento e compreensão dos respondentes sobre o questionário.

Solicitaram-se aos respondentes que indicassem eventuais dúvidas, dificuldades ou mesmo falta de clareza sobre a interpretação dos itens do instrumento de pesquisa.

Foram também incentivadas sugestões, por parte dos respondentes, com a finalidade de melhorar a apresentação do questionário e as instruções de preenchimento do mesmo.

Os resultados obtidos com esse pré-teste inicial serviram para refinar o questionário e elaborar uma segunda versão. Os respondentes forneceram informações relativas incompreensão de alguns itens da variável latente “sensibilidade ao preço”. Estes itens tiveram sua redação modificada. Essa versão passou por um pré-teste final, no formato online, com respondentes da população de interesse (N=12), em que se verificou a necessidade de algum ajuste final, principalmente quanto ao *layout* de sua apresentação, visando maior facilidade de navegação aos respondentes que utilizam a versão *mobile*.

Com os resultados deste último pré-teste, o instrumento de pesquisa final foi elaborado e pode ser visualizado no apêndice A.

3.5.5.

Triagem dos respondentes

Segundo Rezvani et al, (2015) à medida que o mercado de veículos elétricos europeu se desenvolveu, tornou-se muito mais importante focar no comportamento atual de adoção destes veículos e não apenas nas intenções. Contudo, o mercado brasileiro ainda encontra-se distante desta fase, e assim, a pesquisa deve incluir em seu escopo, os tomadores de decisão que ainda não adquiriram veículos elétricos, mas possuem intenção de compra declarada.

3.6.

Análise de dados

Os dados resultantes da aplicação do instrumento de pesquisa foram transcritos para fins de processamento estatístico em bases de dados do software SPSS. Para as análises, foi utilizada a técnica de modelagem de equações estruturais (SEM).

O primeiro passo da análise dos dados foi a realização de uma estatística descritiva das variáveis demográficas como forma de caracterizar a amostra e eliminar quaisquer respondentes que não se encaixassem no perfil desejado (indivíduos que não pertencessem a população-alvo como os menores que 18 anos e aqueles que optaram por não informar o sexo de nascimento).

Em seguida, realizou-se o tratamento dos dados, com o objetivo de detectar e eliminar erros de entrada dos dados e valores ausentes que porventura tivessem ocorrido.

3.6.1.

Validade e Confiabilidade

A fim de estimar o modelo de mensuração e avaliar os construtos usados no instrumento de pesquisa, particularmente no que diz respeito à unidimensionalidade, confiabilidade e validade, foi realizada uma análise fatorial confirmatória (CFA) com os dados obtidos.

Segundo Hair et al. (2009), a validade de um construto está relacionada ao quanto uma escala de fato reflete o construto latente que ela se propõe a medir. Já a confiabilidade, outro indicador de validade convergente, se relaciona ao quanto uma variável ou conjunto de variáveis é consistente com o que se deseja medir.

A confiabilidade dos construtos foi avaliada pelo Alfa de Cronbach (NUNNALLY, 1978) e pela confiabilidade composta (*composite reliability*) (NUNNALLY e BERNSTEIN, 1994; HAIR et al., 2009; BYRNE, 2010). Hair et al. (2010) e Nunnally e Bernstein (1994) indicam que valores superiores a 0,8 para a confiabilidade composta são considerados adequados, e valores inferiores a

0,8, mas superiores a 0,7 são aceitáveis, os mesmos valores se aplicam ao Alfa de Cronbach (NUNNALLY, 1978).

A validade de um construto é composta por quatro componentes: validade de face, validade nomológica, validade convergente e validade discriminante (HAIR et al., 2009).

A validade de face (consistência entre o conteúdo de cada item em relação ao construto por ele medido) para as escalas utilizadas foi garantida por meio da escolha de escalas utilizadas anteriormente na literatura, da tradução destas escalas, da avaliação de cada item por pesquisadores experientes de comportamento do consumidor e os pré-testes conduzidos com pequenas amostras da população de interesse.

A validade nomológica, que examina se as correlações entre os construtos fazem sentido, foi avaliada com o uso de uma matriz de correlação entre construtos, com o propósito de verificar se os construtos se relacionam entre si conforme previsto pela teoria.

A validade convergente e a validade discriminante dos construtos foram avaliadas por meio do exame das cargas fatoriais dentro de cada um dos construtos e da correlação entre construtos resultantes da CFA feita inicialmente.

Inicialmente, para analisar a validade convergente, o grau em que os diferentes indicadores utilizados em cada escala convergem para o mesmo construto, foi usada a variância média extraída (*Average Variance Extrated – AVE*) (FORNELL e LARCKER, 1981).

Em segundo, para analisar a validade discriminante, que informa o quanto um construto é realmente distinto dos outros (GEFEN e STRAUB, 2005; HAIR et al., 2010), foi feita uma análise das cargas fatoriais de cada item. Segundo Gefen e Straub (2005), estas cargas devem ser consideravelmente maiores dentro dos construtos aos quais os itens supostamente pertencem do que em relação aos outros construtos presentes no modelo, sendo que cargas maiores do que 0,3 são consideradas significativas, maiores que 0,4 consideradas importantes e as acima de 0,5 consideradas muito significativas.

Posteriormente, o valor da AVE de cada par de construtos será comparado com o quadrado da estimativa de correlação entre os dois construtos pareados

(ASV – *Average Shared Variance*). O valor da AVE deve ser maior do que o da ASV (FORNELL e LARCKER, 1981; HAIR et al., 2009).

3.6.2. Análises Estatísticas

O teste das hipóteses do estudo foi feito por meio de equações estruturais (SEM), com o uso do software IBM SPSS AMOS v. 22. O uso de SEM é considerado adequado para responder às questões levantadas por este estudo e aos testes exigidos pelas hipóteses formuladas, pois:

1. permite a estimação de relações simultâneas entre múltiplas variáveis independentes e dependentes (BAGOZZI e PHILLIP, 1982; BENTLER, 1988; BYRNE, 2010; HAIR et al., 2009);
2. descrever estruturas latentes ao conjunto de variáveis estudadas e as relações entre variáveis observáveis e latentes (BYRNE, 2010; HAIR et al., 2009);
3. confirmar um modelo e/ou comparar modelos diferentes com base no ajuste de cada um aos dados coletados e/ou desenvolver modelos quando o ajuste do modelo aos dados não é adequado (BYRNE, 2010; HAIR et al., 2009).

Com o uso de SEM, torna possível a avaliação conjunta dos efeitos dos construtos envolvidos em um modelo, evitando distorções que poderiam surgir na dependência observada entre as variáveis, caso estudadas separadamente.

Diferente dos métodos tradicionais, os modelos de equações estruturais são capazes de estimar erros de medida, evitando imprecisões e problemas que podem surgir ao ignorá-los (BYRNE, 2010; HAIR et al., 2009).

Para a estimação do modelo de equações estruturais foi usado o método de máxima verossimilhança (Maximum Likelihood – ML). Embora os dados utilizados possam não apresentar uma distribuição multivariada normal, o que sugeriria maior adequação ao uso de métodos ADF (*asymptotic distribution free estimators*) na estimação do modelo, estes, entretanto, requerem um espaço

amostral de ao menos $[n*(n+1)]/2$, onde “n” é o número de indicadores observáveis (itens).

No entanto, em condições não ideais e para modelos com grande número de indicadores, amostras entre 200 e 400 respondentes são consideradas adequadas para o uso do método ML (ANDERSON e GERBING, 1988; HAIR et al., 2009). Além disso, estimações por ML são robustas no que se refere a violações à premissa de normalidade, produzindo resultados confiáveis e similares aos obtidos por meio de métodos ADF (OLSSON et al., 2000).

A modelagem do presente estudo foi dividida em dois estágios, conforme sugerido por Anderson e Gerbing (1988). No primeiro estágio, foi verificado se cada escala utilizada mede somente o construto a ela associado por meio de Análise Fatorial Confirmatória (CFA) e o ajuste do modelo de medidas.

Em seguida, esse modelo inicial foi refinado, ou seja, ajustes corretivos foram realizados de forma a garantir a validade e a confiabilidade do modelo de mensuração e do modelo estrutural. Nesta fase foram analisados itens que apresentassem baixa confiabilidade (alfa de Cronbach ou Confiabilidade Composta), altos carregamentos cruzados entre dois construtos (validade discriminante), a presença de Viés do Método Comum, entre outros problemas. No segundo estágio, foi estimado o modelo de equações estruturais propriamente dito, sendo realizados os testes das hipóteses do estudo.

3.6.3.

Avaliação dos Modelos de Mensuração e Estrutural

Para avaliação e ajuste, tanto do modelo de medida quanto do modelo estrutural, foram utilizados índices sugeridos pela literatura e aplicados em outros estudos similares (FERREIRA et al., 2013; GAO et al., 2012; GARVER; MENTZER, 1999; HAIR et al., 2009).

Os índices de ajuste podem ser divididos em índices absolutos, ou seja, índices que indicam o quanto o modelo analisado se ajusta aos dados amostrais (JÖRESKOG e SÖRBOM, 1993). Já, os índices incrementais, comparam o modelo analisado com um modelo-base que tem como hipótese nula a não

existência de correlação entre as variáveis (MCDONALD e HO, 2002). E, os índices de parcimônia, que indicam o ajuste relativo do modelo em relação à sua complexidade e servem para indicar qual modelo em um grupo de modelos concorrentes é o melhor (HAIR et al., 2009).

Cada um destes índices apresenta problemas e seu uso é comumente associado a um índice suplementar, o que faz com que o conjunto dos índices utilizados, e não cada um individualmente, aponte para o bom ajuste do modelo. É o caso da estatística qui-quadrada, que assume uma premissa de normalidade multivariada dos dados e que, em caso de desvios severos, leva à rejeição do modelo mesmo quando adequado. Além disso, é sensível ao tamanho da amostra, aumentando a incidência de erros do tipo I (rejeição da hipótese verdadeira) para amostras muito grandes, ou falhando em diferenciar modelos fracos de modelos fortes em amostras muito pequenas (HOOPER et al., 2008).

O RMSEA, desenvolvido por Steiger e Lind (1980), por sua vez, é sensível ao número de parâmetros estimados, favorecendo modelos parcimoniosos. Já o SRMR é afetado pelo número de parâmetros e tamanho da amostra, tendendo a indicar um perfeito ajuste em amostras muito grandes com um número elevado de parâmetros (HOOPER et al., 2008).

Já o TLI é sensível à complexidade do modelo e ao tamanho da amostra, podendo indicar um ajuste ruim mesmo quando todos os outros indicadores apontam para um bom ajuste. A escolha de quais índices serem utilizados na análise se torna então essencial para a execução de um estudo criterioso. Hu e Bentler (1999) sugerem o uso do SRMR juntamente com o TLI, o RMSEA ou o CFI. Kline (2005) advoga que o qui-quadrado (χ^2) sempre deve ser apresentado, e recomenda que seja acompanhado pelo RMSEA, o CFI e o SRMR.

Assim, o conjunto de índices a ser utilizado para avaliar o ajuste do modelo de mensuração e o modelo estrutural engloba: o SRMR (*standardized root mean square residual*), o RMSEA (*root mean square error of approximation*), o CFI (*comparative fit index*), o IFI (*Bollen's incremental fit index*), o TLI (*Tucker-Lewis index*), o qui-quadrado (χ^2) e o qui-quadrado normalizado ($\chi^2/\text{d.f.}$).

Destes, o χ^2 , o SRMR e o RMSEA são considerados índices absolutos, ou seja, indicam o quanto o modelo analisado se ajusta aos dados amostrais

(JÖRESKOG e SÖRBOM, 1993). Por sua vez, o CFI, o IFI e o TLI são considerados índices incrementais e, portanto, comparam o modelo analisado com um modelo-base que tem como hipótese nula a não existência de correlação entre as variáveis (MCDONALD; HO, 2002).

No entanto, todos estes índices, com a exceção da estatística qui-quadrada, são de fácil interpretação por estarem contidos numa escala contínua que vai de 0 a 1, sendo que os valores ideais para os índices CFI, IFI e TLI ficam próximos ao 0,9 e os valores ideais para o SRMR e o RMSEA próximos a 0.

3.7.

Limitações do método

Independente do método adotado existirão limitações correspondentes às suas características metodológicas e processuais. Especificadamente, no caso deste estudo, as limitações estão relacionadas aos métodos de coleta e análise de dados.

Levantamentos apresentam como limitações, relacionadas à coleta de dados por questionário estruturado, o erro de amostragem, o viés de resposta, os erros relacionados ao respondente, os erros relacionados ao entrevistador, o viés do método comum e os erros envolvendo a definição e a operacionalização das variáveis envolvidas.

A seguir, encontram-se relacionados os vieses que podem ter surgido durante a pesquisa, bem como os métodos aplicados com a finalidade de mitigá-los.

3.7.1.

Limitações relacionadas ao critério de amostragem

A delimitação do universo amostral do estudo e a amostragem por *snowballing* podem impactar na representatividade da amostra. Erros derivados da diferença entre os achados da pesquisa e as características reais da população, uma

limitação inerente às pesquisas que envolvem amostras, podem ser reduzidos por certos procedimentos de amostragem, mas não podem ser excluídos.

Como o propósito do estudo é testar a estrutura de relações entre as variáveis propostas e não a validade externa dos resultados, portanto, a representatividade da amostra não é uma questão central.

3.7.2.

Limitações não relacionadas ao critério de amostragem

Os erros não amostrais usualmente são originados pelos respondentes, pela falta de clareza na definição do problema, equívocos na operacionalização das variáveis, falhas na aplicação do questionário e até mesmo erros nos procedimentos de codificação e entrada de dados (HAIR et al., 2009).

Daí, esses erros podem criar algum tipo de viés ou tendenciosidade sistemática nos dados. Porém, podem ser reduzidos ou eliminados pela correta concepção e execução da pesquisa (HAIR et al., 2009).

Todavia, os questionários autoadministrados podem apresentar altas taxas de erros relacionados ao respondente, tais como os altos índices de não resposta e o erro de resposta (HAIR et al., 2009). O primeiro acontece quando parte da amostra selecionada não responde ao questionário. Esse erro foi sanado utilizando a resposta forçada, ou seja, cada um dos respondentes somente avançaria de página caso tivesse respondido a página anterior.

Já, o segundo erro ocorre quando o respondente fornece uma resposta incorreta por não ter entendido a pergunta com clareza, ou mesmo caso não se recorde dos fatos (BRYMAN, 2012). Minimizou-se esse erro durante a fase de pré-testes, que testaram a objetividade das questões, a fim de evitar problemas relacionados à compreensão das questões, conforme mencionado anteriormente no item que versa sobre o pré-teste do instrumento de pesquisa.

Apesar da possibilidade dos erros apresentados, uma enorme vantagem dos questionários autoadministrados é a eliminação dos erros derivados do comportamento do entrevistador, como seu viés de afinidade com o respondente

ou a mesmo a maneira com a qual realiza as perguntas e a transcrição das respostas.

No que se refere ao erro de não resposta, considera-se adequada uma taxa de respostas de aproximadamente 50%, para pesquisas em ciências sociais cujo objetivo seja o de generalizar os achados com um alto grau de confiança (BABBIE, 1990). Por outro lado, Krosnick (1999) afirma que não é necessariamente verdade que a representatividade de uma amostra aumente com a taxa de resposta. Levantamentos com baixas taxas de resposta podem ser mais acurados do que outros com taxas de resposta mais elevadas, ou seja, a baixa taxa de resposta de um levantamento não irá, necessariamente, culminar em altos valores de erro de não resposta.

Como a amostragem seguiu a técnica de *snowballing*, não existem valores específicos para uma taxa de resposta. No entanto, a presente pesquisa assumiu que a representatividade da amostra não foi afetada pela taxa de não resposta, conforme sugerido por Krosnick (1999).

Erros relacionados à definição de construtos e à operacionalização das variáveis devem ser mitigados pela concepção metódica e sistemática do estudo (BRYMAN, 2012; CHANG et al., 2010; LINDELL e WHITNEY, 2001; PODSAKOFF et al., 2003). A estruturação do questionário promove uma padronização das questões e das respostas reduzindo o erro proveniente das diferentes formas de fazer uma pergunta, além de facilitar e aumentar a precisão do processamento de dados (BRYMAN, 2012).

Por fim, questionários autoadministrados são particularmente suscetíveis ao viés do método comum (Common Method Bias ou Common Method Variance), que surge em situações em que medidas perceptuais tanto das variáveis dependentes quanto das variáveis independentes são obtidas ao mesmo tempo do mesmo respondente, podendo inflar as correlações observadas entre as variáveis (CHANG et al., 2010; LINDELL e WHITNEY, 2001; PODSAKOFF et al., 2003).

Em termos estatísticos, o viés do método comum é definido como “a variância que é atribuída ao método de mensuração ao invés de aos construtos que essas medidas representam” (FISKE, 1982). Segundo Podsakoff et al. (2003) e

Chang et al. (2010), vieses derivados do método estão entre as principais fontes de erro de mensuração e são uma ameaça à validade das conclusões tiradas com base nos relacionamentos entre as medidas obtidas em levantamentos.

Assim, para garantir que esse viés em particular não se configure como um problema, as seguintes medidas corretivas devem ser tomadas:

1. identificar as medidas em comum entre variáveis dependentes e independentes e eliminá-las ou minimizá-las separando as medidas metodologicamente (CHANG et; al., 2010; PODSAKOFF et al., 2003);
2. proteger a identidade e a privacidade do respondente, reduzindo as respostas socialmente aceitáveis ou complacentes (CHANG et; al., 2010; PODSAKOFF et al., 2003);
3. alterar a ordenação das questões (CHANG et; al., 2010; PODSAKOFF et al., 2003);
4. selecionar as melhores escalas e aprimorar a compreensão destas eliminando ambiguidades e complexidade (CHANG et; al., 2010; PODSAKOFF et al., 2003);
5. utilizar escalas em diferentes formatos para medir variáveis antecedentes e variáveis alvo, no caso intenção e compra efetiva (CHANG et; al., 2010; PODSAKOFF et al., 2003);
6. diagnosticar estatisticamente a presença do viés do método por meio de um teste que controla os efeitos de fatores únicos latentes não mensurados, utilizando um construto de primeira ordem que tem como indicadores todas as medidas presentes no modelo e realizando a comparação entre parâmetros com e sem a presença deste novo fator latente (PODSAKOFF et al., 2003).

O presente instrumento de pesquisa não necessitou passar por esta etapa, já que após a avaliação realizada durante o pré-teste não foram encontrados vieses de método.

3.7.3.**Limitações relacionadas às análises estatísticas**

As técnicas de análise estatística aplicáveis são limitadas pelo tamanho da amostra, procedimentos de amostragem e os tipos de variáveis utilizadas (BRYMAN, 2012). As técnicas estatísticas empregadas são limitadas ainda por suas características e premissas, sendo a normalidade multivariada uma das principais. E sua escolha foi definida segundo critérios de amostra e complexidade do modelo (HAIR et al., 2009). Essas limitações foram endereçadas durante a análise dos dados e os procedimentos seguidos se encontram expostos quando relevantes.

4

Modelagem e Análise de Dados

Neste capítulo são avaliadas as propriedades estatísticas da amostra coletada, sendo ajustados os modelos de mensuração e estruturais propostos. São testadas também as hipóteses da pesquisa.

4.1

Caracterização da Amostra

O instrumento de pesquisa (Apêndice A) foi respondido por 716 indivíduos ao longo de cinco semanas de coleta de dados (de 25/01/2024 à 01/03/2024). A participação foi voluntária e confidencial, por meio de um *link* do aplicativo Google Forms. Destes, 56 indivíduos preferiram não responder sua qualificação de sexo e, por não enquadrarem-se nas classificações da variável moderadora masculino ou feminino, suas respostas foram descartadas.

Conforme exposto no Capítulo 3, destes 660 respondentes, nenhum precisou ser eliminado por apresentarem dados ausentes em um ou mais itens do questionário, pois o mesmo somente poderia ser enviado caso fosse completamente preenchido.

A tabela 4.1 ilustra as características da amostra final por meio de algumas estatísticas descritivas. Do total de 660 de participantes, 319 eram do sexo feminino e 341 do sexo masculino. Em termos de idade, 156 nasceram antes de 1965, 163 entre 1965 e 1980, outros 177 entre 1981 e 1996, e por fim 159 entre 1997 e 2006. Quanto à moradia, 259 residem em casas com garagem, 243 em apartamentos com garagem, 106 em apartamentos sem garagem e 52 em casas sem garagens. No tocante ao trajeto percorrido diariamente, 622 percorrem um trajeto urbano ou de até 200km, e 38 realizam um trajeto maior do que este. Esta

distância é relevante na data desta pesquisa, pois expressa a autonomia média de uma recarga da bateria de propulsão do veículo. E, para complementar, somente 54 dos respondentes já experimentaram conduzir um veículo elétrico, enquanto que os demais 606 ainda não conduziram um veículo com essa característica.

Tabela 4.1: Características da amostra

CARACTERÍSTICAS		QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SEXO	Feminino	319	48,33%
	Masculino	341	51,67%
ANO DE NASCIMENTO	Antes de 1965	156	23,60%
	Entre 1965 e 1980	163	24,50%
	Entre 1981 e 1996	177	26,80%
	Entre 1997 e 2006	159	24,10%
TIPO DE MORADIA	Casa com garagem	259	39,24%
	Casa sem garagem	52	7,87%
	Apartamento com garagem	243	36,82%
	Apartamento sem garagem	106	16,06%
TRAJETO PERCORRIDO DIARIAMENTE	Urbanos ou menores que 200km	622	94,24%
	Maiores que 200km	38	5,76%
EXPERIÊNCIA DE CONDUÇÃO EM UM VEÍCULO ELÉTRICO	Sim	54	8,91%
	Não	606	91,09%

4.2

Análises e Resultados

No presente tópico, os resultados encontrados a partir dos resultados fornecidos pelo software do IBM SPSS Amos v.22 são avaliados, face à teoria existente e são formuladas algumas constatações relevantes.

4.2.1

Avaliação do Modelo de Mensuração

O modelo de mensuração é aquele que define tanto as relações entre as variáveis observadas quanto as variáveis latentes não observadas, permitindo, em particular, a avaliação de quanto cada item medido se relaciona com cada fator.

Portanto, nesta etapa, foi realizada uma análise fatorial confirmatória (CFA) a fim de testar os parâmetros de validade, de unidimensionalidade e de confiabilidade das escalas utilizadas no modelo de mensuração.

As amostras de cada uma das gerações e dos sexos considerados foram testadas individualmente gerando, assim, seus respectivos índices separadamente.

A fim de avaliar o ajuste do modelo de mensuração proposto, diversos índices de ajuste foram utilizados (tanto incrementais quanto absolutos), uma vez que não existe consenso na literatura sobre qual índice (ou conjunto de índices) deve ser utilizado para checar o ajuste de modelos desta natureza (HU e BENTLER, 1999, SIVO et al., 2006, SCHREIBER et al., 2006).

Considerou-se, para o presente estudo, um ajuste (*model fit*) satisfatório dos dados para o modelo proposto, que o RMSEA (*mean-squared error of approximation*) deve ser menor ou igual a 0,080; o CFI (*comparative fit index*) maior ou igual a 0,900; o IFI (*incremental fit index*) maior ou igual a 0,900; TLI (*Tucker-Lewis index*) maior ou igual a 0,900; e a razão entre $\chi^2/d.f.$ idealmente menor ou igual a 3,000 para aceitação do modelo (BYRNE, 2010).

a) Amostra Multigrupos: O modelo inicial testado, com 35 indicadores medidos no instrumento de pesquisa, apresentou índices de ajuste bons, com um RMSEA de 0,062, um CFI de 0,954, um IFI de 0,954, um TLI de 0,941 e a razão entre $\chi^2/d.f.$ de 3,555. Nota-se que este modelo apresentou um *fit* dentro das métricas de aceitação, à exceção da razão $\chi^2/d.f.$ que ultrapassou a meta de 3,000. Contudo, por possuir aceitação nos demais índices de ajustes o modelo é considerado qualificado para análise;

b) Amostra Sexo Feminino: o modelo inicial testado apresentou como índices, um RMSEA de 0,071, um CFI de 0,916, um IFI de 0,916, um TLI de 0,892 e a razão entre $\chi^2/d.f.$ de 3,509. Nota-se que para essa amostra, o modelo apresentou-se com bons índices, à exceção de TLI (porém próximo a 0,900) e, tal

como a amostra multigrupos, a razão $\chi^2/\text{d.f.}$ também ultrapassou a meta de 3,000, o que não o desqualifica para análise;

c) Amostra Sexo Masculino: idem, apresentou bons índices de ajuste razoáveis, com um RMSEA de 0,072, um CFI de 0,928, um IFI de 0,908, um TLI de 0,929 e a razão entre $\chi^2/\text{d.f.}$ de 2,956. Nota-se que para esta amostra, tal como a amostra multigrupos, a razão $\chi^2/\text{d.f.}$ também ultrapassou a meta de 3,000, o que não o desqualifica para análise;

d) Amostra Baby Boomers: a partir do modelo inicial testado, apresentou-se índices de ajuste razoáveis, com um RMSEA de 0,107, um CFI de 0,902, um IFI de 0,903, um TLI de 0,874 e a razão entre $\chi^2/\text{d.f.}$ de 2,757. Nota-se que este modelo apresentou bons índices, sendo que somente o TLI ficou ligeiramente abaixo da meta, o que não o desqualifica para análise;

e) Amostra da Geração X: idem, o modelo inicial testado, apresentou índices de ajuste fora das metas ideais, com um RMSEA de 0,107, um CFI de 0,889, um IFI de 0,888, um TLI de 0,849 e razão entre $\chi^2/\text{d.f.}$ de 3,120. Nota-se que este modelo apresentou índices CFI, IFI e TLI ligeiramente abaixo da meta, e qui-quadrado normalizado ligeiramente acima, contudo o que não o desqualifica para análise;

f) Amostra da Geração Y: apresentou como índices de ajuste, um RMSEA de 0,111, um CFI de 0,886, um IFI de 0,883, um TLI de 0,846 e uma razão entre $\chi^2/\text{d.f.}$ de 3,212. Nota-se que este modelo apresentou índices CFI, IFI e TLI ligeiramente abaixo da meta, e qui-quadrado normalizado ligeiramente acima, contudo o que não o desqualifica para análise;

g) Amostra da Geração Z: idem aos demais, apresentou como índices de ajuste, um RMSEA de 0,115, um CFI de 0,885, um IFI de 0,883, um TLI de 0,859 e uma razão entre $\chi^2/\text{d.f.}$ de 3,150. Nota-se que este modelo apresentou índices CFI, IFI e TLI ligeiramente abaixo da meta, e qui-quadrado normalizado ligeiramente acima, contudo o que não o desqualifica para análise.

De acordo com os índices apresentados pela amostra multigrupos, o modelo pode ser considerado satisfatório, apresentando índices próximos das especificações recomendadas pela literatura supracitada, à exceção da razão $\chi^2/\text{d.f.}$ que ultrapassou a meta de 3,000.

Contudo, no presente caso, apresentar índices próximos ao ideal não desqualifica o modelo para análise, pois como visto pelos índices citados anteriormente, a redução do tamanho da amostra derivada de sua partição em subamostras de coortes geracionais e de sexo implica em alterações nos índices, e, assim, alguns destes índices apresentaram-se fora das especificações.

4.2.2

Validade e Confiabilidade de Mensuração

Segundo Hair et al. (2009), a validade de um construto é composta de quatro componentes: validade convergente, validade discriminante, validade de face e validade nomológica.

4.2.2.1

Validade Convergente

A validade convergente mensura o grau com que um item está relacionado com outros do mesmo construto (HAIR et al., 2009). Para realizar essa análise, foi examinada a variância média extraída (AVE) de cada construto, a consistência interna e confiabilidade das escalas, representadas tanto pelo índice de Alfa de Cronbach quanto pela Confiabilidade Composta (CR). De acordo com a literatura consultada, uma validade convergente adequada apresenta estimativas de AVE maiores do que 0,500 e valores de Alfa de Cronbach maiores que 0,700 e Confiabilidade Composta superiores a 0,600 (FORNELL e LARCKER, 1981; HAIR et al., 2009).

A tabela 4.2 apresenta os valores calculados para esses índices a partir da amostra completa.

Tabela 4.2. Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra multigrupos.

CONSTRUTO	CR (> 0,600)	AVE (>0,500)	ALFA CRONBACH (>0,700)
INOV	0,852	0,661	0,783
RES	0,898	0,692	0,874
PREÇO	0,954	0,840	0,905
INCENT	0,959	0,855	0,933
COMPORT	0,925	0,755	0,926
FIN	0,926	0,760	0,931
AMB	0,825	0,625	0,765
DESEMP	0,944	0,849	0,936
SOCIAL	0,939	0,839	0,917
HEDO	0,966	0,905	0,955

Onde:

INOV = construto de inovação pessoal;

RES = construto de resistência às mudanças;

FIN = construto de autoeficácia financeira;

AMB = construto de consciência ambiental;

DESEMP = construto de expectativa de desempenho;

SOCIAL = construto de influência social;

HEDO = construto de motivação hedônica;

PREÇO = construto de sensibilidade ao preço;

RISCO = construto de risco percebido;

INCENT = construto de incentivos governamentais;

COMPORT = construto de intenção comportamental.

Analisando a tabela 4.2, nota-se que todos os construtos apresentaram bons índices. Daí, conclui-se que a validade convergente está atendida.

A tabela 4.3 apresenta os valores calculados para esses índices a partir da amostra da geração Baby Boomers.

Tabela 4.3. Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração Baby Boomers.

CONSTRUTO	CR (> 0,600)	AVE (>0,500)	ALFA CRONBACH (>0,700)
INOV	0,7609	0,7167	0,8870
RES	0,8238	0,6897	0,8120
PREÇO	0,9182	0,8052	0,9350
INCENT	0,8809	0,8056	0,9770
COMPORT	0,8535	0,7676	0,8970
FIN	0,9072	0,8403	0,9210
AMB	0,7740	0,6603	0,8330
DESEMP	0,8434	0,8008	0,9640
SOCIAL	0,8783	0,8016	0,9410
HEDO	0,9259	0,8980	0,9840

A tabela 4.3, apresenta que todos os construtos obtiveram bons índices. Daí, conclui-se que a validade convergente está atendida.

A tabela 4.4 apresenta os valores calculados para esses índices a partir da amostra da geração X.

Tabela 4.4. Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração X.

CONSTRUTO	CR (> 0,600)	AVE (>0,500)	ALFA CRONBACH (>0,700)
INOV	0,6849	0,6459	0,8260
RES	0,8251	0,6952	0,8320
PREÇO	0,8555	0,6793	0,8750
INCENT	0,9099	0,8462	0,9650
COMPORT	0,5922	0,5142	0,9350
FIN	0,9367	0,8860	0,9450
AMB	0,8418	0,7495	0,8210
DESEMP	0,8353	0,7913	0,9050
SOCIAL	0,6908	0,5980	0,8700
HEDO	0,8198	0,7760	0,9840

Analisando a tabela 4.4, nota-se que todos os construtos apresentaram bons índices. Daí, face aos índices, conclui-se que a validade convergente está atendida.

A tabela 4.5 apresenta os valores calculados para esses índices a partir da amostra da geração Y.

Tabela 4.5. Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração Y.

CONSTRUTO	CR (> 0,600)	AVE (>0,500)	ALFA CRONBACH (>0,700)
INOV	0,6057	0,5793	0,7160
RES	0,8676	0,7490	0,8650
PREÇO	0,9176	0,8015	0,9160
INCENT	0,9343	0,8830	0,9380
COMPORT	0,6481	0,5612	0,9070
FIN	0,9337	0,8819	0,9220
AMB	0,8348	0,7450	0,7950
DESEMP	0,7527	0,7096	0,9400
SOCIAL	0,7897	0,6957	0,9290
HEDO	0,7597	0,7163	0,9560

A partir da tabela 4.5, notam-se que todos os construtos apresentaram bons índices. Daí, face aos índices, conclui-se que a validade convergente está atendida.

A tabela 4.6 apresenta os valores calculados para esses índices a partir da amostra da geração Z.

Tabela 4.6. Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra da geração Z.

CONSTRUTO	CR (> 0,600)	AVE (>0,500)	ALFA CRONBACH (>0,700)
INOV	0,6743	0,6386	0,7720
RES	0,7857	0,6448	0,7650
PREÇO	0,8972	0,7635	0,8980
INCENT	0,8800	0,8143	0,9380
COMPORT	0,8213	0,7288	0,8970
FIN	0,9237	0,8662	0,9010
AMB	0,8953	0,8243	0,8940
DESEMP	0,7932	0,7484	0,9220
SOCIAL	0,8511	0,7663	0,9150
HEDO	0,8836	0,8466	0,9580

Analisando a tabela 4.6, nota-se que todos os construtos apresentaram bons índices. Daí, face aos índices, conclui-se que a validade convergente está atendida.

A tabela 4.7 apresenta os valores calculados para esses índices a partir da amostra do sexo feminino.

Tabela 4.7. Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra do sexo feminino.

CONSTRUTO	CR (> 0,600)	AVE (>0,500)	ALFA CRONBACH (>0,700)
INOV	0,6045	0,5783	0,8180
RES	0,8818	0,7704	0,9030
PREÇO	0,9139	0,7959	0,9160
INCENT	0,7038	0,6102	0,9780
COMPORT	0,7890	0,6916	0,9090
FIN	0,9175	0,8556	0,9040
AMB	0,9137	0,8518	0,9100
DESEMP	0,6888	0,6513	0,9370
SOCIAL	0,8217	0,7282	0,8990
HEDO	0,8917	0,8561	0,9700

A partir da tabela 4.7, nota-se que todos os construtos apresentaram bons índices. Daí, face aos índices, conclui-se que a validade convergente está atendida.

A tabela 4.8 apresenta os valores calculados para esses índices a partir da amostra do sexo masculino.

Tabela 4.8. Índices de confiabilidade composta, variância média extraída e alfa de Cronbach para a amostra do sexo masculino.

CONSTRUTO	CR (> 0,600)	AVE (>0,500)	ALFA CRONBACH (>0,700)
INOV	0,6000	0,5746	0,7830
RES	0,8758	0,7617	0,8740
PREÇO	0,8934	0,7558	0,9050
INCENT	0,7498	0,6538	0,9330
COMPORT	0,8308	0,7405	0,9260
FIN	0,9407	0,8934	0,9310
AMB	0,8307	0,7416	0,7650
DESEMP	0,8690	0,8294	0,9360
SOCIAL	0,8249	0,7348	0,9170
HEDO	0,9247	0,8964	0,9550

Analisando a tabela 4.8, nota-se que todos os construtos apresentaram bons índices. Daí, face aos índices, conclui-se que a validade convergente está atendida.

4.2.2.2

Validade Discriminante

A validade discriminante, por sua vez, exige que os itens de cada construto se relacionem mais fortemente com o construto aos quais fazem parte do que com outros que compõem o modelo. Portanto, significa que a variância compartilhada entre os itens de um construto deve ser maior do que a variância compartilhada entre este construto e outros do modelo (FORNELL e LARCKER, 1981).

Os autores indicam que esta verificação deve ser feita por meio da comparação da variância extraída média (AVE) de cada construto com a variância compartilhada (o quadrado do coeficiente de correlação) entre todos os pares de construtos. Assim, a validade discriminante é adequada quando todos apresentam valores de AVE superiores às respectivas variâncias compartilhadas.

As tabelas 4.9 a 4.15 apresentam a matriz de variância compartilhada para cada uma das amostras. É importante ressaltar que os valores inseridos na diagonal principal da matriz correspondem à variância extraída média de cada um dos construtos.

Tabela 4.9: Matriz de variância compartilhada para a amostra completa.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	0,661	0,188	0,033	0,002	0,329	0,307	0,327	0,216	0,238	0,402
RES	0,188	0,692	0,002	0,027	0,250	0,075	0,100	0,107	0,136	0,150
FIN	0,033	0,002	0,760	0,001	0,012	0,009	0,017	0,130	0,024	0,027
AMB	0,002	0,027	0,001	0,625	0,011	0,004	0,001	0,027	0,013	0,001
DESEMP	0,329	0,250	0,012	0,011	0,849	0,454	0,594	0,147	0,457	0,526
SOCIAL	0,307	0,075	0,009	0,004	0,454	0,839	0,520	0,147	0,457	0,497
HEDO	0,327	0,100	0,017	0,001	0,594	0,520	0,905	0,161	0,487	0,598
PREÇO	0,216	0,107	0,130	0,027	0,147	0,147	0,161	0,840	0,059	0,268
INCENT	0,238	0,136	0,024	0,013	0,457	0,457	0,487	0,059	0,855	0,475
COMPORT	0,402	0,150	0,027	0,001	0,526	0,497	0,598	0,268	0,475	0,755

Avaliando os coeficientes apresentados na tabela 4.9, nota-se que, para todos os construtos, a AVE é superior à variância compartilhada.

Tabela 4.10: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração Baby Boomers.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	0,717	0,166	0,257	0,032	0,498	0,563	0,558	0,141	0,402	0,555
RES	0,166	0,690	0,124	0,002	0,153	0,055	0,081	0,233	0,135	0,174
FIN	0,257	0,124	0,840	0,00	0,172	0,162	0,140	0,033	0,097	0,178
AMB	0,032	0,002	0,000	0,660	0,004	0,016	0,000	0,011	0,002	0,004
DESEMP	0,498	0,153	0,172	0,004	0,8001	0,608	0,640	0,210	0,413	0,533
SOCIAL	0,563	0,055	0,162	0,016	0,608	0,802	0,627	0,143	0,398	0,554
HEDO	0,558	0,081	0,140	0,000	0,640	0,627	0,898	0,170	0,496	0,658
PREÇO	0,141	0,233	0,033	0,011	0,210	0,143	0,170	0,805	0,088	0,272
INCENT	0,402	0,135	0,097	0,002	0,413	0,398	0,496	0,088	0,806	0,001
COMPORT	0,555	0,174	0,178	0,004	0,533	0,554	0,658	0,272	0,001	0,768

Avaliando os coeficientes apresentados na tabela 4.10, nota-se que, para todos os construtos, a AVE é superior à variância compartilhada.

Tabela 4.11: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração X.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	0,646	0,186	0,126	0,003	0,205	0,240	0,258	0,168	0,162	0,445
RES	0,186	0,695	0,067	0,091	0,183	0,202	0,164	0,092	0,095	0,0127
FIN	0,126	0,067	0,886	0,000	0,121	0,152	0,117	0,028	0,127	0,143
AMB	0,003	0,091	0,000	0,749	0,009	0,011	0,000	0,064	0,032	0,006
DESEMP	0,205	0,183	0,121	0,009	0,791	0,530	0,724	0,094	0,397	0,458
SOCIAL	0,240	0,202	0,152	0,011	0,530	0,598	0,458	0,158	0,294	0,419
HEDO	0,258	0,164	0,117	0,000	0,724	0,458	0,776	0,136	0,423	0,545
PREÇO	0,168	0,092	0,028	0,064	0,094	0,158	0,136	0,679	0,018	0,240
INCENT	0,162	0,095	0,127	0,032	0,397	0,294	0,423	0,018	0,846	0,436
COMPORT	0,445	0,127	0,143	0,006	0,458	0,419	0,545	0,240	0,436	0,514

Avaliando os coeficientes apresentados na tabela 4.11, nota-se que, para todos os construtos, a AVE é superior à variância compartilhada.

Tabela 4.12: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração Y.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	0,579	0,086	0,081	0,348	0,085	0,203	0,132	0,154	0,106	0,167
RES	0,086	0,749	0,068	0,073	0,215	0,080	0,092	0,015	0,144	0,151
FIN	0,081	0,068	0,882	0,023	0,009	0,001	0,021	0,028	0,018	0,030
AMB	0,348	0,073	0,023	0,745	0,039	0,009	0,013	0,036	0,008	0,000
DESEMP	0,085	0,215	0,009	0,039	0,710	0,391	0,483	0,027	0,500	0,511
SOCIAL	0,203	0,080	0,001	0,009	0,391	0,696	0,507	0,138	0,336	0,436
HEDO	0,132	0,092	0,021	0,013	0,483	0,507	0,716	0,097	0,518	0,489
PREÇO	0,154	0,015	0,028	0,036	0,027	0,138	0,097	0,801	0,052	0,210
INCENT	0,106	0,144	0,018	0,008	0,500	0,336	0,518	0,052	0,883	0,450
COMPORT	0,167	0,151	0,030	0,000	0,511	0,436	0,489	0,210	0,450	0,561

Avaliando os coeficientes apresentados na tabela 4.12, nota-se que, para todos os construtos, a AVE é superior à variância compartilhada.

Tabela 4.13: Matriz de variância compartilhada para a amostra da geração Z.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	0,639	0,012	0,033	0,002	0,325	0,281	0,283	0,187	0,194	0,311
RES	0,012	0,645	0,000	0,147	0,027	0,034	0,008	0,022	0,035	0,025
FIN	0,033	0,000	0,866	0,014	0,013	0,000	0,000	0,001	0,020	0,001
AMB	0,002	0,147	0,014	0,824	0,020	0,001	0,004	0,084	0,031	0,000
DESEMP	0,325	0,027	0,013	0,020	0,748	0,456	0,575	0,109	0,482	0,503
SOCIAL	0,281	0,034	0,000	0,001	0,456	0,766	0,537	0,104	0,573	0,598
HEDO	0,283	0,008	0,000	0,004	0,575	0,537	0,847	0,127	0,503	0,623
PREÇO	0,187	0,022	0,001	0,084	0,109	0,104	0,127	0,763	0,014	0,213
INCENT	0,194	0,035	0,020	0,031	0,482	0,573	0,503	0,014	0,814	0,462
COMPORT	0,311	0,025	0,001	0,000	0,503	0,598	0,623	0,213	0,462	0,729

Avaliando os coeficientes apresentados na tabela 4.13, nota-se que, para todos os construtos, a AVE é superior à variância compartilhada.

Tabela 4.14: Matriz de variância compartilhada para a amostra do sexo feminino.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	0,578	0,226	0,020	0,15	0,408	0,272	0,367	0,157	0,297	0,426
RES	0,226	0,770	0,006	0,004	0,366	0,088	0,118	0,092	0,151	0,186
FIN	0,020	0,006	0,796	0,012	0,013	0,012	0,015	0,001	0,036	0,038
AMB	0,115	0,004	0,012	0,852	0,144	0,089	0,080	0,009	0,167	0,058
DESEMP	0,408	0,336	0,013	0,144	0,651	0,326	0,482	0,091	0,421	0,408
SOCIAL	0,272	0,088	0,012	0,089	0,326	0,728	0,402	0,078	0,372	0,372
HEDO	0,367	0,118	0,015	0,080	0,482	0,402	0,856	0,146	0,462	0,534
PREÇO	0,157	0,092	0,001	0,009	0,091	0,078	0,143	0,796	0,055	0,203
INCENT	0,297	0,151	0,036	0,167	0,421	0,372	0,462	0,055	0,610	0,471
COMPORT	0,426	0,186	0,038	0,058	0,408	0,372	0,534	0,203	0,471	0,692

Avaliando os coeficientes apresentados na tabela 4.14, nota-se que, para todos os construtos, a AVE é superior à variância compartilhada.

Tabela 4.15: Matriz de variância compartilhada para a amostra do sexo masculino.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	0,575	0,102	0,008	0,019	0,200	0,296	0,213	0,175	0,127	0,304
RES	0,102	0,762	0,004	0,057	0,152	0,045	0,052	0,080	0,087	0,084
FIN	0,008	0,004	0,893	0,00	0,001	0,001	0,003	0,000	0,003	0,003
AMB	0,019	0,057	0,000	0,741	0,011	0,004	0,002	0,004	0,003	0,005
DESEMP	0,200	0,152	0,001	0,011	0,829	0,507	0,629	0,132	0,441	0,566
SOCIAL	0,296	0,045	0,001	0,004	0,507	0,735	0,567	0,164	0,389	0,554
HEDO	0,213	0,052	0,003	0,002	0,629	0,567	0,896	0,114	0,465	0,598
PREÇO	0,175	0,080	0,000	0,004	0,132	0,164	0,114	0,756	0,030	0,254
INCENT	0,127	0,087	0,003	0,003	0,441	0,389	0,465	0,030	0,654	0,432
COMPORT	0,304	0,084	0,003	0,005	0,566	0,554	0,598	0,254	0,432	0,740

Avaliando os coeficientes apresentados na tabela 4.15, nota-se que, para todos os construtos, a AVE é superior à variância compartilhada.

Dessa forma, a partir dos coeficientes demonstrados pelas tabelas 4.9 à 4.15, constata-se que para todos os construtos a variância extraída média é superior à variância compartilhada.

Assim, pode-se afirmar que a condição de validade discriminante foi atendida.

4.2.2.3

Validade de Face

A validade de face (a consistência do conteúdo de cada item com o construto que ele mede) para todas as escalas utilizadas foi garantida durante o desenvolvimento do instrumento de pesquisa através dos seguintes procedimentos:

- a escolha de escalas já utilizadas na literatura;
- a tradução seguindo um método criterioso das escalas originais para a língua portuguesa;
- a avaliação de cada item por pesquisadores experientes de comportamento do consumidor;
- e os pré-testes (escrito e *on-line*), conduzidos com pequenas

amostras da população de interesse, conforme explicitado no capítulo 3 - Metodologia.

4.2.2.4

Validade Nomológica

A validade nomológica, por sua vez, examina se as correlações entre os construtos da teoria de mensuração aplicada fazem sentido. Uma das formas de analisar a validade nomológica é a avaliação da matriz de correlação entre construtos (FORNELL e LARCKER, 1981). Esta matriz proporciona a verificação de possíveis relações entre construtos, de acordo com o que está previsto pela teoria.

As tabelas 4.16 a 4.22 apresentam as correlações entre os construtos para todas as amostras.

Tabela 4.16: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra completa. Em negrito os coeficientes que apresentam significância com p-valor abaixo de 0,05.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	1	-0,434	0,181	0,047	0,574	0,554	0,572	-0,465	0,488	0,634
RES	-0,434	1	-0,039	0,163	-0,500	-0,274	-0,317	0,327	-0,369	-0,387
FIN	0,181	-0,039	1	-0,034	0,109	0,096	0,132	-0,360	0,154	0,163
AMB	0,047	0,163	-0,034	1	0,106	0,067	0,027	0,165	0,116	0,034
DESEMP	0,574	-0,500	0,109	0,106	1	0,674	0,771	-0,384	0,676	0,725
SOCIAL	0,554	-0,274	0,096	0,067	0,674	1	0,721	-0,384	0,676	0,705
HEDO	0,572	-0,317	0,132	0,027	0,771	0,721	1	-0,410	0,689	0,773
PREÇO	-0,465	0,327	-0,360	0,165	-0,384	-0,384	-0,401	1	-0,243	-0,518
INCENT	0,488	-0,369	0,154	0,116	0,676	0,676	0,698	-0,243	1	0,689
COMPORT	0,634	-0,387	0,163	0,034	0,725	0,705	0,773	-0,518	0,689	1

Realizando a comparação dos valores e sinais das correlações entre os construtos e as hipóteses formuladas e consideradas no modelo proposto, percebe-se que quase todas foram atendidas, em significância e sentido de relação (representado pelos sinais positivo/negativo) à exceção da hipótese H12 que relaciona o efeito positivo da consciência ambiental sobre a intenção comportamental, que não apresentou significância.

Tabela 4.17: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração Baby Boomers. Em negrito os coeficientes que apresentam significância com p-valor abaixo de 0,05.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	1	-0,408	0,507	0,179	0,706	0,750	0,747	-0,375	0,634	0,745
RES	-0,408	1	-0,352	-0,043	-0,391	-0,235	-0,285	0,483	-0,368	-0,417
FIN	0,507	-0,352	1	0,005	0,415	0,403	0,374	-0,182	0,311	0,422
AMB	0,179	-0,043	0,005	1	0,061	0,126	-0,020	-0,105	0,043	0,060
DESEMP	0,706	-0,391	0,415	0,061	1	0,780	0,800	-0,425	0,643	0,730
SOCIAL	0,750	-0,235	0,403	0,126	0,780	1	0,792	-0,378	0,631	0,744
HEDO	0,747	-0,285	0,374	-0,020	0,800	0,792	1	-0,412	0,704	0,811
PREÇO	-0,375	0,483	-0,182	-0,105	-0,425	-0,378	-0,412	1	-0,296	-0,522
INCENT	0,634	-0,368	0,311	0,043	0,643	0,631	0,704	-0,296	1	0,692
COMPORT	0,745	-0,417	0,422	0,060	0,730	0,744	0,811	-0,522	0,692	1

Realizando a comparação dos valores e sinais das correlações entre os construtos e as hipóteses formuladas e consideradas no modelo proposto, percebe-se que quase todas foram atendidas, em significância e sentido de relação à exceção, também, da hipótese H12 que relaciona o efeito positivo da consciência ambiental sobre a intenção comportamental, que não apresentou significância.

Tabela 4.18: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração X. Em negrito os coeficientes que apresentam significância com p-valor abaixo de 0,05.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	1	-0,431	0,355	0,057	0,453	0,490	0,508	-0,410	0,402	0,667
RES	-0,431	1	-0,258	0,302	-0,428	-0,449	-0,405	0,304	-0,308	-0,356
FIN	0,355	-0,258	1	-0,019	0,348	0,390	0,342	-0,166	0,357	0,378
AMB	0,057	0,302	-0,019	1	0,095	0,104	0,006	0,253	0,179	0,079
DESEMP	0,453	-0,428	0,348	0,095	1	0,728	0,851	-0,306	0,630	0,677
SOCIAL	0,490	-0,449	0,390	0,104	0,728	1	0,677	-0,398	0,542	0,647
HEDO	0,508	-0,405	0,342	0,006	0,851	0,677	1	-0,369	0,650	0,738
PREÇO	-0,410	0,304	-0,166	0,253	-0,306	-0,398	-0,369	1	-0,136	-0,490
INCENT	0,402	-0,308	0,357	0,179	0,630	0,542	0,650	-0,136	1	0,660
COMPORT	0,667	-0,356	0,378	0,079	0,677	0,647	0,738	-0,490	0,660	1

Realizando a comparação dos valores e sinais das correlações entre os construtos e as hipóteses formuladas e consideradas no modelo proposto, percebe-se que quase todas foram atendidas, em significância e sentido de relação à exceção, também, da hipótese H12 que relaciona o efeito positivo da consciência ambiental sobre a intenção comportamental, que não apresentou significância.

Tabela 4.19: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração Y. Em negrito os coeficientes que apresentam significância com p-valor abaixo de 0,05.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	1	-0,294	0,284	-0,590	0,291	0,450	0,363	-0,392	0,326	0,409
RES	-0,294	1	-0,260	0,270	-0,464	-0,283	-0,303	0,121	-0,380	-0,389
FIN	0,284	-0,260	1	-0,153	0,093	0,037	0,144	-0,168	0,134	0,172
AMB	-0,590	0,270	-0,153	1	0,197	0,095	0,114	0,189	0,087	0,019
DESEMP	0,291	-0,464	0,093	0,197	1	0,625	0,695	-0,164	0,707	0,715
SOCIAL	0,450	-0,283	0,037	0,095	0,625	1	0,712	-0,372	0,580	0,660
HEDO	0,363	-0,303	0,144	0,114	0,695	0,712	1	-0,312	0,720	0,699
PREÇO	-0,392	0,121	-0,168	0,189	-0,164	-0,372	-0,312	1	-0,228	-0,458
INCENT	0,326	-0,380	0,134	0,087	0,707	0,580	0,720	-0,228	1	0,671
COMPORT	0,409	-0,389	0,172	0,019	0,715	0,660	0,699	-0,458	0,671	1

Realizando a comparação dos valores e sinais das correlações entre os construtos e as hipóteses formuladas e consideradas no modelo proposto, percebe-se que quase todas foram atendidas, em significância e sentido de relação à exceção, também, da hipótese H12 que relaciona o efeito positivo da consciência ambiental sobre a intenção comportamental, que não apresentou significância.

Tabela 4.20: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra da geração Z. Em negrito os coeficientes que apresentam significância com p-valor abaixo de 0,05.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	1	-0,108	0,183	0,039	0,570	0,530	0,532	-0,432	0,440	0,558
RES	-0,108	1	0,021	0,383	-0,165	-0,184	-0,089	0,148	-0,186	-0,157
FIN	0,183	0,021	1	0,119	0,116	0,015	0,020	-0,028	0,143	0,035
AMB	0,039	0,383	0,119	1	0,140	0,025	0,067	0,290	0,176	0,010
DESEMP	0,570	-0,165	0,116	0,140	1	0,675	0,758	-0,330	0,694	0,709
SOCIAL	0,530	-0,184	0,015	0,025	0,675	1	0,732	-0,323	0,757	0,773
HEDO	0,532	-0,089	0,020	0,067	0,758	0,732	1	-0,357	0,709	0,789
PREÇO	-0,432	0,148	-0,028	0,290	-0,330	-0,323	-0,357	1	-0,119	-0,462
INCENT	0,440	-0,186	0,143	0,176	0,694	0,757	0,709	-0,119	1	0,680
COMPORT	0,558	-0,157	0,035	0,010	0,709	0,773	0,789	-0,462	0,680	1

Realizando a comparação dos valores e sinais das correlações entre os construtos e as hipóteses formuladas e consideradas no modelo proposto, percebe-se que quase todas foram atendidas, em significância e sentido de relação à exceção das hipóteses H12, que relaciona o efeito positivo da consciência ambiental sobre a intenção comportamental e H13, que demonstra o efeito positivo entre a autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental, que não apresentaram significância.

Tabela 4.21: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra do sexo feminino.
Em negrito os coeficientes que apresentam significância com p-valor abaixo de 0,05.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	1	-0,475	0,140	0,339	0,639	0,522	0,606	-0,396	0,545	0,653
RES	-0,475	1	-0,077	-0,066	-0,580	-0,297	-0,343	0,303	-0,389	-0,431
FIN	0,140	-0,077	1	0,109	0,114	0,111	0,121	0,029	0,190	0,195
AMB	0,339	-0,066	0,109	1	0,380	0,298	0,282	0,096	0,409	0,240
DESEMP	0,639	-0,580	0,114	0,380	1	0,571	0,694	-0,301	0,649	0,639
SOCIAL	0,522	-0,297	0,111	0,298	0,571	1	0,634	-0,280	0,610	0,690
HEDO	0,606	-0,343	0,121	0,282	0,694	0,634	1	-0,382	0,680	0,731
PREÇO	-0,396	0,303	0,029	0,096	-0,301	-0,280	-0,382	1	-0,234	-0,450
INCENT	0,545	-0,389	0,190	0,409	0,649	0,610	0,680	-0,234	1	0,686
COMPORT	0,653	-0,431	0,195	0,240	0,639	0,609	0,731	-0,450	0,686	1

Realizando a comparação dos valores e sinais das correlações entre os construtos e as hipóteses formuladas e consideradas no modelo proposto, percebe-se que todas foram atendidas, em significância e sentido de relação.

Tabela 4.22: Matriz de correlação entre os construtos para a amostra do sexo masculino.
Em negrito os coeficientes que apresentam significância com p-valor abaixo de 0,05.

CONSTRUTOS										
	INOV	RES	FIN	AMB	DESEMP	SOCIAL	HEDO	PREÇO	INCENT	COMPORT
INOV	1	-0,319	0,087	0,139	0,447	0,544	0,461	-0,418	0,356	0,551
RES	-0,319	1	0,065	0,239	-0,390	-0,212	-0,228	0,283	-0,295	-0,290
FIN	0,087	0,065	1	-0,007	0,023	0,027	0,054	0,010	0,053	0,057
AMB	0,139	0,239	-0,007	1	0,106	0,060	0,040	0,066	0,054	0,074
DESEMP	0,447	-0,390	0,023	0,106	1	0,712	0,793	-0,363	0,664	0,752
SOCIAL	0,544	-0,212	0,027	0,060	0,712	1	0,753	-0,405	0,624	0,744
HEDO	0,461	-0,228	0,054	0,040	0,793	0,753	1	-0,338	0,682	0,773
PREÇO	-0,418	0,283	0,010	0,066	-0,363	-0,405	-0,338	1	-0,172	-0,504
INCENT	0,356	-0,295	0,053	0,054	0,664	0,624	0,682	-0,172	1	0,657
COMPORT	0,551	-0,290	0,057	0,074	0,752	0,744	0,773	-0,504	0,657	1

Realizando a comparação dos valores e sinais das correlações entre os construtos e as hipóteses formuladas e consideradas no modelo proposto, percebe-se que quase todas foram atendidas, em significância e sentido de relação à exceção das hipóteses H12, que relaciona o efeito positivo da consciência ambiental sobre a intenção comportamental e H13, que demonstra o efeito

positivo entre a autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental, que não apresentaram significância.

Dáí pode-se concluir que a validade nomológica foi atendida, pois quase que todas as hipóteses foram confirmadas, para todas as amostras. Para a amostra completa, somente a H12 não foi confirmada, apesar da correção em seu sentido, em função da não obtenção de sua significância. Novamente, quando há partição da amostra completa em subamostras, corre-se o risco de acontecerem algumas pequenas inconsistências, porém sem grandes efeitos na modelagem da equação estrutural.

Por fim, analisando coletivamente todos os resultados apresentados para a análise fatorial confirmatória, julga-se que o modelo de mensuração proposto atende aos requisitos desejados de confiabilidade, validade de face, validade nomológica, validade convergente e validade discriminante, sendo, portanto, possível à investigação das relações entre os construtos latentes por meio de um modelo estrutural.

4.2.3

Análise do Modelo Estrutural

A fim de realizar o teste do modelo proposto e hipóteses de pesquisa, foi utilizada a técnica de modelagem de equações estruturais (SEM) com auxílio do software IBM SPSS AMOS v. 22.

4.2.3.1

Ajuste do Modelo Proposto

Inicialmente são apresentados os valores médios e desvio-padrão das escalas na tabela 4.23 para toda a amostra.

Tabela 4.23: Médias e desvios-padrão das escalas para cada um dos grupos amostrais.

CONSTRUTOS	AMOSTRAS											
	Baby Boomers		Geração X		Geração Y		Geração Z		Feminino		Masculino	
	MÉDIA	DESV PAD	MÉDIA	DESV PAD	MÉDIA	DESV PAD	MÉDIA	DESV PAD	MÉDIA	DESV PAD	MÉDIA	DESV PAD
INOV	3,011	0,938	3,424	0,777	3,768	0,665	3,862	0,766	3,171	0,773	3,871	0,786
RES	3,819	0,627	2,576	0,673	2,373	0,765	2,647	0,630	3,024	0,843	2,672	0,867
FIN	3,576	0,849	3,418	0,852	3,197	0,809	2,887	0,785	3,073	0,783	3,422	0,903
AMB	4,487	0,437	4,542	0,585	4,517	0,516	4,561	0,673	4,740	0,496	4,338	0,530
DESEMP	3,597	0,860	4,201	0,809	4,425	0,826	4,400	0,790	3,930	0,776	4,386	0,908
SOCIAL	3,585	0,714	3,6817	0,700	3,727	0,852	4,186	0,911	3,599	0,670	3,923	0,914
HEDO	3,873	0,915	4,058	0,891	4,324	0,789	4,335	0,917	3,898	0,778	4,391	0,930
PREÇO	3,579	0,193	3,749	0,731	3,712	0,850	3,459	0,826	3,002	0,501	2,988	0,498
INCENT	4,066	0,793	4,402	0,841	4,480	0,692	4,526	0,793	4,188	0,768	4,547	0,785
COMPORT	3,363	0,977	3,668	0,879	3,876	0,841	3,926	0,863	3,466	0,831	3,958	0,933

Analisando a tabela 4.23 nota-se que os valores de média para alguns construtos entre as subamostras apresentam diferenças, o que pode sugerir moderação.

Seguindo um procedimento semelhante ao que foi realizado para a análise do modelo de mensuração, avaliou-se o ajuste do modelo estrutural. Os resultados são apresentados de forma resumida na tabela 4.24, a seguir, com os respectivos valores sugeridos pela literatura para cada um dos índices.

Tabela 4.24: Ajuste do Modelo Estrutural Multigrupo – Modelo Proposto

MULTIGRUPPO		
ÍNDICE DE AJUSTE	MODELO PROPOSTO	VALOR RECOMENDADO
$(\chi^2)/DF$	3,555	$\leq 3,000$
CFI	0,954	$\geq 0,900$
TLI	0,941	$\geq 0,900$
IFI	0,954	$\geq 0,900$
RMSEA	0,062	$\leq 0,080$
SRMR	0,058	$\leq 0,100$

A tabela 4.24 demonstra que o modelo multigrupo estimado obteve bons indicadores à exceção do índice $\chi^2/d.f.$ que foi superior ao valor de 3,000 sugerido por Byrne (2010). Os indicadores de ajuste incrementais foram superiores a 0,900; com CFI (índice de ajuste comparativo) de 0,954; TLI (índice de Tucker Lewis)

de 0,941; e IFI (índice de ajuste incremental) de 0,954. Da mesma forma, os índices de ajuste absoluto também apontaram para um bom *fit* do modelo, sendo RMSEA (raiz do erro quadrático médio de aproximação) de 0,062 e SRMR (raiz padronizada do resíduo médio) de 0,058. Esses resultados indicam bom ajuste do modelo proposto.

4.2.3.2

Teste das Hipóteses de Pesquisa

Após a verificação dos índices de validade e ajuste dos modelos, foram avaliados os coeficientes estimados das relações causais entre os construtos para os modelos das amostras das gerações Baby Boomers, X, Y e Z, bem como para os sexos feminino e masculino. Como os coeficientes padronizados são específicos para análise de uma única amostra, coeficientes não padronizados foram utilizados, pois são adequados para comparação entre amostras e mantêm o efeito das escalas (BYRNE, 2010).

A verificação de cada uma das hipóteses foi realizada por meio da análise da magnitude, direção e significância dos coeficientes não padronizados estimados por meio do modelo estrutural (BYRNE, 2010, KULVIWAT et al., 2007).

Vale ressaltar que as relações foram consideradas significativas quando o p-valor para o teste t associado ao coeficiente estimado foi inferior a um nível de significância de 0,050 (BYRNE, 2010, HAIR et al., 2009).

4.2.3.2.1

Amostra Completa

Na tabela 4.25 são apresentados os coeficientes não padronizados e em quais hipóteses verificou-se significância para amostra completa (n=660).

Tabela 4.25: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra Completa.

RELAÇÃO	AMOSTRA COMPLETA (n=660)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,455	0,045	< 0,001
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,505	0,035	< 0,001
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,774	0,037	< 0,001
H4: Inovação <--- Incentivos	0,608	0,037	< 0,001
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,173	0,065	< 0,001
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,548	0,038	< 0,001
H7: IntComp <--- InfSocial	0,090	0,041	0,026
H8: IntComp <--- Desempenho	0,103	0,038	0,007
H9: IntComp <--- Inovação	0,236	0,041	< 0,001
H10: IntComp <--- Hedônica	0,263	0,042	< 0,001
H11: IntComp <--- Resistência	0,130	0,070	0,018
H12: IntComp <--- Ambiental	-0,054	0,066	0,414
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,057	0,027	0,035
H14: IntComp <--- Preço	-0,262	0,026	< 0,001
H15: IntComp <--- Incentivos	0,212	0,039	< 0,001

Os dados indicam que das quinze hipóteses formuladas, apenas uma não foi significativa, a um nível de significância de 0,050. Assim, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H13, H14 e H15 foram confirmadas.

4.2.3.2.2

Amostra da geração Baby Boomers

Na tabela 4.26 são apresentados os coeficientes não padronizados e em quais hipóteses verificou-se significância para amostra da geração Baby Boomers (n=155).

Tabela 4.26: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra da Geração Baby Boomers.

	BABY BOOMERS (n = 155)		
RELAÇÃO	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,413	0,090	< 0,001
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,466	0,062	< 0,001
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,759	0,075	< 0,001
H4: Inovação <--- Incentivos	0,688	0,078	< 0,001
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,388	0,072	< 0,001
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,571	0,065	< 0,001
H7: IntComp <--- InfSocial	-0,003	0,096	0,976
H8: IntComp <--- Desempenho	0,032	0,072	0,649
H9: IntComp <--- Inovação	0,276	0,070	< 0,001
H10: IntComp <--- Hedônica	0,388	0,077	< 0,001
H11: IntComp <--- Resistência	-0,049	0,075	0,978
H12: IntComp <--- Ambiental	0,391	0,207	0,059
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,140	0,071	0,047
H14: IntComp <--- Preço	-0,244	0,057	< 0,001
H15: IntComp <--- Incentivos	0,168	0,082	0,046

Os dados indicam que das quinze hipóteses formuladas, apenas quatro não foram significativas, a um nível de significância de 0,050. Assim, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H8, H9, H10, H13, H14 e H15 foram confirmadas.

4.2.3.2.3

Amostra da Geração X

A amostra da geração X contou com 161 respondentes. Na tabela 4.27 são apresentados os coeficientes não padronizados e se houve verificação (significância) de cada hipótese.

Tabela 4.27: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra da Geração X.

RELAÇÃO	X (n = 161)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,208	0,090	< 0,001
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,325	0,057	< 0,001
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,593	0,065	< 0,001
H4: Inovação <--- Incentivos	0,446	0,063	< 0,001
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,173	0,065	< 0,001
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,951	0,089	< 0,001
H7: IntComp <--- InfSocial	0,198	0,067	0,840
H8: IntComp <--- Desempenho	-0,008	0,128	0,303
H9: IntComp <--- Inovação	0,352	0,068	< 0,001
H10: IntComp <--- Hedônica	0,231	0,107	0,237
H11: IntComp <--- Resistência	0,130	0,070	0,080
H12: IntComp <--- Ambiental	-0,016	0,073	0,590
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,062	0,044	0,418
H14: IntComp <--- Preço	-0,221	0,038	< 0,001
H15: IntComp <--- Incentivos	0,193	0,070	< 0,001

Os dados apresentados pela tabela 4.27 indicam que das quinze hipóteses formuladas, seis não foram significativas, a um nível de significância de 0,050. Assim, H1, H2, H3, H4, H5. H6. H9, H14 e H15 foram confirmadas.

4.2.3.2.4

Amostra da Geração Y

A amostra da geração Y contou com 179 respondentes. Na tabela 4.28 são apresentados os coeficientes não padronizados e se houve verificação (significância) de cada hipótese.

Tabela 4.28: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra da Geração Y.

RELAÇÃO	Y (n = 179)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,476	0,079	< 0,001
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,635	0,078	< 0,001
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,894	0,075	< 0,001
H4: Inovação <--- Incentivos	0,416	0,063	< 0,001
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,598	0,076	< 0,001
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,303	0,060	< 0,001
H7: IntComp <--- InfSocial	-0,045	0,067	0,507
H8: IntComp <--- Desempenho	0,324	0,060	0,303
H9: IntComp <--- Inovação	0,158	0,080	0,048
H10: IntComp <--- Hedônica	0,236	0,077	< 0,001
H11: IntComp <--- Resistência	-0,360	0,146	0,891
H12: IntComp <--- Ambiental	-0,360	0,146	0,014
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,001	0,050	0,991
H14: IntComp <--- Preço	-0,315	0,049	< 0,001
H15: IntComp <--- Incentivos	0,140	0,085	0,102

Os resultados dos testes de hipóteses referentes à amostra da geração Y, resumidos na tabela 4.28, indicam que, das quinze hipóteses formuladas, cinco não foram significativas a um nível de significância de 0,050.

Assim, H1, H2, H3, H4, H5. H6. H9, H10, H12 e H14 foram confirmadas.

4.2.3.2.5

Amostra da Geração Z

A amostra da geração Z contou com 165 respondentes. Na tabela 4.29 são apresentados os coeficientes não padronizados e se houve verificação (significância) de cada hipótese.

Tabela 4.29: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra da Geração Z.

RELAÇÃO	Z (n = 165)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,431	0,090	< 0,001
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,658	0,107	< 0,001
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,576	0,063	< 0,001
H4: Inovação <--- Incentivos	0,406	0,053	< 0,001
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,363	0,078	< 0,001
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,672	0,107	< 0,001
H7: IntComp <--- InfSocial	0,250	0,077	< 0,001
H8: IntComp <--- Desempenho	-0,069	0,097	0,170
H9: IntComp <--- Inovação	0,041	0,076	0,104
H10: IntComp <--- Hedônica	0,336	0,070	< 0,001
H11: IntComp <--- Resistência	-0,177	0,086	0,437
H12: IntComp <--- Ambiental	0,129	0,044	0,301
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,018	0,054	0,523
H14: IntComp <--- Preço	-0,263	0,049	< 0,001
H15: IntComp <--- Incentivos	0,225	0,070	< 0,001

Os resultados dos testes de hipóteses referentes à amostra da geração Z, resumidos na tabela 4.29, indicam que, das quinze hipóteses formuladas, cinco não foram significativas a um nível de significância de 0,050.

Assim, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H10, H14 e H15 foram confirmadas.

4.2.3.2.6

Amostra do Sexo Feminino

A amostra do sexo feminino obteve um total de 320 respondentes. Na tabela 4.30 são apresentados os coeficientes não padronizados e se houve verificação (significância) de cada hipótese.

Tabela 4.30: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra do sexo feminino.

RELAÇÃO	FEMININO (n=320)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,292	0,050	< 0,001
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,366	0,041	< 0,001
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,705	0,046	< 0,001
H4: Inovação <--- Incentivos	0,609	0,049	< 0,001
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,427	0,051	< 0,001
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,372	0,048	< 0,001
H7: IntComp <--- InfSocial	0,131	0,056	0,266
H8: IntComp <--- Desempenho	0,012	0,060	0,515
H9: IntComp <--- Inovação	0,311	0,082	< 0,001
H10: IntComp <--- Hedônica	0,393	0,066	< 0,001
H11: IntComp <--- Resistência	-0,045	0,041	0,368
H12: IntComp <--- Ambiental	-0,138	0,062	0,094
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,126	0,051	< 0,001
H14: IntComp <--- Preço	-0,245	0,050	< 0,001
H15: IntComp <--- Incentivos	0,264	0,067	< 0,001

Os resultados dos testes de hipóteses referentes à amostra do sexo feminino, resumidos na tabela 4.30, indicam que, das quinze hipóteses formuladas, somente quatro não foram significativas a um nível de significância de 0,050.

Assim, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H9, H10, H13, H14 e H15 foram confirmadas.

4.2.3.2.7 Amostra do Sexo Masculino

A amostra do sexo masculino obteve um total de 339 respondentes. Na tabela 4.31 são apresentados os coeficientes não padronizados e se houve verificação (significância) de cada hipótese.

Tabela 4.31: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto - Amostra do sexo masculino.

RELAÇÃO	MASCULINO (n = 339)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,490	0,070	< 0,001
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,569	0,055	< 0,001
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,741	0,055	< 0,001
H4: Inovação <--- Incentivos	0,462	0,051	< 0,001
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,291	0,055	< 0,001
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,704	0,060	< 0,001
H7: IntComp <--- InfSocial	0,187	0,038	0,414
H8: IntComp <--- Desempenho	0,205	0,059	< 0,001
H9: IntComp <--- Inovação	0,298	0,058	< 0,001
H10: IntComp <--- Hedônica	0,195	0,059	< 0,001
H11: IntComp <--- Resistência	0,203	0,053	< 0,001
H12: IntComp <--- Ambiental	0,079	0,043	0,248
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,046	0,033	0,669
H14: IntComp <--- Preço	-0,298	0,033	< 0,001
H15: IntComp <--- Incentivos	0,231	0,053	< 0,001

Os resultados dos testes de hipóteses referentes à amostra do sexo masculino, resumidos na tabela 4.31, indicam algumas diferenças face ao sexo feminino. Das quinze hipóteses formuladas, três não foram significativas a um nível de significância de 0,050.

Assim, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H8, H9, H10, H11, H14 e H15 foram confirmadas.

4.2.3.2.8

Diferenças entre as Amostras – Coorte Geracional

Visando facilitar uma análise comparativa entre os resultados, avaliando se as hipóteses relativas à moderação se confirmam, apresentam-se a aceitação das significâncias das amostras entre as gerações Baby Boomers, X, Y e Z conforme a tabela 4.32.

Nas situações em que uma relação de uma hipótese não é significativa em um grupo, mas sim em outro, a diferença entre as amostras é evidente por si só, não havendo necessidade de avaliar a sobreposição dos coeficientes.

Ainda, a fim de identificar se as percepções dos respondentes entre as amostras possuem diferenças estatisticamente testadas em relação às dimensões empregadas no modelo, foram analisados os coeficientes não padronizados das hipóteses e seus respectivos erros padrão estimados para calcular valores mínimos e máximos dentro de um intervalo de 95% de confiança.

Tabela 4.32: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras das gerações Baby Boomers, X, Y e Z – Modelo Proposto.

RELAÇÃO	SIGNIFICÂNCIA			
	BB	X	Y	Z
H1: Preço <--- Incentivos	SIM	SIM	SIM	SIM
H2: InfSocial <--- Incentivos	SIM	SIM	SIM	SIM
H3: Desempenho <--- Incentivos	SIM	SIM	SIM	SIM
H4: Inovação <--- Incentivos	SIM	SIM	SIM	SIM
H5: Hedônica <--- Incentivos	SIM	SIM	SIM	SIM
H6: Hedônica <--- Desempenho	SIM	SIM	SIM	SIM
H7: IntComp <--- InfSocial	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
H8: IntComp <--- Desempenho	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
H9: IntComp <--- Inovação	SIM	SIM	SIM	NÃO
H10: IntComp <--- Hedônica	SIM	NÃO	SIM	SIM
H11: IntComp <--- Resistência	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
H12: IntComp <--- Ambiental	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
H13: IntComp <--- AutoEficFina	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
H14: IntComp <--- Preço	SIM	SIM	SIM	SIM
H15: IntComp <--- Incentivos	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

A partir da análise da tabela 4.32, pode ser feita a avaliação das significâncias de cada um dos grupos amostrais relacionados às gerações.

Dessa forma, nota-se que a hipótese H7 somente é significativa para a geração Z; a hipótese H8 não é significativa para nenhuma das amostras; a hipótese H9 não é significativa somente para a geração Z, sendo para as demais; a

hipótese H10 não é significativa para geração X, sendo para as demais; a hipótese H11 não é significativa para nenhuma das amostras; a hipótese H12 somente é significativa para geração Y; a hipótese H13 somente é significativa para a geração X; e a hipótese H15 é significativa somente para a geração Baby Boomers. Essas constatações denotam o efeito de moderação por geração para essas hipóteses.

Segundo Goldstein e Healy (1995), os resultados dos coeficientes de uma mesma hipótese entre duas amostras podem ser considerados estatisticamente diferentes se os intervalos de confiança dos dois grupos não se sobrepõem. Esta regra se aplica para avaliar duas relações estatisticamente significativas (p -valor < 0,05) dentro de seus respectivos modelos.

Logo, para as demais hipóteses, que se mostraram significativa para mais de uma das amostras deve ser realizada a análise de sobreposição dos intervalos de confiança. Para isso, deve-se analisar a tabela 4.33.

Assim: a hipótese H1 apresenta sobreposição entre os quatro grupos; a hipótese H2 apresenta intervalos distintos entre Baby Boomers e Y e entre X e Z, denotando assim moderação; a hipótese H3 apresenta sobreposição entre as gerações Baby Boomers, X, Y e Z, não denotando moderação; para a hipótese H4 o intervalo formado pelo subgrupo X, Y e Z não se sobrepõem ao intervalo da geração Baby Boomers, denotando assim moderação.

Idem para a hipótese H5, o intervalo das gerações Baby Boomers e Z distingue-se do intervalo da geração X, que também se diferenciam do intervalo da geração Y, ratificando moderação; para a hipótese H6, os intervalos do subgrupo composto de Baby Boomers e Z não se sobrepõem ao intervalo da geração X, que também não se sobrepõe ao intervalo da geração Y, implicando em moderação.

Para a hipótese H9, que não é significativa para Z, apresenta sobreposição, não denotando moderação; para a hipótese H10, que não é significativa para X, não apresenta superposição entre Baby Boomers e Y, denotando moderação, e para a hipótese H14 não há moderação por sobreposição de intervalos.

Tabela 4.33: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre gerações – Modelo Proposto

	BB		X		Y		Z	
RELAÇÃO	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
H1: Preço <--- Incentivos	-0,544	-0,282	-0,333	-0,083	-0,516	-0,256	-0,556	-0,306
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,377	0,555	0,245	0,405	0,586	0,824	0,508	0,808
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,649	0,869	0,503	0,683	0,643	0,861	0,488	0,664
H4: Inovação <--- Incentivos	0,573	0,803	0,359	0,533	0,320	0,506	0,332	0,480
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,288	0,488	0,082	0,264	0,499	0,731	0,255	0,471
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,478	0,664	0,827	1,075	0,257	0,465	0,518	0,826
H7: IntComp <--- InfSocial	-0,146	0,140	0,103	0,293	-0,014	0,110	0,143	0,357
H8: IntComp <--- Desempenho	-0,072	0,136	-0,195	0,179	0,278	0,464	-0,207	0,069
H9: IntComp <--- Inovação	0,176	0,376	0,258	0,446	0,049	0,223	-0,064	0,146
H10: IntComp <--- Hedônica	0,277	0,499	0,078	0,384	0,090	0,268	0,239	0,433
H11: IntComp <--- Resistência	-0,153	0,055	0,031	0,229	-0,049	0,079	-0,300	-0,054
H12: IntComp <--- Ambiental	0,068	0,714	-0,117	0,085	-0,277	-0,081	0,060	0,198
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,032	0,248	0,001	0,123	-0,027	0,101	-0,057	0,093
H14: IntComp <--- Preço	-0,328	-0,160	-0,274	-0,168	-0,298	-0,192	-0,331	-0,195
H15: IntComp <--- Incentivos	0,047	0,289	0,092	0,294	-0,011	0,099	0,128	0,322

Dessa forma, constatou-se que, para as amostras de gerações coletadas:

- não há moderação na hipótese H1 (influência dos incentivos governamentais na sensibilidade ao preço) por haver sobreposição de

intervalos;

- há moderação para a hipótese H2 (influência dos incentivos governamentais sobre a influência social) em maior intensidade para as gerações Y e Z;
- não há moderação sobre a hipótese H3 (influência dos incentivos governamentais sobre a expectativa de desempenho);
- há moderação para a hipótese H4 (influência dos incentivos governamentais sobre a inovação pessoal) com maior intensidade para a geração Baby Boomers;
- há moderação para a hipótese H5 (influência dos incentivos governamentais sobre a motivação hedônica) com maior intensidade para o grupo Y;
- há moderação sobre a hipótese H6 (influência da expectativa de desempenho sobre a motivação hedônica) em maior intensidade para o grupo X;
- há moderação sobre a hipótese H7 (influência da autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental) em maior intensidade para o grupo Z;
- não há moderação na hipótese H8 (influência da expectativa de desempenho sobre a intenção comportamental);
- há moderação na hipótese H9 (influência da inovação pessoal sobre a intenção comportamental) por não haver sobreposição de intervalos entre X e Y;
- há moderação para a hipótese H10 (influência da motivação hedônica sobre a intenção comportamental) por não haver sobreposição de intervalos ente Baby Boomers e Y;
- não há moderação para a hipótese H11 (influência da resistência às mudanças sobre a intenção comportamental);
- há moderação na hipótese H12 (influência da consciência ambiental sobre a intenção comportamental) por ser significativa somente para Y;
- há moderação na hipótese H13 (influência da autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental) por ser significativa somente para o grupo X;

- não há moderação da hipótese H14 (influência da sensibilidade ao preço sobre a intenção comportamental) por haver sobreposição de intervalos;
- há moderação na hipótese H15 (influência dos incentivos governamentais sobre a intenção comportamental) por ser significativa somente para a geração Baby Boomers.

4.2.3.2.9

Diferenças entre as Amostras – Sexos

Realizando esta mesma análise, porém para a moderação de sexo, a partir da tabela 4.34, pôde ser feita a avaliação das significâncias de cada um dos grupos amostrais.

Tabela 4.34: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras dos sexos feminino e masculino – Modelo Proposto.

RELAÇÃO	SIGNIFICÂNCIA	
	FEM	MASC
H1: Preço <--- Incentivos	SIM	SIM
H2: InfSocial <--- Incentivos	SIM	SIM
H3: Desempenho <--- Incentivos	SIM	SIM
H4: Inovação <--- Incentivos	SIM	SIM
H5: Hedônica <--- Incentivos	SIM	SIM
H6: Hedônica <--- Desempenho	SIM	SIM
H7: IntComp <--- InfSocial	NÃO	NÃO
H8: IntComp <--- Desempenho	NÃO	SIM
H9: IntComp <--- Inovação	SIM	SIM
H10: IntComp <--- Hedônica	SIM	SIM
H11: IntComp <--- Resistência	NÃO	SIM
H12: IntComp <--- Ambiental	NÃO	NÃO
H13: IntComp <--- AutoEficFina	SIM	NÃO
H14: IntComp <--- Preço	SIM	SIM
H15: IntComp <--- Incentivos	SIM	SIM

Assim, nota-se que a hipótese H8 somente é significativa para o sexo masculino. Da mesma forma, a hipótese H13 somente o é para o sexo feminino, denotando assim efeito de moderação por sexo.

Já para as hipóteses H1, H2, H3, H4, H5, H6, H9, H10, H14 e H15, que se mostraram significativas para as amostras dos sexos feminino e masculino, é imprescindível que seja realizada a análise de sobreposição dos intervalos de confiança. Para isso, deve-se analisar a tabela 4.35.

Tabela 4.35: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre sexos – Modelo Proposto

RELAÇÃO	FEM		MASC	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
H1: Preço <--- Incentivos	-0,362	-0,222	-0,588	-0,392
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,309	0,423	0,492	0,646
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,641	0,769	0,664	0,818
H4: Inovação <--- Incentivos	0,541	0,677	0,391	0,533
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,356	0,498	0,215	0,367
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,305	0,439	0,620	0,788
H7: IntComp <--- InfSocial	0,052	0,210	0,133	0,241
H8: IntComp <--- Desempenho	-0,071	0,095	0,123	0,287
H9: IntComp <--- Inovação	0,196	0,426	0,216	0,380
H10: IntComp <--- Hedônica	0,301	0,485	0,113	0,277
H11: IntComp <--- Resistência	-0,102	0,012	0,129	0,277
H12: IntComp <--- Ambiental	-0,225	-0,051	0,018	0,140
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,054	0,198	-0,001	0,093
H14: IntComp <--- Preço	-0,316	-0,174	-0,345	-0,251
H15: IntComp <--- Incentivos	0,171	0,357	0,157	0,305

Ao analisar a tabela 4.35 constata-se que, para a hipótese H1, não há sobreposição de intervalos, denotando moderação; para a hipótese H2, não há sobreposição de intervalos, denotando moderação; para a hipótese H3, há sobreposição de intervalos, não havendo moderação; para a hipótese H4, não há sobreposição de intervalos, denotando moderação; para a hipótese H5, há sobreposição de intervalos, não havendo moderação.

Já para a hipótese H6, não há sobreposição de intervalos, denotando moderação; para a hipótese H9, há sobreposição de intervalos, não havendo moderação; para a hipótese H10, não há sobreposição de intervalos, denotando moderação; para a hipótese H14, há sobreposição de intervalos, não havendo moderação; e, para a hipótese H15, há sobreposição de intervalos, não havendo moderação.

Pode-se afirmar então que, para as amostras de sexo coletadas:

- há moderação para a hipótese H1 (influência dos incentivos governamentais sobre a sensibilidade ao preço), por não haver sobreposição de intervalos, com maior intensidade para o sexo masculino;
- há moderação para a hipótese H2 (influência dos incentivos governamentais sobre a influência social), com maior intensidade para o sexo masculino;
- não há moderação para a hipótese H3 (influência dos incentivos governamentais sobre a expectativa de desempenho);
- há moderação para a hipótese H4 (influência dos incentivos governamentais sobre a inovação pessoal), com maior intensidade para o sexo feminino;
- não há moderação para a hipótese H5 (influência dos incentivos governamentais sobre a motivação hedônica), por haver sobreposição de intervalos;
- há moderação para a hipótese H6 (influência da expectativa de desempenho sobre a motivação hedônica), com maior intensidade para o sexo masculino;
- não há moderação para a hipótese H7 (impacto da influência social sobre a intenção comportamental);
- há moderação para a hipótese H8 (influência da expectativa de desempenho sobre a intenção comportamental), por ser significativa somente para o sexo masculino;
- não há moderação para a hipótese H9 (influência da inovação pessoal sobre a intenção comportamental);
- não há moderação para a hipótese H10 (influência da motivação

hedônica sobre a intenção comportamental);

- há moderação para a hipótese H11 (influência da resistência às mudanças sobre a intenção comportamental), por ser significativa somente para o sexo masculino;
- não há moderação para a hipótese H12 (influência da consciência ambiental sobre a intenção comportamental), por não ser significativa para nenhum dos grupos;
- há moderação para a hipótese H13 (influência da autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental), por ser significativa somente para o sexo feminino;
- não há moderação para a hipótese H14 (influência da sensibilidade ao preço sobre a intenção comportamental);
- não há moderação para a hipótese H15 (influência dos incentivos governamentais sobre a intenção comportamental).

4.2.4

Análise do Modelo Estrutural do Modelo Alternativo

Para realização do teste do modelo alternativo e hipóteses de pesquisa, também se utilizou a técnica de modelagem de equações estruturais (SEM) com auxílio do software IBM SPSS AMOS v.22.

4.2.4.1

Ajuste do Modelo Alternativo

Foram examinados os índices de ajuste e as relações estimadas para então comparar os novos resultados do modelo alternativo com o modelo original proposto.

Ainda seguindo as recomendações de Anderson e Gerbing (1988), realizou-se a comparação entre o modelo proposto e o modelo alternativo, avaliando a força e a relevância das diferentes relações entre construtos.

Os resultados são apresentados de forma resumida na tabela 4.36, a seguir, com os respectivos valores sugeridos pela literatura para cada um dos índices.

O modelo multigrupo estimado obteve um valor para a razão $\chi^2/\text{d.f.}$ de 5,080, superior ao valor de 3,000 sugerido por Byrne (2010). Os indicadores de ajuste incrementais foram superiores a 0,900, com CFI (índice de ajuste comparativo) de 0,929, TLI (índice de Tucker Lewis) de 0,904, e IFI (índice de ajuste incremental) de 0,929.

Tabela 4.36: Ajuste do Modelo Estrutural Multigrupo – Modelo Alternativo

MULTIGRUPO		
ÍNDICE DE AJUSTE	MODELO ALTER.	VALOR RECOMENDADO
$(\chi^2)/\text{DF}$	5,080	$\leq 3,000$
CFI	0,929	$\geq 0,900$
TLI	0,904	$\geq 0,900$
IFI	0,929	$\geq 0,900$
RMSEA	0,079	$\leq 0,080$
SRMR	0,098	$\leq 0,100$

Da mesma forma, os índices de ajuste absoluto também apontaram para um bom *fit* do modelo, sendo RMSEA (raiz do erro quadrático médio de aproximação) de 0,079 e SRMR (raiz padronizada do resíduo médio) de 0,169.

Esses resultados indicam bom ajuste geral do modelo proposto, pois todos os índices, à exceção da razão $\chi^2/\text{d.f.}$, apresentaram-se dentro das especificações.

4.2.4.2

Teste das Hipóteses de Pesquisa para Modelo Alternativo

Assim como para o modelo proposto principal, além de verificados os índices de validade e ajuste dos modelos, foram avaliados os coeficientes não padronizados estimados das relações causais entre os construtos para os modelos das amostras referentes às gerações e sexos.

Da mesma forma, as relações também foram consideradas significativas quando o p-valor para o teste t associado ao coeficiente estimado foi inferior a um nível de significância de 0,050 (BYRNE, 2010, HAIR et al., 2009).

4.2.4.2.1

Amostra Completa

Na tabela 4.37 são apresentados os coeficientes não padronizados e em quais hipóteses verificou-se significância para a amostra completa.

Tabela 4.37: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra Completa.

RELAÇÃO	Completa (n = 660)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	0,001	0,051	0,99
H2: Inovação <--- Resistência	-0,654	0,044	< 0,001
H3: Financ <--- Preço	-0,384	0,315	0,99
H4: IntComp <--- Financ	-0,9105	0,893	0,957
H5: IntComp <--- Inovação	0,279	0,055	< 0,001
H6: IntComp <--- Ambiental	0,089	0,043	0,041
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,581	0,037	< 0,001

Conforme observado na tabela 4.37, os dados indicam que das sete hipóteses formuladas, quatro foram significativas, a um nível de significância de 0,050. As hipóteses H2, H5, H6 e H7 foram confirmadas para a amostra completa.

4.2.4.2.2

Amostra geração Baby Boomers

Na tabela 4.38 são apresentados os coeficientes não padronizados e em quais hipóteses verificou-se significância para amostra da geração Baby Boomers.

Conforme observado na tabela 4.38, os dados indicam que das sete hipóteses formuladas, quatro foram significativas, a um nível de significância de

0,050. As hipóteses H1, H2, H5 e H7 foram confirmadas para a amostra da geração Baby Boomers.

Tabela 4.38: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração Baby Boomers.

	BABY BOOMERS (n = 155)		
RELAÇÃO	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,369	0,093	< 0,001
H2: Inovação <--- Resistência	-0,99	0,141	< 0,001
H3: Financ <--- Preço	0,011	0,184	0,952
H4: IntComp <--- Financ	-0,895	0,635	0,952
H5: IntComp <--- Inovação	0,488	0,132	< 0,001
H6: IntComp <--- Ambiental	-0,014	0,085	0,872
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,650	0,069	< 0,001

4.2.4.2.3

Amostra da Geração X

Na tabela 4.39 são apresentados os coeficientes não padronizados e a verificação da significância de cada hipótese.

Tabela 4.39: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração X.

	X (n = 161)		
RELAÇÃO	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	-0,218	0,099	0,028
H2: Inovação <--- Resistência	-0,693	0,107	< 0,001
H3: Financ <--- Preço	-0,996	0,836	0,050
H4: IntComp <--- Financ	0,800	0,301	0,008
H5: IntComp <--- Inovação	0,299	0,126	0,018
H6: IntComp <--- Ambiental	0,299	0,105	0,004
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,476	0,067	< 0,001

De acordo com a tabela 4.39, os dados indicam que das sete hipóteses formuladas, todas foram significativas, a um nível de significância de 0,050. As hipóteses H1, H2, H3, H4, H5, H6 e H7 foram confirmadas para a amostra da geração X.

4.2.4.2.4

Amostra da Geração Y

Na tabela 4.40 são apresentados os coeficientes não padronizados e a verificação da significância de cada hipótese.

Tabela 4.40: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração Y.

RELAÇÃO	Y (n = 179)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	0,002	0,119	0,988
H2: Inovação <--- Resistência	-0,641	0,108	< 0,001
H3: Financ <--- Preço	0,910	0,725	0,991
H4: IntComp <--- Financ	0,041	0,451	0,857
H5: IntComp <--- Inovação	0,553	0,162	0,001
H6: IntComp <--- Ambiental	0,127	0,052	0,015
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,545	0,078	< 0,001

De acordo com a tabela 4.40, os dados indicam que das sete hipóteses formuladas, quatro foram significativas, a um nível de significância de 0,050. As hipóteses H2, H5, H6 e H7 foram confirmadas para a amostra da geração Y.

4.2.4.2.5

Amostra da Geração Z

Na tabela 4.41 são apresentados os coeficientes não padronizados e a verificação da significância de cada hipótese.

Tabela 4.41: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra da Geração Z.

RELAÇÃO	Z (n = 165)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	0,002	0,097	0,981
H2: Inovação <--- Resistência	-0,114	0,132	0,031
H3: Financ <--- Preço	0,939	0,8952	0,981
H4: IntComp <--- Financ	0,951	0,201	0,020
H5: IntComp <--- Inovação	0,968	0,214	0,432
H6: IntComp <--- Ambiental	0,079	0,052	0,013
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,603	0,069	< 0,001

De acordo com a tabela 4.41, os dados indicam que das sete hipóteses formuladas, quatro foram significativas, a um nível de significância de 0,050. As hipóteses H2, H4, H6 e H7 foram confirmadas para a amostra da geração Z.

4.2.4.2.6

Amostra do Sexo Feminino

Na tabela 4.42 são apresentados os coeficientes não padronizados e a verificação da significância de cada hipótese.

De acordo com a tabela 4.42, os dados indicam que das sete hipóteses formuladas, quatro foram significativas, a um nível de significância de 0,050. As hipóteses H2, H5, H6 e H7 foram confirmadas para a amostra do sexo feminino.

Tabela 4.42: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra do Sexo Feminino.

RELAÇÃO	FEMININO (n=320)		
	Estimat	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	0,001	0,060	0,988
H2: Inovação <--- Resistência	-0,588	0,056	< 0,001
H3: Financ <--- Preço	-0,646	0,433	0,988
H4: IntComp <--- Financ	-0,628	0,669	0,926
H5: IntComp <--- Inovação	0,462	0,092	< 0,001
H6: IntComp <--- Ambiental	-0,060	0,074	0,041
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,477	0,059	< 0,001

4.2.4.2.7

Amostra do Sexo Masculino

Na tabela 4.43 são apresentados os coeficientes não padronizados e a verificação da significância de cada hipótese.

Tabela 4.43: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Alternativo - Amostra do Sexo Masculino.

RELAÇÃO	MASCULINO (n=339)		
	Estimate	S.E.	Sig.
H1: Preço <--- Incentivos	0,001	0,083	0,988
H2: Inovação <--- Resistência	-0,586	0,067	< 0,001
H3: Financ <--- Preço	0,489	0,315	0,988
H4: IntComp <--- Financ	0,4420	0,499	0,582
H5: IntComp <--- Inovação	0,200	0,083	0,016
H6: IntComp <--- Ambiental	0,163	0,056	0,004
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,620	0,047	< 0,001

De acordo com a tabela 4.43 os dados indicam que das sete hipóteses formuladas, quatro foram significativas, a um nível de significância de 0,050. As hipóteses H2, H5, H6 e H7 foram confirmadas para a amostra do sexo masculino.

4.2.4.2.8

Diferenças entre as Amostras – Coorte Geracional

Visando facilitar uma análise comparativa entre os resultados e avaliando se as hipóteses relativas à moderação se confirmam, apresentam-se a aceitação das significâncias das amostras entre as gerações Baby Boomers, X, Y e Z conforme a tabela 4.44.

Tabela 4.44: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras das gerações Baby Boomers, X, Y e Z – Modelo Alternativo.

RELAÇÃO	SIGNIFICÂNCIA			
	BB	X	Y	Z
H1: Preço <--- Incentivos	SIM	SIM	NÃO	NÃO
H2: Inovação <--- Resistência	SIM	SIM	SIM	SIM
H3: Financ <--- Preço	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
H4: IntComp <--- Financ	NÃO	SIM	NÃO	SIM
H5: IntComp <--- Inovação	SIM	SIM	SIM	NÃO
H6: IntComp <--- Ambiental	NÃO	SIM	SIM	SIM
H7: IntComp <--- Hedonismo	SIM	SIM	SIM	SIM

Assim, nota-se que a hipótese H3 somente é significativa para a geração X, denotando assim efeito de moderação por geração.

Já para as hipóteses H1, H2, H4, H5, H6 e H7, que se mostraram significativas para as amostras de mais de uma geração, é imprescindível que seja realizada a análise de sobreposição dos intervalos de confiança. Para isso, deve-se analisar a tabela 4.45.

Assim: a hipótese H1, significativa para as gerações Baby Boomers e X, apresenta sobreposição de intervalos, não havendo moderação; a hipótese H2, significativa para todos os grupos, apresenta intervalos distintos entre o subgrupo formado pelas amostras Baby Boomers e X, face à Y e face à amostra Z, denotando moderação; a hipótese H4, significativa para as gerações X e Z, apresenta sobreposição de intervalos, não havendo moderação.

Para a hipótese H5, significativa para as gerações Baby Boomers, X e Y, apresenta sobreposição de intervalos, não havendo moderação; para a hipótese H6, significativa para as gerações X, Y e Z, há sobreposição dos intervalos, não havendo moderação; para a hipótese H7, significativa para todos os grupos, há também, sobreposição dos intervalos, não havendo moderação.

Tabela 4.45: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre gerações – Modelo Alternativo

RELAÇÃO	BB		X		Y		Z	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
H1: Preço <--- Incentivos	-0,499	-0,239	-0,355	-0,081	-0,164	0,168	-0,132	0,136
H2: Inovação <--- Resistência	-1,204	-0,810	-0,842	-0,544	-0,792	-0,490	-0,298	0,070
H3: Financ <--- Preço	-0,350	0,372	-3,248	0,028	-0,149	0,143	-0,366	0,375
H4: IntComp <--- Financ	-0,282	0,120	0,281	1,319	-0,842	0,924	-0,936	0,598
H5: IntComp <--- Inovação	0,304	0,672	0,065	0,533	0,327	0,779	-0,228	0,548
H6: IntComp <--- Ambiental	-0,135	0,107	0,145	0,453	0,053	0,201	0,003	0,155
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,554	0,746	0,383	0,569	0,437	0,653	0,507	0,699

Dessa forma, constatou-se que, para as amostras de gerações coletadas:

- não há moderação na hipótese H1 (influência dos incentivos governamentais sobre a sensibilidade ao preço);
- há moderação para a hipótese H2 (influência da resistência às mudanças sobre a inovação pessoal), e em maior intensidade para Z;

- há moderação sobre a hipótese H3 (influência da sensibilidade ao preço sobre a autoeficácia financeira) por ser significativa somente para a geração X;
- não há moderação para a hipótese H4 (influência da autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental);
- não há moderação para a hipótese H5 (influência da inovação pessoal sobre a intenção comportamental);
- não há moderação sobre a hipótese H6 (influência da consciência ambiental sobre a intenção comportamental);
- não há moderação sobre a hipótese H7 (influência da motivação hedônica sobre a intenção comportamental).

4.2.4.2.9

Diferenças entre as Amostras – Sexos

Realizando esta mesma análise, porém para a moderação de sexo, a partir da tabela 4.46, pôde ser feita a avaliação das significâncias de cada um dos grupos amostrais.

Tabela 4.46: Comparativo entre a aceitação das hipóteses a partir das significâncias entre as amostras dos sexos feminino e masculino – Modelo Alternativo.

RELAÇÃO	SIGNIFICÂNCIA	
	FEM	MASC
H1: Preço <--- Incentivos	NÃO	NÃO
H2: Inovação <--- Resistência	SIM	SIM
H3: Financ <--- Preço	NÃO	NÃO
H4: IntComp <--- Financ	NÃO	NÃO
H5: IntComp <--- Inovação	SIM	SIM
H6: IntComp <--- Ambiental	NÃO	SIM
H7: IntComp <--- Hedonismo	SIM	SIM

A partir da avaliação dos dados contidos na tabela 4.52, nota-se que as hipóteses H2, H5 e H7, que se mostraram significativas para as amostras dos

sexos feminino e masculino, deverão ser analisadas em função da possível sobreposição dos intervalos de confiança. Para isso, deve-se observar a tabela 4.47.

A partir dos dados contidos na tabela 4.47, nota-se que, para a hipótese H2, há sobreposição de intervalos, não havendo moderação; para a hipótese H5, não há sobreposição de intervalos, indicando moderação; e para a hipótese H7, não há sobreposição de intervalos, denotando, também, moderação.

Tabela 4.47: Comparativo de intervalos de confiança das amostras entre sexos – Modelo Alternativo

RELAÇÃO	FEM		MASC	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
H1: Preço <--- Incentivos	-0,083	0,085	-0,116	0,118
H2: Inovação <--- Resistência	-0,666	-0,510	-0,679	-0,493
H3: Financ <--- Preço	-0,759	0,746	-0,540	0,549
H4: IntComp <--- Financ	-0,136	0,124	-0,596	0,141
H5: IntComp <--- Inovação	0,334	0,590	0,085	0,315
H6: IntComp <--- Ambiental	-0,164	0,044	0,085	0,241
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,395	0,556	0,558	0,686

Pode-se afirmar então que, para as amostras de sexo coletadas:

- não há moderação para a hipótese H1 (influência dos incentivos governamentais sobre a sensibilidade aos preços);
- não há moderação para a hipótese H2 (influência da resistência às mudanças sobre a inovação pessoal);
- não há moderação para a hipótese H3 (influência da sensibilidades aos preços sobre a autoeficácia financeira);
- não há moderação para a hipótese H4 (influência da autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental);
- há moderação para a hipótese H5 (influência da inovação pessoal sobre a intenção comportamental), com maior intensidade para o sexo feminino;
- há moderação para a hipótese H6 (influência da motivação hedônica sobre a intenção comportamental), com maior intensidade para o sexo

masculino;

- há moderação para a hipótese H7 (impacto da motivação hedônica sobre a intenção comportamental), com maior intensidade para o sexo masculino.

4.3

Discussão dos Resultados

Neste tópico são discutidos os resultados apresentados, buscando explicações para a confirmação ou não das hipóteses nas amostras analisadas.

São avaliados os efeitos derivados das hipóteses confirmadas dos modelos apresentados.

4.3.1

Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Sensibilidade ao Preço

Esta análise, derivada da hipótese H1 do modelo proposto, não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. Apresentou estimativa com valor negativo, o que é coerente com a hipótese formulada, pois quanto maior for o apoio governamental, por meio de políticas de incentivos à adoção de veículos elétricos, menor será a sensibilidade aos preços por parte do indivíduo. Seu peso, para a amostra completa, foi de -0,455, o que representa uma relação importante (FORNELL e LARCKER, 1981).

O construto da sensibilidade ao preço expressa a avaliação cognitiva que o usuário faz a partir dos benefícios percebidos pelo produto e o custo monetário para utilizá-los. O construto dos incentivos governamentais contempla todas as políticas públicas de estímulo ao uso de um produto, tais como reduções nos impostos de fabricação, importação, venda e utilização (no caso de um veículo o imposto de propriedade - IPVA), preferências no uso (também nesse caso, utilização de faixas e vagas preferenciais) e demais subsídios financeiros que

venham a tornar tanto a aquisição, mas também a utilização do produto, mais atrativa.

Por isso, supõe-se que quanto mais sensível aos preços o indivíduo for, maior será a relevância das políticas de incentivos públicas sobre a tomada de decisão da aquisição do produto pelo usuário (ZHANG et al., 2013; HOEN e KOETSE, 2014; LI et al., 2015; MA et al., 2017; WANG al., 2017).

Exemplificando de forma concreta, no Brasil, durante os anos de 2022 e 2023 houve um grande aumento no número de vendas dos veículos elétricos, impulsionada principalmente pela alíquota zero de imposto de importação sobre esses produtos. Contudo, a partir de 2024, com o aumento gradativo da alíquota deste imposto, o nível das vendas recuaram, pois implicou em um aumento no preço de venda destes veículos.

4.3.2

Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Influência Social

Este efeito, avaliado a partir da hipótese, denominada H2 do modelo proposto, não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,505, o que representa uma relação muito significativa (FORNELL e LARCKER, 1981).

O construto da influência social refere-se ao nível percebido pelo indivíduo de que outros agentes importantes de seu campo social acreditam que este deveria usar um produto. O fato de um bem ou serviço ser contemplado por uma política de incentivo por parte do governo, o chancela como um produto de interesse para a Sociedade e assim, estimulando o seu consumo para além do fator puramente econômico. Além disso, este produto passa a ser mais reconhecido pois o seu acesso é disseminado entre os possíveis consumidores e fazendo parte das normas subjetivas da Sociedade.

O efeito sobre a influência social parte do princípio de que os indivíduos que adquirem bens ou serviços estimulados por políticas públicas são mais racionais e eficientes no uso de seus recursos financeiros, sendo por isso, bem vistos diante da Sociedade. A ideia de “fazer o melhor negócio” ou a “compra

mais eficiente” traz o sentido de “indivíduo bem-sucedido” dentro de seu campo social.

A afirmação social faz parte da personalidade dos indivíduos, notadamente para aqueles que atuam em seus campos sociais (LATOURET, 2012). A reflexão de que o status dado ao detentor de determinado bem é um fator importante para essa afirmação. Isso justifica a moderação apresentada pelos grupos amostrais coletados.

4.3.3

Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Expectativa de Desempenho

Este efeito, derivado da hipótese H3 do modelo proposto, não foi rejeitado para nenhum dos grupos amostrais. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,548, o que representa uma relação muito significativa (FORNELL e LARCKER, 1981), demonstrando a relevância dessa relação.

O construto da expectativa de desempenho significa o grau em que um produto fornecerá benefícios aos usuários para a execução de tarefas específicas. Dessa forma, este construto está fortemente ligado ao conceito econômico de “utilidade”.

O efeito dos incentivos governamentais sobre a expectativa de desempenho parte do princípio de que a partir dos estímulos não financeiros (pois os financeiros já são contemplados pelo efeito sobre a sensibilidade ao preço), tais como o uso de prerrogativas exclusivas e não permitidas aos demais, torna o uso deste produto mais eficiente (OSSWALD et al., 2012; ZHANG et al., 2013).

No caso dos veículos elétricos, a permissão de utilização de vagas especiais em estacionamentos públicos e privados, faixas preferenciais nas vias públicas e autorização de circulação indiscriminada durante o rodízio de veículos nas grandes metrópoles (no caso brasileiro, da cidade de São Paulo) são exemplos de situações vantajosas que os detentores deste tipo de veículos possuem, tornando seu uso mais eficiente e apresentando melhor desempenho.

4.3.4

Efeitos do Incentivo Governamental sobre a Inovação Pessoal

Para essa análise, utiliza-se a hipótese H4 do modelo proposto, que não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,608, o que representa uma relação muito significativa (FORNELL e LARCKER, 1981).

Supõe-se que os efeitos do incentivo governamental sobre a inovação pessoal partem do princípio do estímulo oficial ao uso, propiciando a maior interação com os produtos/serviços desejados, fortalecendo a atitude positiva em relação a estes e como consequência, implicando em um maior nível de inovação pessoal ao ampliar a confiança nesses produtos e provendo maior nível de acesso às informações acerca destes.

Essa confiança fornece aos indivíduos a sensação de que o novo produto funcionará bem e, portanto, estariam mais dispostos a aceitar um produto inovador, demonstrando uma atitude positiva frente a estes (GANSSE e REICH, 2021).

4.3.5

Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Motivação Hedônica

Este efeito, deriva da hipótese H5 do modelo proposto, que não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,379, o que representa uma relação significativa (FORNELL e LARCKER, 1981).

O construto da motivação hedônica pode ser definido como “a diversão ou prazer derivado do uso de uma tecnologia” (VENKATESH et al., 2012). O uso de um produto resultante de uma evolução tecnológica que traz consigo, além de uma motorização diferente, uma sensação de direção mais confortável, macia, sem ruídos e com maior aceleração proporciona maior prazer de utilização.

O estímulo governamental para o uso deste tipo de veículo reforça a satisfação de deslocar-se em um meio de transporte individual, em contraste com

os transtornos derivados do uso do transporte coletivo público e seus já conhecidos problemas. O conforto resultante do uso do meio de transporte individual resulta em melhor padrão de vida, maior bem-estar, reduz o tempo dos deslocamentos e proporciona mais tempo para diversão (MILLER, 2001).

4.3.6

Efeitos da Expectativa de Desempenho sobre a Motivação Hedônica

Este efeito, deriva da hipótese H6 do modelo proposto, que não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,548, o que representa uma relação muito significativa (FORNELL e LARCKER, 1981).

Pode-se afirmar que os efeitos da expectativa de desempenho sobre a motivação hedônica partem do pressuposto que um melhor desempenho proporciona numa maior satisfação de uso do veículo.

Jones, Reynolds e Arnold (2006) afirmam que a intenção comportamental para a aquisição de um produto/serviço oferece dois tipos de valores (hedônico e utilitário).

Os valores hedônicos expressam aspectos emocionais da experiência do consumidor, manifestados por sentimentos, diversão e fantasia, podendo ser causados pela visualização de entretenimento no uso do produto/serviço (HAVLENA e HOLBROOK, 1986). Já, o consumo utilitário é caracterizado pela racionalidade e origina-se nas perspectivas orientadas à consecução de uma tarefa e sua respectiva expectativa de desempenho (BATRA e AHTOLA, 1991).

A intensidade de experiência emocional adquirida a partir do consumo de produtos com benefícios de caráter mais hedônico é derivada daquela apresentada no ato de consumo de produtos com benefícios de caráter utilitário. Segundo Chitturi, Raghunathan e Mahajan (2008), essa correlação é resultado de diferentes níveis de satisfação, prazer e comportamento futuro.

Hirschman e Holbrock (1982) afirmam que as motivações hedônicas complementam as motivações utilitárias e que, na maioria das vezes, são fatores determinantes para uma tomada de decisão no momento da compra.

Os consumidores esperam que os veículos elétricos consumam menos combustível, usem energia limpa e requeiram menos manutenção em comparação aos veículos movidos à combustão interna (EERE,2016). Além disso, menor nível de ruído, menor perda em energia térmica e vibração, maior intensidade de aceleração e retomada de torque, trazem maior eficiência para este tipo de veículo e também indicam maior conforto em sua utilização.

4.3.7

Efeitos da Influência Social sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H7 do modelo proposto, que não foi rejeitada somente pelo grupo Z. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,090, o que representa uma relação inexpressiva (FORNELL e LARCKER, 1981).

Por definição, a influência social pode ser referida sobre o quanto um campo social impõe ao indivíduo um determinado hábito. Inerente a este hábito, encontra-se a aquisição de certos produtos/serviços que representam símbolos de status social obtidos por sua posse (OSSWALD et al., 2012; VENKATESH et al., 2012).

Este é um fator importante para o uso de um bem tal como um veículo, envolto por um imaginário de sucesso/fracasso de seu detentor. Estudos anteriores relatam também o impacto significativo da influência social na intenção de adoção de produtos tecnológicos (KAPESER e ABDELRAHMAN, 2020; PATIL et al., 2020).

Uma vez que os veículos elétricos referem-se à tecnologia mais recente, a posse destes fornece aos seus detentores uma identidade e status social específicos relacionados à modernidade. Assim, supõe-se que o ambiente social afeta a adoção de veículos elétricos (AXSEN et al., 2017; AXSEN et al., 2018).

Porém, para a presente amostra seu impacto foi inexpressivo mesmo diante da perspectiva teórica. À exceção da geração Z, todas as demais gerações não demonstram efeitos relevantes. Justifica-se que, para essa geração, a influência da

educação ambiental, reforçada principalmente nos últimos anos tenha sido decisiva para a formação de uma consciência ecológica mais efetiva.

4.3.8

Efeitos da Expectativa de Desempenho sobre a Intenção Comportamental

Este efeito deriva da hipótese H8 do modelo proposto, que não foi rejeitada somente pelo grupo masculino. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,103, o que representa uma relação fraca (FORNELL e LARCKER, 1981).

De forma mais ampla, a “expectativa de desempenho” significa o grau em que uma tecnologia fornecerá benefícios aos usuários na execução de tarefas específicas. Este construto está fortemente ligado à utilidade, de forma que Venkatesh et al. (2003) o consideram como um dos preditores mais fortes da intenção comportamental.

Pesquisas anteriores descobriram que a expectativa de desempenho relaciona-se significativamente com a intenção de adoção em diferentes contextos, como a adoção de smartphones (BAISHYA e SAMALIA, 2020), de aplicativos bancários (PATIL et al., 2020), de sistemas avançados de assistência ao motorista (RAHMAN et al., 2017), e de sistemas de entrega autônomos para entrega ao consumidor final (KAPSER e ABDELRAHMAN, 2020).

No contexto automotivo, a expectativa de desempenho é o nível em que um consumidor percebe em como o uso de veículos elétricos o ajudará na sua mobilidade de forma eficiente e eficaz (OSSWALD et al., 2012; ZHANG et al., 2013).

Muitos estudos sobre automóveis corroboram com a afirmação de Venkatesh et al. (2003) e também consideram a expectativa de desempenho como um forte preditor na intenção de adoção de veículos elétricos (HE et al., 2018; KANG e PARK, 2011; ZHANG et al., 2013). Contudo, neste estudo, esta hipótese foi somente comprovada pela sub-amostra do sexo masculino. Isto se deve ao fato de que para algumas Sociedades, dentre as quais pode-se incluir a brasileira,

utiliza-se do automóvel como forma de diferenciação, e aqueles com melhores desempenhos trazem aos seus detentores maior nível de realização pessoal.

4.3.9

Efeitos da Inovação Pessoal sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H9 do modelo proposto, que foi rejeitada somente para o grupo amostral Z. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,236, o que representa uma relação fraca (FORNELL e LARCKER, 1981).

A teoria que embasa o construto de inovação pessoal é lastreada na pesquisa de Agarwal e Prasada (1998). Em sintonia com Rogers (2003) estes autores concluíram que existem indivíduos que adotam as inovações de tecnologia da informação mais cedo do que outros. E, assim, desempenham um papel importante na introdução de novas tecnologias.

Isso é especialmente importante para produtos ou serviços inovadores, dentre os quais se pode incluir o veículo elétrico. Certa curiosidade e/ou vontade de experimentar são essenciais para que os indivíduos pensem em usar um novo produto ou tecnologia (ROGERS, 2003).

Apesar de apresentar uma carga dita pelas referências bibliográficas como relativamente fraca, é uma das maiores preditoras do modelo. Esse valor, abaixo de 0,300 também é justificado pelo elevado número de construtos no modelo, dividindo o peso fatorial entre eles. Porém deve ser considerável como relevante para as sub-amostras que não rejeitaram a hipótese. A aquisição de produtos que utilizam-se de uma nova tecnologia demonstrou-se ser mais aceita por aqueles consumidores que apresentam maiores níveis de inovação pessoal.

Para a geração Z, os efeitos da inovação pessoal são relativizados em função de que, para estes, o veículo elétrico não é visto mais como a expressão de uma tecnologia inovadora, já conhecida e absorvida como uma tecnologia usual.

4.3.10

Efeitos da Motivação Hedônica sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H10 do modelo proposto, que não foi rejeitada para os grupos Baby Boomers, Y, Z, feminino e masculino. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,263, o que representa uma relação fraca (FORNELL e LARCKER, 1981).

Hirschman e Holbrock (1982), com abordagens sobre o consumo hedônico, demonstram que o processo de compra, tido como uma experiência emocional, torna a compra mais agradável, interessante e divertida.

Os valores hedônicos expressam aspectos emocionais da experiência do consumidor, manifestados por sentimentos, diversão e fantasia, podendo ser causados pela visualização de entretenimento derivado pela compra (HAVLENA e HOLBROOK, 1986).

São, assim, nítidos os efeitos da motivação hedônica sobre a intenção comportamental, principalmente para a aquisição de produtos tecnológicos. Para os usuários, a satisfação derivada de um produto apto a proporcionar uma nova solução para um problema que antes se encontrava insoluto, tem enorme valia. E assim, afetam positivamente e significativamente a intenção comportamental.

Além disso, o prazer e satisfação derivados do uso de um produto inovador, que apresenta características distintas dos produtos utilizados pela grande maioria, constitui-se em um diferencial a favor da intenção comportamental. Isto é congruente com os veículos elétricos, cuja tecnologia traz como diferencial o baixo nível de ruído, maior aceleração, menor consumo, maior maciez de direção, e consequentemente proporcionando ao seu condutor maior prazer e satisfação de condução destes veículos (LIPOVETSKY, 2007).

Idem ao item de inovação pessoal, a carga fatorial dessa relação não deve ser desprezada, sendo rejeitada somente pela sub-amostra X. Para essa geração, o prazer da utilização do veículo elétrico não é tão relevante do que para os demais grupos em função de que esses indivíduos tomam suas decisões mais baseadas em fatores econômicos e racionais.

4.3.11

Efeitos da Resistência à Mudanças sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H11 do modelo proposto, e não foi rejeitada para o grupo masculino. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,087, o que representa uma relação inexpressiva (FORNELL e LARCKER, 1981).

Os efeitos da resistência às mudanças sobre a intenção comportamental partem do pressuposto de que, no geral, aqueles que são disposicionalmente resistentes à mudança são menos propensos a iniciar mudanças voluntariamente e mais conducentes a formar atitudes negativas em relação às mudanças que encontram (OREG, 2006).

Os valores de abertura à mudança representam uma ênfase na busca proativa e voluntária de estimulação, novidade e alterações na ordem atual, bem como no pensamento livre e comportamento autônomo. Por outro lado, os valores de conservação prescrevem a manutenção do status quo, a preservação da segurança e da ordem social, a submissão e a auto-restrição (OREG, 2006).

Assim, espera-se que a resistência disposicional à mudança produza correlações negativas com a abertura à mudança (um dos fatores componentes da variável latente inovação pessoal), e correlações positivas com valores de conservação. Consequentemente, a intenção comportamental de aquisição de um veículo com motorização de tecnologia alternativa terá correlação negativa com a resistência a mudanças.

4.3.12

Efeitos da Consciência Ambiental sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H12 do modelo proposto, que não foi rejeitada somente para o grupo Y. Seu peso, para a amostra completa, foi de -0,054, o que representa uma relação inexpressiva (FORNELL e LARCKER, 1981).

As preocupações ambientais definem o grau em que um indivíduo orienta seu valor e consciência em relação ao meio ambiente. A consciência ambiental leva os consumidores a fazer escolhas mais conscientes. Eles consideram o impacto ambiental dos produtos antes de comprá-los. Isso resulta na preferência por produtos sustentáveis, orgânicos ou com menor emissão de poluentes (SCHUITEMA et al., 2013).

A consciência ambiental dos consumidores leva-os a serem mais propensos a pagar a mais por produtos considerados sustentáveis, devido a sua preocupação com a responsabilidade ambiental. Estes consumidores dificilmente irão procurar por produtos alternativos, que não apresentem cuidado com o meio ambiente (DEMIRGÜNES, 2015).

Nessa perspectiva, a relação da atitude de compra e do comportamento de consumo consciente leva o indivíduo a considerar, no momento da compra, fatores ambientais como reciclagem, consumo racional de recursos naturais e eficiência energética. Ou seja, essa relação forma a consciência ambiental nos indivíduos, e, conseqüentemente essa conscientização afeta seu comportamento de compra, especificamente no momento em que o consumidor associa o ato da compra com a sua atitude em relação à preservação ambiental (AKEHURST et al., 2012).

Este fato está ligado à autopercepção do papel socioambiental dos consumidores, no qual eles baseiam suas escolhas em critérios de sustentabilidade (SILVA et al., 2017).

Dessa forma, a consciência ambiental influencia diretamente a intenção comportamental sobre a aquisição de produtos ecológicos, ou que tenham a característica de serem menos poluentes que seus similares, o que é o caso dos veículos elétricos.

4.3.13

Efeitos da Autoeficácia Financeira sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H13 do modelo proposto, que não foi rejeitada para os grupos X e feminino. Seu peso, para a amostra completa, foi de

0,057, o que representa uma relação inexpressiva (FORNELL e LARCKER, 1981).

O construto da autoeficácia generalizada é definido como as crenças em relação às capacidades de alguém para execução de uma tarefa ou empreendimento específico (SCHMIDT e DESHON, 2010).

Para Brown et al. (2005) os indivíduos que possuem crenças positivas de autoeficácia concentram sua atenção e motivação em tarefas necessárias para alcançar metas e níveis de desempenho almejados além de perseverar diante de dificuldades.

Dessa definição generalizada surge a autoeficácia financeira cuja extensão enquadra as capacidades individuais para a execução de atividades de ordem financeira com o objetivo de atingimento de metas e remediação de adversidades (CHOWDHRY e DHOLAKIA, 2019).

Assim, para o estudo do perfil dos compradores de veículos elétricos, afirmou-se que quanto maior for o conhecimento de ferramentas econômicas e financeiras na gestão das finanças pessoais, maior será a intenção de adquirir esses veículos, já que apesar de atualmente possuírem valores de mercado mais altos e incertezas em relação ao valor de revenda, apresentam gastos operacionais mais baixos, trazendo resultado de fluxo de caixa final positivo.

4.3.14

Efeitos da Sensibilidade ao Preço sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H14 do modelo proposto, que não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. Seu peso, para a amostra completa, foi de -0,262, o que representa uma relação fraca (FORNELL e LARCKER, 1981).

Esta hipótese não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. Apresentou estimativa com valor negativo, o que é coerente com a hipótese formulada, pois quanto maior for a sensibilidade aos preços por parte dos indivíduos, menor será a intenção comportamental de adoção dos veículos

elétricos, devido ao seu mais alto valor de aquisição frente aos veículos de combustão interna.

Na pesquisa de marketing, o “custo” ou “preço monetário” geralmente é conceituado junto com a qualidade dos produtos ou serviços para determinar seu valor percebido, que pode ter um impacto negativo ou positivo na intenção de compra (ZEITHAML, 1988; DODDS et al. 1991).

Como visto, a variável latente da sensibilidade ao preço expressa a avaliação cognitiva que o usuário faz a partir dos benefícios percebidos pelo produto e o custo monetário para utilizá-los.

Embora o custo operacional dos veículos elétricos seja menor do que dos veículos movidos à combustão interna, ainda não está tão claro se esses custos também levarão a uma diminuição dos custos totais de mobilidade dos usuários, uma vez que o investimento em aquisição destes veículos é maior. Para os usuários que não tenham esse nível de informação, a impressão será de que os veículos elétricos são muito caros.

Apesar de considerada fraca pela literatura é relevante para o modelo, em virtude da quantidade de construtos que compõem o modelo e também por não ser rejeitada por nenhuma das sub-amostras. A sensibilidade ao preço é um fator relevante para a não adoção destes veículos, pois os consumidores ainda o consideram caro para os padrões das opções de mobilidade individual.

Dessa forma, a hipótese é confirmada pois a “a alta sensibilidade ao preço influencia negativamente a intenção comportamental de utilizar veículos elétricos” como apresentado pelo modelo.

4.3.15

Efeitos dos Incentivos Governamentais sobre a Intenção Comportamental

Este efeito, deriva da hipótese H15 do modelo proposto, e não foi rejeitada para os grupos Baby Boomers, feminino e masculino. Seu peso, para a amostra completa, foi de 0,212, o que representa uma relação fraca (FORNELL e LARCKER, 1981).

Esta constatação está de acordo com a literatura vigente. Li et al. (2015) exploraram os fatores que afetam a adoção de veículos elétricos em quatorze cidades de diferentes países e concluíram que os subsídios e os incentivos fiscais são indispensáveis no desenvolvimento de seu mercado consumidor.

Ma et al. (2017) estabeleceram um modelo multivariado para quantificar a eficiência das políticas de incentivo e descobriram que há uma correlação positiva na relação entre as vendas e estas políticas. Wang et al. (2017) observaram que as políticas fiscais preferenciais têm um impacto positivo na intenção de compra desses veículos.

Idem ao item anterior, o efeito também deve ser considerado como relevante. Os subsídios, descontos e demais incentivos, financeiros ou não, foram importantes para as sub-amostras de baby boomers, masculinas e femininas. Para as demais não foram tão relevantes. Para aqueles grupos, principalmente aos baby boomers, a perspectiva econômica é importante na tomada de decisão, e as vantagens econômicas são favoráveis nesse processo decisório.

4.3.16

Efeitos da Sensibilidade aos Preços sobre a Autoeficácia Financeira

Este efeito, deriva da hipótese H3 do modelo alternativo, e não foi rejeitada somente para o grupo X. Seu peso, para a amostra completa, foi de -0,384, o que representa, em módulo, uma relação significativa (FORNELL e LARCKER, 1981).

Apresentou estimativa com valor negativo, o que é coerente com a hipótese formulada, pois quanto menor for a sensibilidade aos preços por parte dos indivíduos, maior será sua influência sobre a autoeficácia financeira.

Como visto na definição deste construto no capítulo 2, a sensibilidade aos preços é um traço psicológico individual e traduz a percepção de valor que este possui frente às características dos produtos e o expressa por meio de valores monetários. O construto da autoeficácia financeira, avalia o conhecimento financeiro do indivíduo e sua capacidade de tomar decisões financeiras otimizadas.

Dessa forma, uma menor sensibilidade aos preços contribuirá para uma decisão financeira mais eficiente por reduzir a influência psicológica de que o valor de mercado produto não traduz suas características e benefícios (CHOWDHRY e DHOLAKIA, 2019). Isso é muito importante, para os veículos elétricos, que atualmente possuem valores de venda mais elevados do que os veículos a combustão interna.

Para a geração X, cujas decisões são balizadas por conhecimentos financeiros, a sensibilidade diante de preços mais elevados é acentuada pois reduz a viabilidade econômica da aquisição dos veículos e a racionalidade da escolha.

4.3.17

Efeitos da Resistência às Mudanças sobre a Inovação Pessoal

Este efeito, deriva da hipótese H2 do modelo alternativo, e não foi rejeitada para os grupos nenhum dos grupos. Seu peso, para a amostra completa, foi de -0,654 o que representa, em módulo, uma relação muito significativa (FORNELL e LARCKER, 1981).

Apresentou estimativa com valor negativo, o que é coerente com a hipótese formulada, pois quanto menor for a resistência às mudanças, maior será o nível de inovação pessoal e seu interesse em experimentar novas tecnologias.

Essa relação é coerente por representar características pessoais relacionadas. A resistência às mudanças demonstra o quanto o indivíduo evita as alterações em seu *status quo*, e assim visa manter sua conduta nas condições atuais (OREG, 2006). Por outro lado, as inovações pessoais partem da premissa de que alguns indivíduos têm o interesse constante de conhecer, entender e experimentar novos serviços e produtos, com objetivo de tornar seu cotidiano mais fácil e agradável (AGARWAL E PRASADA, 1998).

Assim, como comprovado pela amostra, ambos os construtos relacionam-se na quebra do paradigma de utilização de uma nova tecnologia. Uns indivíduos mais reticentes, às vezes amedrontados, diante da possibilidade de alteração em seu cotidiano, frente aos outros, que procuram formas de torná-lo mais eficiente com o auxílio dessas inovações tecnológicas (ROGERS, 2003).

4.3.18

Efeitos das Moderações

No presente item, são avaliados os efeitos moderadores quanto aos coortes geracionais e aos sexos que compõem a amostra. A fim de suportar essa análise são utilizadas as tabelas 4.44 e 4.46 que expressam a rejeição, ou não, das hipóteses, como também as tabelas 4.48 e 4.49 que apresentam os pesos não padronizados de regressão de cada hipótese face às subamostras para ambos os modelos.

Tabela 4.48: Pesos não padronizados de regressão para o modelo proposto.

HIPÓTESE	AMOSTRA					
	Baby Boomers	X	Y	Z	Feminino	Masculino
H1: Preço <--- Incentivos	-0,413	-0,309	-0,476	-0,431	-0,292	-0,490
H2: InfSocial <--- Incentivos	0,450	0,251	0,635	0,658	0,366	0,529
H3: Desempenho <--- Incentivos	0,762	0,663	0,894	0,576	0,705	0,741
H4: Inovação <--- Incentivos	0,688	0,466	0,416	0,406	0,609	0,462
H5: Hedônica <--- Incentivos	0,390	0,248	0,598	0,363	0,427	0,291
H6: Hedônica <--- Desempenho	0,555	0,732	0,303	0,672	0,372	0,704
H7: IntComp <--- InfSocial	-0,003	0,018	-0,045	0,250	0,085	0,043
H8: IntComp <--- Desempenho	0,033	0,103	0,324	-0,128	-0,038	0,205
H9: IntComp <--- Inovação	0,347	0,368	0,158	0,166	0,311	0,298
H10: IntComp <--- Hedônica	0,369	0,127	0,236	0,336	0,393	0,195
H11: IntComp <--- Resistência	-0,003	0,155	0,009	0,065	-0,057	0,203
H12: IntComp <--- Ambiental	0,391	-0,085	-0,360	0,071	-0,187	-0,117
H13: IntComp <--- AutoEficFina	0,193	0,022	0,001	-0,036	0,126	0,014
H14: IntComp <--- Preço	-0,244	-0,285	-0,315	-0,263	-0,245	-0,298
H15: IntComp <--- Incentivos	0,168	0,299	0,140	0,225	0,264	0,231

Tabela 4.49: Pesos não padronizados de regressão para o modelo alternativo.

HIPÓTESE	AMOSTRA					
	Baby Boomers	X	Y	Z	Feminino	Masculino
H1: Preço <--- Incentivos	-0,396	-0,218	0,001	0,002	0,001	0,001
H2: Inovação <--- Resistência	-1,007	-0,693	-0,641	-0,114	-0,588	-0,586
H3: Financ <--- Preço	0,011	-1,610	95,620	45,390	-6,460	33,489
H4: IntComp <--- Financ	-0,147	0,800	0,126	2,511	-62,082	7,390
H5: IntComp <--- Inovação	0,488	0,299	0,553	1,682	0,462	0,200
H6: IntComp <--- Ambiental	-0,014	0,299	0,127	0,079	-0,060	0,163
H7: IntComp <--- Hedonismo	0,650	0,476	0,545	0,603	0,477	0,620

Para a hipótese H1 do modelo proposto, que versa sobre os efeitos dos incentivos governamentais sobre a sensibilidade aos preços, não foi rejeitada para nenhum dos grupos. Neste modelo, encontrou-se moderação somente para o grupo masculino. Em outra *survey*, verificou-se que na amostra coletada do sexo masculino, estes se mostraram mais informados sobre as políticas públicas e suas nuances econômicas (BUCHER-KOENEN, 2016). As informações acerca das políticas de incentivos governamentais, em muitas situações, não possuem fácil acesso ou mesmo encontram-se disponíveis ao público em geral.

Dá a necessidade de busca dessas informações para que estas possam ser exercidas. Sua relação com a sensibilidade aos preços parte do pressuposto que aqueles que possuem estas informações reduzem o impacto desta sensibilidade, pois torna a aquisição mais vantajosa. Por exemplo, atualmente, nos EUA, o governo federal fornece um crédito de US\$ 7.500,00 de desconto para a aquisição de um veículo exclusivamente elétrico. Este efeito também é coletado pela H1 do modelo alternativo e, neste, não apresentou moderação.

Já, para a hipótese H2 do modelo proposto, que considera os efeitos dos incentivos governamentais sobre a influência social, não foi rejeitada para nenhum dos grupos amostrais. No entanto, notou-se que essa hipótese apresenta maior intensidade para o grupo da geração Z, ou seja, os consumidores mais jovens. Esse grupo encontra-se inserido no campo social de trabalhadores em início de carreira laboral, e por isso precisam apresentar-se perante seu campo como bens sucedidos, utilizando os veículos como fator de status e diferenciação social (MILLER, 2001). Quanto ao sexo, nota-se um efeito de intensidade semelhante para ambos os grupos.

A partir da hipótese H3 do modelo proposto, que afirma sobre o efeito dos incentivos governamentais sobre a expectativa de desempenho, nota-se que para a amostra coletada não houve moderação nem geracional e tampouco de sexo.

Pela hipótese H4 do modelo proposto, que considera os efeitos dos incentivos governamentais sobre a inovação pessoal, encontrou-se a partir da amostra considerada, um efeito ligeiramente maior sobre as gerações Baby Boomers e sobre o sexo feminino. Isto pode ser justificado pois os indivíduos desses grupos não se encontram tão expostos à indústria de produtos de alta tecnologia em seu cotidiano e por isso carecem de estímulo para conhecê-la e posteriormente aderirem ao seu uso. As inovações tecnológicas não fazem parte de seu dia-a-dia e também de seu campo social, por isso há um efeito positivo a partir do estímulo oriundo do incentivo governamental em seu repertório de informações (AGARWAL E PRASADA, 1998).

A partir da hipótese H5 do modelo proposto, avaliando os efeitos dos incentivos governamentais sobre a motivação hedônica, esta foi mais intensa para a geração Y, por ser aquela que considera o uso de um veículo como uma forma de divertimento e satisfação de suas necessidades prazerosas. É uma geração que culturalmente foi estimulada a utilizar os automóveis como objetos de desejo e com estes aproveitar os momentos de ociosidade. Esta geração foi exposta a valores culturais de posse de bens de consumo e por isso trazem enraizadas em suas personalidades o culto ao automóvel (MILLER, 2001).

Pela hipótese H6 do modelo proposto, que expressa os efeitos da expectativa de desempenho sobre a motivação hedônica, nota-se que para a

geração X e para o sexo masculino, o desempenho é uma característica relevante para tomada de decisão sobre qual automóvel adquirir. Não somente pela velocidade máxima que o veículo alcança, já que esta é quase impossível de se atingir em vias públicas, mas pela eficiência na mobilidade, o prazer e a satisfação de possuir um veículo que tenha essa característica (MILLER, 2001).

A partir da hipótese H7 do modelo proposto, que relaciona os efeitos da influência social sobre a intenção comportamental, para as gerações mais jovens (geração Z) são aquelas mais expostas às inovações e em seus campos sociais interagem com os demais agentes principalmente sobre o conhecimento e uso destes produtos (LATOUR, 2012). Além disso, os mais jovens buscam também afirmação social em seu campo de forma a utilizar os veículos como forma de acesso ao grupo social que está inserido (MILLER, 2001).

A hipótese H8 do modelo proposto, que versa sobre os efeitos da expectativa de desempenho sobre a intenção comportamental, este somente é significativo para a amostra coletada do sexo masculino. Notadamente, o alto desempenho é um requisito do produto que o diferencia tecnicamente dos demais, item valorizado pelo público masculino, que em termos culturais utiliza-se do automóvel como forma de reafirmação de sua capacidade econômica (MILLER, 2001).

Já, a hipótese H9 do modelo proposto, correspondente à H5 do modelo alternativo, expressa os efeitos da inovação pessoal sobre a intenção comportamental. Para este efeito, Ahn et al. (2016) investigaram os hábitos de famílias sustentáveis que utilizam tecnologia inteligente e demonstraram que para o sexo feminino, a inovação pessoal tem influência positiva e significativa sobre a intenção comportamental em adotar tecnologias consideradas sustentáveis.

Avaliando os efeitos da motivação hedônica sobre a intenção comportamental, a partir das hipóteses H10 do modelo proposto e H7 do modelo alternativo, a moderação foi menos intensa para a geração X. Isto é justificado pela racionalidade derivada da proximidade do encerramento do período laboral no ciclo de vida e consequente queda gradual na renda do indivíduo, mudança de prioridades, preocupações com a segurança financeira e valorização de experiências mais duradouras. Estes fatores implicam na alteração da motivação

das aquisições de maior monta que tendem a ser mais impulsionada pela utilidade do que pelo hedonismo (LIPOVETSKY, 2007).

Considerando a hipótese H11 do modelo proposto, que afirma sobre os efeitos da resistência às mudanças sobre a intenção comportamental, Para a moderação, a partir das amostras coletadas, apresentou-se uma menor resistência às mudanças na subamostra do sexo masculino. Isto é justificado porque o sexo masculino é menos exposto à paradigmas e estados de conservação, sendo mais curiosos face às novidades e arrebatados pelas mudanças (LATOUR, 2012).

A partir da hipótese H12 do modelo proposto, correspondente à H6 do modelo alternativo, na qual se afere o efeito da consciência ambiental sobre a intenção comportamental, esta hipótese foi significativa e positiva somente para a geração Y e para o sexo masculino. Segundo Castro e Abramovay (1997), no momento de relacionar meio ambiente com o sexo, surgem princípios gerais sobre o equilíbrio e a natureza. Para tanto, Calomarde (2000) desenvolveu formas para facilitar a caracterização ecológica dos consumidores, diferenciando-os conforme suas atitudes para, em seguida, segmentá-los, tendo como base as seguintes questões:

- Consciência ecológica: Representa o componente de crenças e conhecimentos ecológicos;
- Ecopostura: É a dimensão afetiva de preferência para os produtos ecológicos. Sua intensidade se vê modulada pela cultura do grupo social ao qual pertence ou aspira pertencer, pela educação recebida e pela informação recebida, fundamentalmente;
- Ecoatividade: É a tendência a atuar ecologicamente. Reside, fundamentalmente, na personalidade do indivíduo.

Milbrath (1989) concluiu que as mulheres tendem a dar maior apoio que os homens às políticas públicas de proteção do ambiente, o que significa possuírem maior consciência ecológica. Da mesma forma, Calomarde (2000) menciona que, em média, o sexo feminino apresenta maior consciência ecológica enquanto que o sexo masculino possui maior ecopostura.

Essa afirmação corrobora com a amostra coletada, ao apontar que há intensidade do efeito da consciência ambiental sobre a intenção comportamental para a aquisição de veículos elétricos, principalmente para o subgrupo masculino.

Analizando a hipótese H13 do modelo proposto, correspondente à hipótese H4 do modelo alternativo, que infere acerca dos efeitos da autoeficácia financeira sobre a intenção comportamental, nota-se que foi confirmada pela amostra para a geração X e para o sexo feminino. Quanto à geração de X estes são caracterizados como poupadores (tendem a economizar para o futuro, priorizando a segurança financeira), investidores cautelosos (buscam minimizar riscos), orientados para a segurança financeira (valorizam a estabilidade financeira) consumidores conscientes (tomam decisões de compra com reflexão), planejadores financeiros (exercem uma gestão responsável de recursos) e devedores responsáveis (gerenciam dívidas com cuidado) (CHOWDHRY e DHOLAKIA, 2019). E, em relação ao sexo, as mulheres, em média, também apresentam perfil semelhante, visando à segurança financeira da família (CHOWDHRY e DHOLAKIA, 2019). Em função destas características, a moderação de geração e sexo da variável latente independente de autoeficácia financeira com a variável latente dependente de intenção comportamental apresenta coerência teórica com a amostra coletada.

A hipótese H14 do modelo proposto refere-se aos efeitos da sensibilidade aos preços sobre a intenção comportamental. No que tange à moderação, não foram encontradas diferenças entre os perfis geracionais e de sexo entre as sub-amostras.

Já, a hipótese H15 do modelo proposto, que versa sobre os efeitos dos incentivos governamentais sobre a intenção comportamental, apresentou moderação significativa somente para o grupo Baby Boomers. Os incentivos governamentais, notadamente aqueles financeiros como descontos em alíquotas de impostos, exercem maior influência nos Baby Boomers, em função de seu perfil de consumo mais austero, em função da redução de renda advinda do período de aposentadoria e do aumento de gastos provenientes de manutenção de condições de saúde (CHOWDHRY e DHOLAKIA, 2019).

Conclusões e Recomendações

Este capítulo inicia-se com um resumo da pesquisa realizada, revendo as principais etapas desenvolvidas e os resultados obtidos. Após este breve sumário, são discutidas as contribuições e impactos do estudo, tanto para a teoria quanto para meio empresarial. Por fim, são apresentadas as limitações do estudo e sugeridas novas direções para pesquisas futuras.

5.1

Resumo do Estudo

Esta pesquisa investigou profundamente quais são os fatores determinantes na intenção da adoção de veículos elétricos pelos consumidores brasileiros. A revisão de literatura, particularmente focada na teoria de aceitação e adoção de tecnologia, revelou diversos construtos e modelos que foram, ao longo do tempo, propostos e testados com o intuito de caracterizar as razões que levavam indivíduos a adotarem uma nova tecnologia.

Modelos iniciais, focados em construtos cognitivos como a TRA (Theory of Reasoned Action) de Ajzen e Fishbein (1980), outros em construtos sociais como a TPB (Theory of Planned Behaviour) de Ajzen (1985) e suas extensões dedicadas à aceitação de tecnologia, como o TAM (Technology Acceptance Model) de Davis et al. (1989) e o UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) de Venkatesh et al. (2003) haviam sido desenvolvidos principalmente para questões relacionadas à aceitação e uso de tecnologias no ambiente de trabalho.

No contexto da adoção de novas tecnologias pelo consumidor final, Mick e Fournier (1998) destacam a importância da consideração de emoções como fatores importantes, uma vez que estas estão quase sempre presentes nas decisões de compra e adoção de consumidores. Também a fim de contemplar o consumidor final como objeto, Venkatesh et al. (2012) formularam o UTAUT 2, que não é apenas uma síntese das demais teorias amplamente aplicadas na pesquisa de aceitação de tecnologia, tais como a o TRA e o TAM, mas incluiu três variáveis explicitamente propostas como importantes no contexto do consumidor, que são o “hábito”, a “motivação hedônica”, e o “valor do preço”.

O presente estudo adota a premissa de que a intenção deriva diretamente de construtos emocionais, cognitivos, sociais, ambientais e econômicos. Para tanto, apropriou-se além dos construtos indicados pelo UTAUT2, outros contidos na literatura de demais áreas de conhecimento, como economia e psicologia, a fim de inseri-los na modelagem.

Dessa forma, apropriou-se do construto de resistência às mudanças, que incorpora as características individuais face às diferenças, definido com maior profundidade por Oreg (2003), baseando-se no traço psicológico de resistência disposicional à mudança.

Também para a variável latente da autoeficácia financeira que é definida como o conjunto de crenças em relação às capacidades do indivíduo para execução de uma tarefa financeira, como a aquisição de um bem de maior valor e decisões de investimentos, conforme definido por Chowdhry e Dholakia (2019). A falta de um construto financeiro na tomada de decisão de aquisição de um produto com essas características, como um veículo elétrico, constitui-se em uma lacuna que proporciona uma oportunidade de melhoria dos modelos atuais.

Outra variável latente apropriada foi a da inovação pessoal. Schweitzer e Van den Hende (2016) inferiram que indivíduos com maior capacidade de inovação pessoal estão abertos a mudanças, mais dispostos a correr o risco de adotar uma nova tecnologia e coletar mais informações sobre produtos tecnológicos.

Incluiu-se também a variável latente da consciência ambiental na modelagem. Kim et al. (2019) descobriram que as preocupações ambientais fazem

parte do arcabouço decisório do consumidor tecnológico, indicando mais uma variável latente relevante para a modelagem do comportamento do consumidor.

E, por último, inseriu-se a variável latente “incentivos governamentais” como forma de avaliar o impacto das políticas públicas de incentivo à adoção dos veículos elétricos. Wang et al. (2017) e Lin e Wu (2018) observaram em seus trabalhos que as políticas fiscais preferenciais têm um impacto positivo na intenção de compra de veículos elétricos.

Assim, com o propósito de unir construtos importantes nas dimensões emocional, cognitiva, social, ambiental e econômica em um único modelo de adoção tecnológica, esta pesquisa desenvolveu o modelo AMEC (Adoption Model for Electric Cars), fazendo uso simultâneo de todas as variáveis latentes citadas em um modelo readequado do UTAUT 2.

Para o teste e validação do modelo, foi elaborado um instrumento de pesquisa composto por dez escalas já existentes, desenvolvidas e testadas em pesquisas anteriores (SCHWARZER e JERUSALEM, 1995; GOLDSMITH et al., 2005; OREG, 2008; VENKATESH al., 2012; ADNAN et al., 2017; HAN et al., 2017; WANG et al., 2018; KAPSER e ABDELRAHMAN, 2020; GANSSEER e REICH, 2021) e realizada uma *cross-sectional survey* a partir de uma amostra com 660 questionários válidos, respondidos por usuários brasileiros de veículos e separados em coortes geracionais e sexo. O processo de coleta de dados transcorreu por meio de um formulário *on-line*.

O modelo de mensuração ajustado para os dados comprovou a confiabilidade e a validade dos construtos medidos por meio das escalas utilizadas, apresentando resultados de acordo com os trabalhos que já haviam feito uso destas mesmas escalas.

As hipóteses da pesquisa foram verificadas com a utilização da modelagem de equações estruturais (ANDERSON & GERBING, 1988; OLSSON et al, 2000; KULVIWAT et al, 2007; HAIR et al, 2009; BYRNE, 2010).

Um modelo alternativo para o AMEC foi testado e seus respectivos resultados das diferentes estruturas analisadas foram comparados, conforme sugestão de Anderson e Gerbing (1988).

O AMEC, em todas as duas versões testadas, apresentou índices de ajuste satisfatórios e confirmou a maioria das hipóteses de pesquisa elaboradas, com a “motivação hedônica”, a “inovação pessoal”, os “incentivos governamentais” e a “sensibilidade aos preços” revelando possuírem os efeitos mais relevantes sobre a “intenção comportamental” para a amostra completa.

De particular importância para o estudo foi a confirmação de que as variáveis latentes acrescentadas ao UTAUT2 possuem efeitos diretos, positivos e significativos sobre a intenção comportamental, além da confirmação de existência de moderação tanto entre os coortes geracionais como entre os sexos.

5.2

Conclusões e Explicações

Os resultados e relações verificados na pesquisa representam contribuições relevantes para a teoria de aceitação de tecnologia e comportamento do consumidor em diversos aspectos.

Em primeiro lugar, o estudo confirma a importância do uso de construtos emocionais, cognitivos, sociais, ambientais e econômicos relativos à avaliação de um novo produto de alta tecnologia na compreensão da intenção comportamental de adoção de veículos elétricos pelo consumidor.

Em segundo lugar, o estudo contribui para a pesquisa sobre adoção de veículos elétricos quanto à verificação da forte influência que os incentivos governamentais exercem sobre a expectativa de desempenho e sobre a inovação pessoal. Esses construtos antecedentes foram apropriados por este estudo, demonstrando sua valia na modelagem.

Esses efeitos já haviam sido explorados por Osswald et al. (2012) e Zhang et al. (2013), mas esses impactos sobre os consumidores ao decidirem em utilizar veículos elétricos ainda não haviam sido investigados pela literatura. Ressalta-se que este é o primeiro estudo que relaciona estes construtos no contexto da adoção de novas tecnologias pelo consumidor, e particularmente, em veículos elétricos.

O modelo proposto também contribui demonstrando que os principais construtos que apresentam efeitos sobre a intenção comportamental de adoção de

veículos elétricos são a sensibilidade aos preços e a motivação hedônica. Sendo assim, a verificação de que o impacto destas e das novas variáveis latentes apropriadas sobre a intenção comportamental constitui uma relevante contribuição para a literatura sobre o tema.

E, dessa forma, os resultados obtidos respondem perfeitamente à questão proposta pela pesquisa, que objetiva avaliar os fatores que influenciam a tomada de decisão dos consumidores brasileiros para a adoção de veículos elétricos.

Em terceiro lugar, no tocante à moderação, analisando os pesos não padronizados da regressão, verificaram-se nítidas diferenças entre os grupos, dos quais se destacam para a geração Baby Boomers, uma maior influência da motivação hedônica e da inovação pessoal sobre a intenção comportamental.

Já, para a geração X, percebe-se a maior intensidade nos efeitos da sensibilidade aos preços e inovação pessoal sobre a intenção comportamental. Quanto à geração Y elencam-se os efeitos da expectativa de desempenho e da sensibilidade aos preços sobre a intenção comportamental. E, para a geração Z, os efeitos da motivação hedônica, da sensibilidade aos preços e dos incentivos governamentais sobre a intenção comportamental.

Quanto às subamostras de sexo, para o feminino destacam-se a inovação pessoal, a motivação hedônica e os incentivos governamentais sobre a intenção comportamental. Para o sexo masculino elencam-se os efeitos da sensibilidade aos preços, da inovação pessoal e da expectativa de desempenho sobre a intenção comportamental.

Por fim, destaca-se a melhoria obtida pelo modelo proposto quando comparado a modelos anteriores presentes na literatura. Segundo, Masrom e Hussein (2008), no que diz respeito à correlação múltipla quadrada (*squared multiple correlation*) o UTAUT consegue explicar, até 70,00% do comportamento de aceitação de tecnologia. Para fins de comparação, Shiferaw et al. (2021) propuseram um modelo em telemedicina cuja explicação atingiu 57,1% da intenção de uso de telemedicina. Já o modelo AMEC proposto neste trabalho apresentou um R^2 de 79,30%, ou seja, 79,30% da variância em intenção comportamental da adoção de veículos elétricos é explicada. Esse valor demonstra a efetividade do modelo e sua adequação ao produto avaliado. Diferentemente do

UTAUT, os construtos acrescentados ao modelo AMEC proposto tornaram-o mais adequado para este produto específico, fornecendo assim um melhor resultado.

5.3

Implicações Gerenciais

A pesquisa apresenta diversas constatações que podem ser úteis para empresas que fabricam e vendem veículos elétricos. Dado que o contexto do uso de veículos elétricos vem crescendo em relevância econômica e em número de usuários, tanto no Brasil quanto no exterior, o presente estudo se insere dentro dos esforços para se buscar entender e desvendar nuances do comportamento de consumo de indivíduos das gerações Baby Boomers, X, Y e Z, bem como dos sexos feminino e masculino.

O entendimento por parte dos gerentes de marketing tanto das montadoras de automóveis como das redes de distribuidores de veículos que fabricam e comercializam veículos elétricos, dos fatores que influenciam a intenção comportamental de compra destes veículos é indispensável para sustentabilidade do negócio.

Neste sentido, as distintas características das subamostras mostraram-se relevantes para a pesquisa e desenvolvimento de produtos que atendam aos seus segmentos, sejam de geração ou de sexo.

Além disso, os gestores das montadoras e dos distribuidores podem também beneficiarem-se ao segmentarem as campanhas de marketing que enfatizem os elementos que recebem efeitos de moderação por coorte geracional, notadamente influência social, motivação hedônica e resistência à mudanças. Como também, efeitos de moderação por sexo, tal como expectativa de desempenho, inovação pessoal, consciência ambiental e autoeficácia financeira.

Esses indicadores trazem informações relevantes para o direcionamento das estratégias promocionais em segmentos a fim de que sejam contempladas as preferências de cada um dos grupos de consumidores.

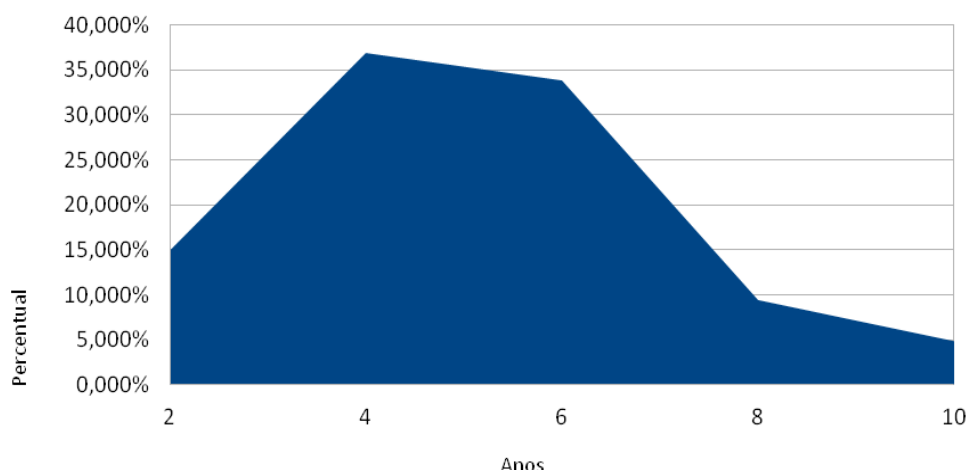
Por exemplo, o sexo feminino, representado pela amostra, demonstrou que a inovação pessoal e a motivação hedônica exercem efeito sobre a intenção comportamental. Dessa forma, campanhas que sejam direcionadas para esse público, demonstrem como a inovação tecnológica dos veículos elétricos bem como o prazer e satisfação derivada do uso destes veículos gerarão resultados mais eficientes. Já para o sexo masculino, cujas variáveis mais influentes para a intenção comportamental são a sensibilidade ao preço e a expectativa de desempenho, campanhas que enfatizem o desempenho do veículo e descontos promocionais, atenderão às expectativas desse público.

Para a geração Baby Boomers, também a inovação pessoal e a motivação hedônica e quanto à geração X, as vantagens econômicas obtidas pelos usuários são fatores importantes em seus processos decisórios de escolha na aquisição de veículos. Para a geração Y, a sensibilidade ao preço e o desempenho são atributos valorizados. E, para a geração Z, estratégias promocionais direcionadas à incentivos governamentais, como a política pública de descontos em impostos e vantagens exclusivas aos veículos elétricos devem ser enfatizadas.

Igualmente relevante é a variável observada referente à expectativa de aquisição de um veículo elétrico. A partir da amostra coletada, aproximadamente 15% já possuem um veículo deste tipo ou pretendem adquiri-lo nos próximos 2 anos. Outros 37% projetam adquiri-lo num prazo entre 2 a 4 anos, enquanto que 34% o pretendem num intervalo entre 4 e 6 anos. Aproximadamente 9% projetam adquiri-lo daqui a oito anos e 5% não demonstraram a intenção de possuir um veículo elétrico. Um fato interessante, é associar essa distribuição à curva acumulada de difusão de tecnologia da Teoria de Difusão de Inovações de Rogers (2003). Assim, pode-se construir o gráfico 5.1 representando esses dados.

E, por fim, este estudo serve também de orientação para criação de incentivos por parte dos governos em suas esferas municipais, estaduais ou federais que estimulem a adoção desses veículos, principalmente por sua eficiência ambiental.

GRÁFICO 5.1: Representação dos percentuais de intenção de compra de veículos elétricos para os próximos 10 anos.



5.4

Limitações

Uma limitação importante do estudo diz respeito à coleta e ao tratamento dos dados. Em relação à validade externa dos resultados, uma vez que os dados refletem somente uma ínfima amostra da população brasileira, e composta principalmente por contatos do pesquisador e usuários do Facebook e Instagram normalmente um público que possui mais contato e acesso a novas tecnologias do que a população em geral, é possível que as relações verificadas na pesquisa não sejam generalizáveis para todo e qualquer tipo de consumidor.

Da mesma forma, mesmo com todos os cuidados tomados na construção do modelo conceitual e elaboração das hipóteses de pesquisa, ressalta-se que podem existir erros de estimação na modelagem realizada, particularmente por ter sido violada a premissa de normalidade multivariada dos dados (apesar de OLSSON et al, 2000, afirmarem que a estimação por máxima verossimilhança fornece resultados confiáveis e estáveis para dados não normais).

No que diz respeito ao procedimento de coleta de dados, o desconhecimento das características básicas do produto como funcionamento,

autonomia e preço de comercialização, e principalmente a falta de experimentação da tecnologia pelos participantes da pesquisa pode ter prejudicado as avaliações cognitivas e emocionais realizadas, comprometendo a qualidade das informações coletadas. Esta limitação pode ter causado, por exemplo, a relação negativa inesperada verificada entre os construtos de sensibilidade ao preço e intenção comportamental.

A amostra coletada, com 660 respondentes, é de tamanho considerável e proporcional às amostras utilizadas em outros estudos sobre aceitação de tecnologia por consumidores (KULVIWAT et al, 2007). De qualquer maneira, dada a complexidade do modelo proposto, o número de indicadores presentes e principalmente os subgrupos formados pelas variáveis moderadoras de coorte geracional e de sexo, uma amostra ainda maior seria recomendável para amenizar problemas decorrentes de não normalidade, multicolinearidade e valores extremos presentes nos dados.

De qualquer forma, mesmo assim, apesar de testes com outras amostras serem necessários, acredita-se que os achados da pesquisa sejam um importante passo para uma melhor compreensão da atitude de consumidores com relação aos veículos elétricos de forma geral.

5.5

Sugestões para Pesquisas Futuras

Pesquisas futuras podem explorar outras escalas para os construtos utilizados no modelo AMEC ou construtos conceitualmente similares, comparando seus resultados com os obtidos neste estudo. Um menor número de indicadores do que o que foi utilizado simplificaria a estrutura do modelo AMEC e facilitaria a replicação e aplicação em outros contextos.

Por fim, seria interessante a investigação de possíveis outros efeitos moderadores que algumas variáveis demográficas (como renda e nível de escolaridade) poderiam apresentar sobre as relações observadas no AMEC. Ressalta-se, no entanto, que para a avaliação destes efeitos moderadores, a amostra deve ser de tamanho adequado para cada grupo distinto avaliado, o que

aumentaria de forma significativa o número de dados necessários para uma modelagem estatística apropriada.

6. Referências Bibliográficas

ABVE – Associação Brasileira do Veículo Elétrico. **Relatório de Emplacamentos de Veículos Elétricos**, 2023. <https://www.abve.org.br>. Acessado em 18/10/2023.

AGARWAL, R.; PRASAD, J. A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology, **Information Systems Research** 9 (2). p. 204–215, 1998.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis de 2021**. <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2021>. Acessado em 22/09/2023.

AHN, M.; KANG, J.; HUSTVEDT, G. A model of sustainable household technology acceptance, **Int. J. Consum. Stud.** 40 (1). p. 83–91, 2016.

AJZEN, I. From intentions to actions: a theory of planned behavior. **Action Control**. p.11–39. 1985.

AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organ. Behav. Hum. Decis. Process.** 50 (2), p. 179–211, 1991.

AJZEN, I.; FISHBEIN, M. Attitudes and the attitude-behavior relation: reasoned and automatic processes. **Eur. Rev. Soc. Psychol.** 11 (1), p. 1–33, 2000.

AJZEN, I. Attitudes, personality, and behavior. 2a Edição. Editora Milton-Keynes: Open University Press/McGraw-Hill, Nova Jersey, 2005.

AJZEN, I.; FISHBEIN, M. The Influence of Attitudes on Behavior. In: ALBARRACÍN, D.; JOHNSON, B. T.; ZANNA, M. P. (Org.). **The Handbook of Attitudes**, Editora Mahwah, Nova Jersey. 2005. p. 173-221.

AJZEN, I.; COTE, N.G. Attitudes and the prediction of behavior. **Attitudes Attitude Change**, p. 289–311, 2008

AKEHURST, G.; AFONSO, C.; GONÇALVES, H. Re-examining green purchase behaviour and the green consumer profile: new evidences. **Management Decision**, v. 50, n. 5, p. 972-988, 2012.

ALBAUM, G.; ROSTER, C. A.; WILEY, J.; ROSSITER, J.; SMITH, S. M. Designing Web surveys in Marketing research: Does use of forced answering affect completion rates?. **Journal of marketing theory and practice**, v. 18, n. 3, p. 285-294, 2010.

ANDERSON, A.; ROBINSON, D. T. Who Feels the Nudge? Knowledge, Self-Awareness and Retirement Savings Decisions. **National Bureau of Economic Research**. 2018.

ANUNCIAÇÃO, L. **Conceitos e Análises estatísticas com R e JASP**, disponível em <https://bookdown.org/luisfca/docs/>, 2023, acessado em 25/09/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Resolução Normativa Aneel nº 1.000**, 2021.

AGARWAL, R.; PRASAD, J. A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. **Inf. Syst. Res.** **9 (2)**. p. 204–215, 1998.

ARIELY, D. Controlling the information flow: Effects on consumers' decision making and preferences. **Journal of Consumer Research**, 27(2), p. 233-48, 2000.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de Survey**. Tradução de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BANDURA, A. Self-efficacy mechanism in human agency. **American Psychologist**, 37(2), p. 122-47, 1982.

_____. Social cognitive theory of self-regulation. **Organizational Behavior and Human Decision Making**, 50(2), p. 248-287, 1991.

_____. **Self-efficacy: The Exercise of Control**. Nova Iorque: Editora W. H. Freeman & Company, 1997

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 6a. edição. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.

BARTER, G. E.; et al. Implications of modeling range and infrastructure barriers to adoption of battery electric vehicles. **Transp. Res. Rec.** 2502 (1), p. 80–88, 2015.

BATRA, R.; AHTOLA, O. T. Measuring the hedonic and utilitarian sources of consumer attitudes. **Marketing Letters**, 2(2), p. 159-170, 1991.

BAUDIER, P.; AMMI, C.; DEBOEUF-ROUCHON, M. Smart Home: Highly-Educated Students' Acceptance. **Technological Forecasting and Social Change** (june), p. 1–19. 2018.

BETHLEHEM, J. Selection Bias in Web Surveys. **International Statistical Review** v. 78, n. 2, p. 161-188, 2010.

BIAŁOWOLSKI, P.; CWYNAR A.; CWYNA. W. Decomposition of the Financial Capability Construct: A Structural Model of Debt Knowledge, Skills, Confidence, Attitudes, and Behavior. **Journal of Financial Counseling and Planning**, Volume 32, Number 1, 2021.

BITENCOURT, L.; ABUD, T.; SANTOS; R., BORBA, B. Bass diffusion model adaptation considering public policies to improve electric vehicle sales—A Brazilian case study. **Energies** 14 (17), 2021.

BRAND, C.; CLUZEL, C.; ANABLE, J. Modeling the uptake of plug-in vehicles in a heterogeneous car market using a consumer segmentation approach. **Transp. Res. A** 97, p. 121–136, 2017.

BROWN, S. P.; JONES, E.; LEIGH, T. W. The attenuating effect of role overload on relationships: Linking self-efficacy and goal level to work performance. **Journal of Applied Psychology**, 90(5), p. 972-979, 2005.

BROZYNSKI, M.T.; LEIBOWICZ, B.D. Markov models of policy support for technology transitions. **European J. Oper. Res.** 286 (3), p. 1052–1069, 2020.

BRYŁA, P.; CHATTERJEE, S.; CIABIADA-BRYŁA, B. Consumer Adoption of Electric Vehicles: A Systematic Literature Review. **Energies**, p. 16-25, 2023.

BUCHER-KOENEN, T.; ALESSIE, R.; LUSARDI, A.; VAN ROOIJ, M. Women, confidence, and financial literacy. **European Economic Review**. Luxembourg: European Investment Bank, 2016.

BUDNER, S. Intolerance of ambiguity as a personality variable. **Journal of Personality**, 30, p. 29–50, 1962

BURGESS, M.; KING, N.; HARRIS, M.; LEWIS, E. Electric vehicle drivers' reported interactions with the public: driving stereotype change? **Transp. Res. Part F: Traffic Psychol. Behav.** 17, p. 33–44, 2013

CALOMARDE, J. (2000) **Marketing Ecológico**. Madrid, Espanha, Ediciones Pirámide.

CARLEY, S.; KRAUSE, R.M.; LANE, B.W.; GRAHAM, J.D. Intent to purchase a plug-in electric vehicle: a survey of early impressions in large US cities. **Transp. Res. Part D: Transp. Environ.** 18, p. 39–45, 2013.

CARPENA, F.; COLE, S.; SHAPIRO, J.; ZIA, B. The ABCs of financial education: Experimental evidence on attitudes, behavior, and cognitive biases. **Management Science**, 65(1), p. 346-369, 2019

CARVALHO, C. H. R.. Emissões relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros nos Grandes Centros Urbanos Brasileiros. **Texto para Discussão no. 1606**. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), abr. 2011.

CASTRO, M.C.; ABRAMOVAY, M. **Sexo e meio ambiente**. 2ª Edição. São Paulo: Cortez Editora, 1997.

CEN, X.; LO, H.K.; LI, L.; LEE, E. Modeling electric vehicles adoption for urban commute trips. **Transp. Res. B** 117, p. 431–454, 2018.

CHEN, R.; HE, F. Examination of brand knowledge, perceived risk and consumers' intention to adopt an online retailer. **Total Quality Manage. Bus. Excellence** 14 (6), p. 677–693, 2003.

CHILDERS, T. L.; CARR, C. L.; PECK, J.; CARSON, S. “Hedonic and Utilitarian Motivations for Online Retail Shopping Behavior,” **Journal of Retailing** (77:4), p. 511-535, 2001.

CHO, Y.; BLOMMESTEIN, K.V. Investigating the adoption of electric vehicles using agent-based model. In: **Portland International Conference on Management of Engineering and Technology**. PICMET, IEEE, p. 2337–2345, 2015.

CHOWDHRY, N.; DHOLAKIA, U.M. Know thyself financially: how financial self-awareness can benefit consumers and financial advisors. **Financial Planning Review**, vol. 3 (1), 2019.

CHURCHILL, G. A.; IACOBucci, D. **Marketing Research: Methodological Foundations**. 10a ed., South-Western College Pub, 2009.

CLARK, R. L.; MAKI, M. S.; ALLEN, S. G. The role of financial literacy in determining retirement plans. **Economic Inquiry**, 50(4), p. 851-866, 2012.

COAD, A.; DE HAAN, P.; WOERSDORFER, J.S. Consumer support for environmental policies: an application to purchases of green cars. *Ecol. Econ.* 68 (7), p. 2078–2086, 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Oficina Nacional: transporte e mudança climática**. Brasília, 2009.

COUPER, M. P.; ROWE, B. Evaluation of a computer-assisted self-interview component in a computer-assisted personal interview survey. **Public Opinion Quarterly**, v. 60, n. 1, p. 89-105, 1996.

COUPER, M. P.; MILLER, P. V. Web survey Methods: Introduction. **Public Opinion Quarterly**. v. 72, n. 5, p. 831-835, 2008.

CRESWELL, J. W. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Sage, Kindle Edition, 2009.

DANIELIS, R., GIAN SOLDATI, M., ROTARIS, L. A probabilistic total cost of ownership model to evaluate the current and future prospects of electric cars uptake in Italy. **Energy Policy** 119, p. 268–281, 2018.

DAVIS, F.D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Q**, 3, 13, p. 319–340, 1989.

DAVIS, F.D.; BAGOZZI, R.P.; WARSHAW, P.R. Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace, **J. Appl. Soc. Psychol.** 22 (14), p. 1111–1132, 1992.

DE LEEUW, E. D.; HOX, J.; DILLMAN, D. **International handbook of survey methodology**. Routledge, 2012.

DEGIRMENCI, K.; BREITNER, M.H. Consumer purchase intentions for electric vehicles: is green more important than price and range? **Transp. Res. Part D: Transp. Environ.** 51, p. 250–260, 2017.

DE KONING, J.I.J.C.; CRUL, M.R.M.; WEVER, R.; BREZET, J.C. Sustainable consumption in Vietnam: an explorative study among the urban middle class. **Int. J. Consumer Stud.** 39 (6), p. 608–618, 2015.

DE RUBENS, G.Z.; NOEL, L.; KESTER, J.; SOVACOOOL, B.K. The market case for electric mobility: Investigating electric vehicle business models for mass adoption. **Energy** 194, 2020.

DENTON, T. **Veículos Elétricos e Híbridos**. Traduzido por Mondadori, J.A.P. São Paulo: Editora Blucher, 2018.

DEMIRGÜNEŞ, B. K. Relative importance of perceived value, satisfaction and perceived risk on willingness to pay more. **International Review of Management and Marketing**, v. 5, n. 4, p. 211-220, 2015.

DIGMAN, J. M. Personality structure: Emergence of the five-factor model. **Annual Review of Psychology**, 41, p. 417–440, 1990.

DISNEY, R.; GATHERGOOD, J. Financial literacy and consumer credit use (Centre for Finance and Credit Markets, working paper 12/01). Nottingham: University of Nottingham, 2012

DODDS, W. B.; MONROE, K. B.; GREWAL, D. Effects of Price, Brand, and Store Information on Buyers. **Journal of Marketing Research**, 28 (3), pp. 307-319, 1991.

DONG, Y. Electric vehicle charging station quantity forecasting model. In: **AIP Conference Proceedings**, Vol. 1971, no. 1. AIP Publishing LLC, 2018.

DOUGLAS, M.; WILDAVSKY A. **Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers**. London: University of California Press, 1983.

DUNN, M.G., MURPHY, P.E., SKELLY, G.U. Research note: the influence of perceived risk on brand preference for supermarket products. **J. Retailing** 62 (2), p. 204–216, 1986.

EGGERS, F., EGGERS, F. Where have all the flowers gone? Forecasting green trends in the automobile industry with a choice-based conjoint adoption model. **Technol. Forecast. Soc. Change** 78 (1), p. 51–62, 2011.

ELLEN, P. S.; BEARDEN, W. O.; SHARMA, S. Resistance to technological innovations: An examination of the role of self-efficacy and performance satisfaction. **Journal of the Academy of Marketing Science**, 19(4), p. 297-307, 1991.

EUROSTAT. **New Registrations Of Passenger Cars By Type Of Motor Energy And Engine Size**, Eurostat Data Base, 2014.

FARMER, T. Using the Internet for primary research data collection. **Market Research Library**, 1998.

FEATHERMAN, M.S.; PAVLOU, P.A. Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective. **Int J Human Comput Studi** 59 (4), p. 451–474, 2003.

FEATHERMAN, M.; JIA, S. J.; CALIFF, C.B.; HAJLI, N. The impact of new technologies on consumers beliefs: Reducing the perceived risks of electric vehicle adoption. **Technological Forecasting and Social Change** 169, 2021.

FERNANDES, D.; LYNCH J. G. JR; NETEMEYER, R. G. Financial literacy, financial education and downstream financial behaviors. **Management Science**, 60(8), p. 1861-1883, 2014.

FENG, B.; YE, Q.; COLLINS, B.J. A dynamic model of electric vehicle adoption: The role of social commerce in new transportation. **Inf. Manag.** 56 (2), p. 196–212, 2019.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Carros Elétricos. **Cadernos FGV Energia**, ano 4, no. 7, 2017.

FINK, A. **How to conduct surveys: A step-by-step guide**. Sage Publications, 2012.

FISHBEIN, M. A behavior theory approach to the relations between beliefs about an object and the attitude toward the object. In: **Mathematical Models in Marketing**, Berlin: Springer, p. 87-88, 1976.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. Belief, attitude, intention and behaviour: an introduction to theory and research. **Philos. Rhetor.** 41 (4), p. 842–844, 1975.

FLAMM, B.J.; AGARWAL, A.W. Constraints to green vehicle ownership: a focus group study. **Transp. Res. Part D: Transp. Environ.** 17 (2), p. 108–115, 2012.

FLEMING C. M.; BOWDEN M. Web-based surveys as an alternative to traditional mail methods. **Journal of Environmental Management.** v. 90, p. 284-292, 2009.

FRICKER, S.; GALESIC, M.; TOURANGEAU, R.; YAN, T. An Experimental Comparison of Web and Telephone Surveys. **Public Opinion Quarterly.** v. 69, n. 3, p. 370-392, set./nov. 2005.

FU, F. Q.; RICHARDS, K. A.; HUGHES, D. E.; JONES, E. Motivating salespeople to sell new products: The relative influence of attitudes, subjective norms, and self-efficacy. **Journal of Marketing**, 74(6), p. 61-76, 2010.

GAGNIUC, P.A. **Markov Chains: from Theory to Implementation and Experimentation.** Wiley, 2017.

GANSSE, O. A.; REICH, C. S. A new acceptance model for artificial intelligence with extensions to UTAUT2: An empirical study in three segments of application, **Technology in Society**, 65, issue C, 2021.

GEELS, F.W. Technological Transitions as Evolutionary Reconfiguration Processes: A multi-level perspective and a case study. **Res. Policy** 31 (8-9), 1257-1274, 2002.

GIOVANNINI, C. J. **Construindo confiança na era da desconfiança: comportamento de compra por dispositivos móveis do consumidor brasileiro.**

Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2018.

GIST, M. E.; MITCHELL, T. R. Self-efficacy: A theoretical analysis of its determinants and malleability. **Academy of Management Review**, 17(2), p. 183-211, 1992.

GJERTSON, L. Emergency saving and household hardship. **Journal of Family and Economic Issues**, 37(1), p. 1-17, 2016.

GOLDSMITH, R.E.; KIM, D.; FLYNN, L.R.; KIM, W.M. Price sensitivity and innovativeness for fashion among Korean consumers. **J. Soc. Psychol.** 145 (5), p. 501–508, 2005.

GRUBLER, A.; NAKICENOVIC, N.; VICTOR, D.G. Dynamics of energy technologies and global change. **Energy Policy** 27 (5), p. 28–29, 1999.

GUIO, L.; JAPPELLI, T. Financial Literacy and Portfolio Diversification. European University Institute. **Working Paper ECO**, 2008.

HA, H.Y., JANDA, S. Predicting consumer intentions to purchase energy-efficient products. **J. Consumer Market**. 29 (7), p. 461–469, 2012.

HACKBARTH, A., MADLENER, R. Consumer preferences for alternative fuel vehicles: a discrete choice analysis. **Transp. Res. Part D Transp. Environ.** 25, p. 5–17, 2013.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**, 7a ed., Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2009

HAN, L.; WANG, S.; ZHAO, D.; LI, J. The intention to adopt electric vehicles: driven by functional and non-functional values. **Transp. Res. Part A: Policy Practice** 103, p. 185–197, 2017.

HARBO, S.F., ZAFERANLOUEI, S., KORPÅS, M. Agent based modeling and simulation of plug-in electric vehicles adoption in Norway. In: **Power Systems Computation Conference. PSCC**, IEEE, pp. 1–7, 2018.

HAVLENA, W. J.; HOLBROOK, M. B. The Varieties of Consumption Experience: Comparing Two Typologies of Emotion in Consumer Behavior, **Journal of Consumer Research**, v.13, n.3, p.394–404, 1986.

HE, L., WANG, M., CHEN, W., CONZELMANN, G. Incorporating social impact on new product adoption in choice modeling: A case study in green vehicles. **Transp. Res. D** 32, p. 421–434, 2014.

HIDRUE, M.K.; PARSONS, G.R.; KEMPTON, W.; GARDNER, M.P. Willingness to pay for electric vehicles and their attributes. **Energy Econ.** 33, p. 686–705, 2011.

HIGGINS, A.; PAEVERE, P.; GARDNER, J.; QUEZADA, G. Combining choice modeling and multi-criteria analysis for technology diffusion: An application to the uptake of electric vehicles. **Technol. Forecast. Soc. Change** 79 (8), p. 1399–1412, 2012.

HILGERT, M. A.; HOGARTH, J. M; BEVERLY, S. G. Household financial management: The connection between knowledge and behavior. *Federal Reserve Bulletin*, p. 309-322, 2003.

HOEN, A.; KOETSE, M. J. A choice experiment on alternative fuel vehicle preferences of private car owners in the Netherlands. **Transp. Res. Part A: Policy Practice** 61, p. 199–215, 2014.

HONG, W.; CHAN, F. K.; THONG, J. Y.; CHASALOW, L. C.; DHILLON, G. A Framework and Guidelines for Context Specific Theorizing in Information Systems Research. *Information Systems Research* (25:1), pp. 111-136, 2013.

HU, L.; BENTLER, P. M. Cut-off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. **Structural equation modeling: a multidisciplinary journal**, v. 6, n. 1, p. 1-55, 1999.

HUANG, S.; SRINIVASAN, R.; PEKNY, J.F.; REKLAITIS, G.V.. Agent-based simulation framework for public bus fleet electrification investment analysis. In: **Computer Aided Chemical Engineering**, Vol. 31. Elsevier, p. 1226–1230, 2012.

HUANG, X.; GE, J. Electric vehicle development in Beijing: an analysis of consumer purchase intention. **J. Clean. Prod.** 216, p. 361–372, 2019.

HUANG, Y.; QIAN, L. Consumer preferences for electric vehicles in lower tier cities of China: evidences from south Jiangsu region. **Transport. Res. Transport Environ.** 63, p. 482–497, 2018.

HUIMIN, L., TENG YU, G. Model to forecast the popularity of electric vehicles. In: **Second International Conference on Mechanic Automation and Control Engineering**. IEEE, p. 417–421, 2011.

HUSTON, S. J. Measuring financial literacy. **Journal of Consumer Affairs**, 44(2), p. 296–316, 2010.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Experience Curves for Energy Technology Policy**. International Energy Agency, Paris, 2000.

JAIN, N. K.; BHASKAR, K.; JAIN, S. What drives adoption intention of electric vehicles in India? An integrated UTAUT model with environmental concerns, perceived risk and government support. **Research in Transportation Business & Management**, Volume 42, 2022.

JAVID, R.J.; NEJAT, A. A comprehensive model of regional electric vehicle adoption and penetration. **Transp. Policy** 54, p. 30–42, 2017.

JENSEN, A.F., CHERCHI, E., MABIT, S.L. On the stability of preferences and attitudes before and after experiencing an electric vehicle. **Transp. Res. Part D: Transp. Environ.** 25, p. 24–32, 2013.

JIA, W.; JIANG, Z.; CHEN, T.D.; PALETI, R. Evaluating fuel tax revenue impacts of electric vehicle adoption in Virginia counties: Application of a bivariate linear mixed count model. In: **International Conference on Transportation and Development 2019: Innovation and Sustainability in Smart Mobility and Smart Cities**. American Society of Civil Engineers Reston, VA, p. 91–110, 2019.

JIA, J., SHI, B., CHE, F., ZHANG, H. Predicting the regional adoption of electric vehicle (EV) with comprehensive models. **IEEE Access** 8, p. 275–285, 2020.

JIN, F.; YAO, E.; AN, K. Understanding customers' battery electric vehicle sharing adoption based on hybrid choice model. **J. Cleaner Prod.**, p. 258-269, 2020.

JONES, M.A.; REYNOLDS, K.E.; ARNOLD, M. J. Hedonic and utilitarian shopping value: Investigating differential effects on retail outcomes. **Journal of Business Research**, Amsterdam, v. 59, n. 9, p. 974–981, 2006.

JUNQUERA, B., MORENO, B., ÁLVAREZ, R. Analyzing consumer attitudes towards electric vehicle purchasing intentions in Spain: technological limitations and vehicle confidence. **Technol. Forecast. Social Change** 109, p. 6–14, 2016.

KAPSER, S.; ABDELRAHMAN, M. Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions. **Transportation Research - Part C** 111. p. 210–225, 2020.

KARAASLAN, E.; NOORI, M.; LEE, J.; WANG, L.; TATARI, O.; ABDEL-ATY, M. Modeling the effect of electric vehicle adoption on pedestrian traffic safety: An agent-based approach. **Transp. Res. C** 93, p. 198–210, 2018.

KAUR, N.; SAHDEV, S.L.; BHUTANI, R.S. Analyzing adoption of electric vehicles in India for sustainable growth through application of technology acceptance model. In: 2021 **International Conference on Innovative Practices in Technology and Management**. ICIPTM, IEEE, p. 255–260, 2021.

KHAN, S.; MAOH, H.; DIMATULAC, T. The demand for electrification in Canadian fleets: A latent class modeling approach. **Transp. Res. D** 90, p.126-149, 2021.

KHAN, S.; MAOH, H. A framework for collecting stated preference data on electric vehicle (EV) adoption by the Canadian fleet operators. In: **Canadian Transportation Research Forum 50th Annual Conference - Another 50 Years:**

Where to from Here?//un Autre 50 Ans: Qu'en Est-Il À Partir De Maintenant?
Montreal, Quebec, May 24-26, 2015.

KHAZAEI, H., The datasets of factors influencing adoption of electric cars in Malaysia: A structural equation modeling (SEM) analysis. **Transp. Res. C** , p. 67–82, 2019.

KIM, S. S.; MALHOTRA, N. K. A Longitudinal Model of Continued IS Use: An Integrative View of Four Mechanisms Underlying Post-Adoption Phenomena. **Management Science**, (51:5), p. 741-755, 2005.

KIM, J.; KANG, J.; KIM, S.; SMITH, T. W.; SON, J.; BERKTOLD, J. Comparison between Self-administered Questionnaire and Computer-assisted Self-interview for Supplemental Survey Nonresponse. **Field Methods**, 22:57, 2009.

KIM, Y. T.; CHOI, S. W. A study on predicted expansion of electric vehicles using the technology adoption life cycle model: Focusing on the US market, **Transp. Res. C**, p. 215–229, 2019.

KIM, J.H.; LEE, G.; PARK, J.Y.; HONG, J.; PARK, J. Consumer intentions to purchase battery electric vehicles in Korea. **Energy Pol.** 132, p. 736–743, 2019.

KÖHLER, J.; WHITMARSH, L.; NYKVIST, B.; SCHILPEROORD, M.; BERGMAN, N.; HAXELTINE, A. A transitions model for sustainable mobility. **Ecol. Econom.** 68 (12), p. 2985–2995, 2009.

KÖHLER, J.; TURNHEIM, B.; HODSON, M. Low carbon transitions pathways in mobility: Applying the MLP in a combined case study and simulation bridging analysis of passenger transport in the Netherlands. **Technol. Forecast. Soc. Change** 151, p. 119-131, 2020.

LARSON, P.D.; VIÁFARA, J.; PARSONS, R.V.; ELIAS, A. Consumer attitudes about electric cars: pricing analysis and policy implications. **Transp. Res. Part A: Policy Practice** 69, p. 299–314, 2014.

LATOUR, B. **Reagregando o Social: Uma Introdução à Teoria do Ator-Rede**, Florianópolis: EDUSC, 2012.

LEFEBVRE, A.; HUTA, V. Age and Gender Differences in Eudaimonic, Hedonic, and Extrinsic Motivations. **J Happiness Studies** 22, p. 2299–2321, 2021.

LI, S.; LIU, Y.; WANG, J. Factors affecting the electric vehicle demonstration: 14 international cities/regions cases. In: **International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences**, IEEE, 2015.

LI, W.; LONG, R.; CHEN, H.; GENG, J. Household factors and adopting intention of battery electric vehicles: a multi-group structural equation model analysis among consumers in Jiangsu Province, China. **Nat. Hazards**, p. 1–16, 2017.

LI, J.; JIAO, J.; TANG, Y. Analysis of the impact of policies intervention on electric vehicles adoption considering information transmission—based on consumer network model. **Energy Policy** 144, p. 124-140, 2020.

LIAO, F.; MOLIN, E.; TIMMERMANS, H.; VAN WEE, B. The impact of business models on electric vehicle adoption: A latent transition analysis approach. **Transp. Res. A** 116, p. 531–546, 2018.

_____. Consumer preferences for business models in electric vehicle adoption. **Transp. Policy** 73, p. 12–24, 2019.

LUCAS, H.C.J.; SPITLER, V.K. “Technology Use and Performance: A field Study of Broker Workstations,” **Decision Sciences** (30:2), p. 291-311, 1999.

LIMAYEM, M.; HIRT, S. G.; CHEUNG, C. M. K. How Habit Limits the Predictive Power of Intentions: The Case of IS Continuance. **MIS Quarterly** (31:4), p. 705-737, 2007.

LIN, B.; WU, W. Why people want to buy electric vehicle: an empirical study in first-tier cities of China. **Energy Policy** 112, p. 233–241, 2018.

LIPOVETSKY, G. **A felicidade paradoxal: ensaios sobre a sociedade de hiperconsumo**. Trad. Maria Lúcia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

LUSARDI, A.; MITCHELL, O. S. Financial literacy and planning: Implications for retirement wellbeing. **DNB working papers no. 078**. Amsterdam: Netherlands Central Bank, 2006.

LIU, Y.; CIRILLO, C. A generalized dynamic discrete choice model for green vehicle adoption. **Transp. Res. Proc.** 23, p. 868–886, 2017.

LIU, Y.; HONG, Z.; ZHU, J.; YAN, J.; QI, J.; LIU, P. Promoting green residential buildings: residents' environmental attitude, subjective knowledge, and social trust matter. **Energy Policy** 112, p. 152–161, 2018.

MA, S.C.; FAN, Y.; FENG, L. An evaluation of government incentives for new energy vehicles in China focusing on vehicle purchasing restrictions. **Energy Policy** 110, p. 609–618, 2017.

MA, S.C.; FAN, Y.; GUO, J.F.; XU, J.H.; ZHU, J. Analyzing online behaviour to determine Chinese consumers' preferences for electric vehicles. **J. Clean. Prod.** 229, p. 244–255, 2019.

MASROM, M; HUSSEIN, R. **User acceptance of information technology: Understanding theories and model**. Kuala Lumpur: Venton Publishing, 2008.

MASSIANI, J.; GOHS, A. The choice of bass model coefficients to forecast diffusion for innovative products: An empirical investigation for new automotive technologies. **Res. Transp. Econ.** 50, p. 17–28, 2015.

MAYBURY, L et al. Mathematical modeling of electric vehicle adoption: A systematic literature review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 110, p. 1-18, 2022.

MCKINSEY CONSULTING. A portfolio of powertrains for Europe: a fact-based analysis. **The Role of Battery Electric Vehicles, Plug-in Hybrids and Fuel Cell Electric Vehicles**. McKinsey and Company, 2010.

MELAINA, M.; BREMSON, J. Refueling availability for alternative fuel vehicle markets: sufficient urban station coverage. **Energy Policy** 36 (8), p. 3233–3241, 2008.

MEUTER, M.L.; OSTROM, A; BITNER, M.J.; ROUNDTREE, R. 'The influence of technology anxiety on consumer use and experiences with self-service technologies', **Journal of Business Research**, vol. 56, no. 11, p. 899-906, 2003.

MILBRATH, L. **Envisioning a sustainable society: learning our way out**. Albany: State University of New York Press, 1989.

MILLER, J. Online Marketing Research. In GROVER, R.; VRIENS, M. (Org.) **The Handbook of Marketing Research**. Thousand Oaks: CA, p. 110-131, 2006.

MILLER, D. **Car Cultures**, Ed. Oxford: Berg, 2001.

MOLIN, E. Causal analysis of hydrogen acceptance. **Transp. Res. Rec.: J. Transp. Res. Board** 1941, p. 115–121, 2005.

MORDOR INTELLIGENCE. Size of the Global Market for Electric Vehicles in 2021 and 2027 (in Billion U.S. Dollars). **In Statista**, 2022.

MORGAN, D. L. **The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods**. SAGE Publications, 2008.

MULHOLLAND, E.; TATTINI, J.; RAMEA, K.; YANG, C.; GALLACHÓIR, B.P.O. The cost of electrifying private transport—Evidence from an empirical consumer choice model of Ireland and Denmark. **Transp. Res. D** 62, p. 584–603, 2018.

NAZARI, F.; MOHAMMADIAN, A.K.; STEPHENS, T. Modeling electric vehicle adoption considering a latent travel pattern construct and charging infrastructure. **Transp. Res. D** 72, p. 65–82, 2019.

NEPOMUCENO, M.V.; LAROCHE, M.; RICHARD, M.O. How to reduce perceived risk when buying online: the interactions between intangibility, product knowledge, brand familiarity, privacy and security concerns. **J. Retailing Consumer Services** 21 (4), p. 619–629, 2014.

NIAN, V.; HARI, M.; YUAN, J. A new business model for encouraging the adoption of electric vehicles in the absence of policy support. **Appl. Energy** 235, p. 1106–1117, 2019.

NOY, C. Sampling Knowledge: the hermeneutics of Snowball Sampling in Qualitative Research. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 11, n. 4, p. 327-344, 2008.

OECD. OECD/INFE **International Survey of Adult Financial Literacy**, 2020.

OH, S.; XINRAN Y.; LEHTO, J. P., Travelers' Intent to Use Mobile Technologies as a Function of Effort and Performance Expectancy, **Journal of Hospitality Marketing & Management**, Volume 18, Issue 8, p. 765-781, 2009.

ONS. **Resultados da Operação Histórico da Operação do Sistema Elétrico**, 2023.

OREG, S. Resistance to change: Developing an individual differences measure. **Journal of Applied Psychology**, 88, p. 680–693, 2003.

_____. Personality, context, and resistance to organizational change. **European Journal of Work and Organizational Psychology**, 15, p. 73–101, 2006.

OREG, S.; et al. Dispositional Resistance to Change: Measurement Equivalence and the Link to Personal Values Across 17 Nations. **Journal of Applied Psychology, American Psychological Association**, Vol. 93, No. 4, p. 935–944, 2008.

PAGIASLIS, A., KRONTALIS, A.K. Green consumption behavior antecedents: environmental concern, knowledge, and beliefs. **Psychol. Market.** 31 (5), p. 335–348, 2014.

PARASURAMAN, A.; GREWAL, D.; KRISHNAN, R. **Marketing Research**. 2. ed., South-Western College Pub, 2006.

PARK, E.; OHM, J.Y. Factors influencing the public intention to use renewable energy technologies in South Korea: effects of the Fukushima nuclear accident. **Energy Policy** 65, p. 198–211, 2014.

PARSONS, R. A. "The impact of age on innovation", **Management Research Review**, Vol. 38 No. 4, p. 404-420, 2015.

PASAOGLU, G.; HARRISON, G.; JONES, L.; HILL, A.; BEAUDET, A.; THIEL, C. A system dynamics based market agent model simulating future powertrain technology transition: Scenarios in the EU light duty vehicle road transport sector. **Technol. Forecast. Soc. Change** 104, p. 133–146, 2016.

PRAKASH, S.; DWIVEDY, M.; POUDEL, S.S.; SHRESTHA, D.R. Modeling the barriers for mass adoption of electric vehicles in Indian automotive sector: An interpretive structural modeling (ISM) approach. In: **5th International Conference on Industrial Engineering and Applications**. ICIEA, IEEE, p. 458–462, 2018.

PETTIFOR, H.; WILSON, C.; MCCOLLUM, D.; EDELENBOSCH, O.Y. Modeling social influence and cultural variation in global low-carbon vehicle transitions. **Global Environ. Change** 47, p. 76–87, 2017.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. Survey research methodology in management information systems: an assessment. **Journal of management information systems**, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.

PUC-RIO. Pós-Graduação PUC-Rio: **Normas para apresentação de teses e dissertações / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro**; [supervisão:

BERGMANN, J. R.; organização e redação: SOUZA, A. G.] Rio de Janeiro: PUC-Rio, Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos, 2020.

QIAN, L.; YIN, J. Linking Chinese cultural values and the adoption of electric vehicles: the mediating role of ethical evaluation. **Transp. Res. Part D: Transp. Environ.** 56, p. 175–188, 2017.

, T. Consumer rankings of risk reduction methods. **J. Market.** p. 56–61, 1971.

REMUND, D. L. Financial literacy explicated: The case for a clearer definition in an increasingly complex economy. **Journal of Consumer Affairs**, 44(2), p. 276–95, 2010.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**, 5a Edição, New York: Free Press, 2003.

ROKEACH, M. **The open and closed mind**. New York: Basic Books, 1960.

ROSELIUS, T. Consumer rankings of risk reduction methods. **J. Market.** p. 56–61, 1971.

ROSENBERG, N. **Inside the Black Box: Technology and Economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

RUAN, P.; WU, G.; WEI, Z.; BARTH, M.J. A modularized electric vehicle model-in-the-loop simulation for transportation electrification modeling and analysis. In: **IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference**. ITSC, IEEE, p. 1685–1690, 2021.

SCHEPERS, J.; WETZELS, M. A Meta-analysis of the Technology Acceptance Model: Investigating Subjective Norm and Moderation Effects. **Information and Management** (44), 2007, p. 90–103, 2007.

SHEPPARD, B.H.; HARTWICK, J; WARSHAW, P.R. The theory of reasoned action: a meta-analysis of past research with recommendations for modifications and future research. **J. Consum. Res.** 15 (3) 325, 1988.

SCHREIBER, J. B.; NORA, A.; STAGE, F. K.; BARLOW, E. A.; KING, J. Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. **The Journal of educational research**, v. 99, n. 6, p. 323-338, 2006.

SCHWARTZ, S. Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. In: ZANNA, M.P. (Org.), **Advances in experimental social psychology** Vol. 25, San Diego, CA: Academic Press, p. 1–65. 1992.

SCHWARZER, R.; JERUSALEM, M. Generalized self-efficacy scale. In: Weinman, J.; Wright, S.; Johnson, M. **Measures in Health Psychology: A User's Portfolio. Casual and Control Beliefs**, Windsor, UK: NFER-Nelson, 1995.

SCHWEITZER, F.; VAN DEN HENDE, E. A. To Be or not to Be in thrall to the march of smart products, **Psychol. Market**, 2016SCHMIDT, A. M.; DESHON, R. P. The moderating effects of performance ambiguity on the relationship between self-efficacy and performance. **Journal of Applied Psychology**, 95(3), p. 572-581, 2010.

SCHNEIDEREIT, T.; FRANKE, T.; GÜNTHER, M.; KREMS, J.F. Does range matter? Exploring perceptions of electric vehicles with and without a range extender among potential early adopters in Germany. **Energy Res. Soc. Sci.** 8, p. 198–206, 2015.

SCHUITEMA, G.; ANABLE, J.; SKIPPON, S.; KINNEAR, N. The role of instrumental, hedonic and symbolic attributes in the intention to adopt electric vehicles. **Transp. Res. Part A: Policy Practice** 48, p. 39–49, 2013.

SENATRAN. **Dados da Frota de Veículos Nacional**, 2023.

SENN-KALB, L.; MEHTA, D. **eMobility—In-Depth Market Insights & Data Analysis**. Statista: New York, NY, USA, 2022.

SHAFIEL, E.; DAVIDSDOTTIR, B.; LEAVER, J.; STEFANSSON, H.; ASGEIRSSON, E.I. Energy, economic, and mitigation cost implications of transition toward a carbon-neutral transport sector: A simulation-based

comparison between hydrogen and electricity. **J. Cleaner Prod.** 141, p. 237–247, 2017.

SHANKAR, A.; KUMARI, P. Exploring the enablers and inhibitors of electric vehicle adoption intention from sellers' perspective in India: A view of the dual-factor model. **Int. J. Nonprofit Volunt. Sect. Mark.** 24 (4), p.16-32, 2019.

SHELDON, K. M.; KASSER, T. Pursuing personal goals: Skills enable progress, but not all progress is beneficial. **Personality and Social Psychology Bulletin**, 24(12), p. 1319-1331, 1998.

SHIFERAW, K.B. et al. Healthcare providers' acceptance of telemedicine and preference of modalities during COVID-19 pandemics in a low-resource setting: an extended UTAUT model. **PLOS One**, 2021.

SILVA, V. H. M.; SILVEIRA-MARTINS, E.; OTTO, I. M. Mensuração da consciência ambiental dos consumidores: proposta e validação de escala. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 10, p. 63-78, 2017.

SILVIA, C.; KRAUSE, R.M. Assessing the impact of policy interventions on the adoption of plug-in electric vehicles: An agent-based model. **Energy Policy** 96, p.105–118, 2016.

SIVO, S. A.; FAN, X.; WITTA, E. L.; WILLSE, J. T. The search for "optimal" cutoff properties: Fit index criteria in structural equation modeling. **The Journal of Experimental Education**, v. 74, n. 3, p. 267-288, 2006

SLOVIC, P. Information processing, situation specificity, and the generality of risk-taking behavior. **Journal of Personality and Social Psychology**, 22, p. 128–134, 1972.

SMITH, B.; OLARU, D.; JABEEN, F.; GREAVES, S. Electric vehicles adoption: Environmental enthusiast bias in discrete choice models. **Transp. Res. D** 51, p. 290–303, 2017.

SOARES, L. et al. Mitigação da emissão de gases efeito estufa pelo uso de etanol da cana de açúcar produzido no Brasil. In: **Circular Técnica da Embrapa**, n. 27, 2009.

SOLTANI-SOBH, A.; HEASLIP, K.; BOSWORTH, R.; BARNES, R.; YOOK, D. **An aggregated panel data analysis to model electric vehicle adoption rates**. Technical Report, 2016.

SOVACOOOL, B. K. Experts, theories, and electric mobility transitions: Toward an integrated conceptual framework for the adoption of electric vehicles. **Energy Research & Social Science**, 2017

STRUBEN, J.; STERMAN, J.D. Transition challenges for alternative fuel vehicle and transportation systems. **Environ. Plan. B Plan. Des.** 35 (6), p. 1070–1097, 2008.

SU, Y T. **Three essays on financial literacy, financial self-awareness, and retirement wellbeing**, Tese de Doutorado, The University of Wisconsin-Madison, 2012.

TAL, G.; XING, Y.; WANG, Y.; SUN, S. Motivations and barriers associated with the adoption of battery electric vehicles in Beijing: A multinomial logit model approach, **Transp. Res. Part D: Transp. Environ.** 59, p. 211-235, 2018.

TAYLOR, S.; TODD, P. Assessing IT usage: the role of prior experience, **MIS Q.** 19 (4), p. 561-572, 1995.

THACH, L. Using Electronic Mail to Conduct Survey Research. **Educational Technology**, p. 27-31, 1995

THØGERSEN, J. Transport-related lifestyle and environmentally-friendly travel mode choices: a multi-level approach. **Transp. Res. Part A: Policy Practice** 107, p. 166–186, 2018.

THOMPSON, R.L.; HIGGINS, C.A.; HOWELL, J.M. Personal computing: toward a conceptual model of utilization, **MIS Q.** 15 (1), p. 125-134, 1991.

TIAN, X., SU, H., WANG, F., ZHANG, K., ZHENG, Q. An electric vehicle charging station optimization model based on fully electrified forecasting method. **Eng. Lett.** 27 (4), p. 87-101, 2019.

TIWARI, V., ADITJANDRA, P., DISSANAYAKE, D. Public attitudes towards electric vehicle adoption using structural equation modeling. **Transp. Res. Proc.** 48, p. 1615–1634, 2020.

TOFT, M.B., SCHUITEMA, G., THØGERSEN, J. Responsible technology acceptance: model development and application to consumer acceptance of Smart Grid technology. **Appl. Energy** 134, p. 392–400, 2014.

TOURANGEAU, R.; SMITH, T.W. Asking Sensitive Questions: The Impact of Data Collection Mode, Question Format, and Question Context. **Public Opinion Quarterly**, v. 60, p. 275-304, 1996.

TSAI, H.; LAROSE, R. Broadband Internet adoption and utilization in the inner city. A comparison of competing theories. **Comput. Hum. Behav.** 51, p. 344–355, 2015.

TU, J.-C.; YANG, C. Key factors influencing consumers' purchase of electric vehicles. **Sustainability** 11, p. 63-78, 2019.

UNITED NATIONS. **The Paris Agreement**. New York, 2015

VENKATESH, V.; MORRIS, M.G.; DAVIS, G.B.; DAVIS, F.D. User acceptance of information technology: Toward a unified view. **MIS Q.**, p. 425–478, 2003.

VENKATESH, V.; BROWN, S.A.; MARUPING, L.M.; BALA, H. Predicting Different Conceptualizations of System Use: The Competing Roles of Behavioral Intention, Facilitating Conditions, and Behavioral Expectation, **MIS Quarterly**, Vol. 32, No. 3, pp. 483-502. 2008.

VENKATESH, V.; THONG, J.Y.L.; XU, X. Consumer Acceptance and use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, **MIS Quarterly** Vol. 36 No. 1, pp. 157-178, 2012.

WANG, M. Assessment of PNGV Fuel Infrastructure. **ANL/ESD-37**. Argonne National Laboratory, Argonne, 1998.

WANG, Z.; DONG, X. Determinants and policy implications of residents' new energy vehicle purchases: the evidence from China. **Nat. Hazards** 82 (1), p. 155–173, 2016.

WANG, S.Y.; FAN, J.; ZHAO, D.T.; YANG, S.; FU, Y.G. Predicting consumers' intention to adopt hybrid electric vehicles: using an extended version of the theory of planned behavior model. **Transportation** 43 (1), p. 123–143, 2016.

WANG, Y.; HAZEN, B.T. Consumer product knowledge and intention to purchase remanufactured products. **Int. J. Prod. Econ.** 181, p. 460–469, 2016.

WANG, S.; LI, J.; ZHAO, D. The impact of policy measures on consumer intention to adopt electric vehicles: evidence from China. **Transp. Res. Part A: Policy Practice** 105, p. 14–26, 2017.

WANG, S.; WANG J.; LI J.; WANG J.; LIANG L. Policy implications for promoting the adoption of electric vehicles: Do consumer's knowledge, perceived risk and financial incentive policy matter? **Transportation Research Part A** 117, p. 58–69, 2018.

WESSELING, J.H.; BIDMON, C.; BOHNSACK, R.. Business model design spaces in social-technological transitions: The case of electric driving in the Netherlands. **Technological Forecast of Sociological Change** 154, p. 138-151, 2020.

WESTBROOK, M.H. The Electric Car, **IEEE Power and Energy Series** 38, p. 23-61, 2001.

WILCOX, K.; BLOCK, L. G.; EISENSTEIN, E. M. Leave home without it? The effects of credit card debt and available credit on spending. **Journal of Marketing Research**, 48(SPL), p. 78-90, 2011.

WIRTH, W.; VON PAPE, T.; KARNOWSKI, V.. An Integrative Model of Mobile Phone Appropriation. **Journal of Computer-Mediated Communication** 13, p. 593–617, 2008.

WHITE, L.V.; SINTOV, N.D. You are what you drive: environmentalist and social innovator symbolism drives electric vehicle adoption intentions. **Transp. Res. Part A: Policy Practice** 99, p. 94–113, 2017.

YAO, J., XIONG, S., MA, X. Comparative analysis of national policies for electric vehicle uptake using econometric models. **Energies** 13 (14), p. 36–44, 2020.

YOON, T.; CHERRY, C.R.; RYERSON, M.S.; BELL, J.E. Car sharing demand estimation and fleet simulation with EV adoption. **J. Cleaner Prod.** 206, p. 1051–1058, 2019.

YU, H.; PAN, S.Y.; TANG, B.J.; MI, Z.F.; ZHANG, Y.; WEI, Y.M. Urban energy consumption and CO₂ emissions in Beijing: current and future. **Energy Efficiency** 8 (3), p. 527–543, 2015.

ZEITHAML, V. A. Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means–End Model and Synthesis of Evidence. **Journal of Marketing** 52 (3), p. 2–22, 1988.

ZHANG, X.; WANG, K.; HAO, Y.; FAN, J.L.; WEI, Y.M. The impact of government policy on preference for NEVs: the evidence from China. **Energy Policy** 61, p. 382–393, 2013.

ZHUGE, C.; WEI, B.; SHAO, C.; DONG, C.; MENG, M.; ZHANG, J. The potential influence of cost-related factors on the adoption of electric vehicle: An integrated micro-simulation approach. **J. Cleaner Prod.** 250, p. 119–131, 2020.

ZOGRAFAKIS, N.; SIFAKI, E.; PAGALOU, M.; NIKITAKI, G.; PSARAKIS, V.; TSAGARAKIS, K.P. Assessment of public acceptance and willingness to pay for renewable energy sources in Crete. **Renew. Sustain. Energy Rev.** 14 (3), p. 1088–1095, 2010.

ZUCKERMAN, M. **Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking**. New York: Cambridge University Press, 1994.

7.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA

PESQUISA DE OPINIÃO SOBRE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Olá, tudo bem?

Meu nome é Fabini, sou professor universitário e doutorando em Administração de Empresas pela PUC-Rio. Minha pesquisa é centrada na avaliação da adoção de produtos inovadores pelos consumidores brasileiros. Como produto inovador, sugeri, nesta pesquisa, o veículo elétrico.

Eu redigi um breve questionário que avalia a percepção do consumidor e, peço encarecidamente a sua contribuição para esta pesquisa respondendo-o e também repassando este e-mail com o questionário para seus contatos. Quanto mais respondentes obtivermos, mais preciso será o resultado da pesquisa e consequentemente melhor será sua contribuição à Teoria de Comportamento do Consumidor brasileiro.

A presente pesquisa tem finalidade estritamente acadêmica e objetiva compreender a opinião dos potenciais usuários sobre os veículos elétricos.

Consideram-se usuários todos aqueles que se deslocam em veículos de transporte individual, sejam estes motoristas ou passageiros.

O objeto de estudo é o **veículo exclusivamente elétrico**, não considerando o estudo dos veículos híbridos.

Como você pode observar, trata-se de um formulário do Google, sendo completamente seguro e não solicita quaisquer dados pessoais.

Por favor, leia atentamente as questões a seguir. A duração do preenchimento é de aproximadamente 8 minutos.

* Indica uma pergunta obrigatória

PARTE I – DADOS DEMOGRÁFICOS

Em qual ano você nasceu? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Antes de 1965
- ☐ Entre 1965 e 1980
- ☐ Entre 1981 e 1996
- ☐ Entre 1997 e 2006
- ☐ Depois de 2006

Digite o ano de seu nascimento. *

Qual seu sexo? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Não binário
- ☐ Prefiro não responder

Você já dirigiu um veículo elétrico? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

PARTE II - COMO VOCÊ LIDA COM NOVAS TECNOLOGIAS?

A partir de sua perspectiva, indique seu grau de concordância às afirmações a seguir.

Essas afirmações tem por objetivo aferir de qual forma você lida com o uso de novas tecnologias de um modo geral, não necessariamente um veículo elétrico.

Marcar apenas uma oval por linha.

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo um pouco	Concordo Plenamente

Quando eu ouço falar de uma nova tecnologia, procuro maneiras de experimentá-la.

Entre meus colegas, geralmente sou o primeiro a experimentar ou adquirir produtos que utilizam novas tecnologias.

Para mim é prazeroso experimentar novas tecnologias.

Geralmente avalio as mudanças tecnológicas com precaução.

Eu me sinto desconfortável quando sou informado de uma mudança de planos.

Quando as coisas não saem de acordo com os planos, fico desconfortável.

Quando alguém me pressiona para mudar alguma coisa, tendo a resistir, mesmo que considere a mudança benéfica para mim.

Não mudo de ideia facilmente.

É fácil para mim manter meus objetivos e atingir metas financeiras.

Estou confiante de que posso lidar, de forma eficiente, com eventos financeiros inesperados.

Consigo manter a calma quando enfrento dificuldades financeiras, porque sei que posso confiar nas minhas habilidades de enfrentamento.

Quando me deparo com um problema financeiro, geralmente consigo encontrar várias soluções.

Eu acho que os problemas ambientais estão se tornando cada vez mais relevantes nos últimos anos.

Eu acho que o ser humano deve viver em harmonia com a natureza para alcançar um desenvolvimento sustentável.

Eu acho que não estamos fazendo o suficiente para evitar que os recursos naturais escaços sejam desperdiçados.

Eu acho que os indivíduos têm a responsabilidade de proteger o meio ambiente.

PARTE III - DESCREVENDO SUA PERCEPÇÃO SOBRE OS VEÍCULOS ELÉTRICOS.

Qual o seu grau de concordância com as seguintes afirmativas sobre o uso de veículos elétricos?

O objetivo das afirmações desta seção é, a partir de sua perspectiva, comparar o uso dos veículos exclusivamente elétricos com os veículos movidos a gasolina, álcool, gás natural ou diesel.

Marcar apenas uma oval por linha.

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo um pouco	Concordo Plenamente
---------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Eu considero que o veículo elétrico seria útil na minha vida diária.

O veículo elétrico seria mais eficiente para minha mobilidade.

O uso de um veículo elétrico reduziria o desperdício dos meus recursos (financeiro, tempo, qualidade de vida).

As pessoas que são mais importantes para mim, estimulariam-me a usar um veículo elétrico.

As pessoas que mais influenciam meu comportamento consideram que eu

deveria usar um veículo elétrico.

Pessoas cuja opinião eu valo-rizo, recomendariam que eu utilizasse um veículo elétrico.

Dirigir um veículo elétrico causaria uma boa impressão sobre minha personalidade nas outras pessoas.

Usar um veículo elétrico seria mais prazeroso que os demais veículos.

Usar um veículo elétrico seria prazeroso.

Usar um veículo elétrico seria muito divertido.

Se for o caso, eu não me importaria em pagar mais para adquirir um veículo elétrico.

Também se for o caso, eu não me importaria em pagar mais para utilizar (gastos com recargas, manutenção e etc...) um veículo elétrico.

Eu estaria menos disposto a comprar um veículo elétrico caso seus custos de aquisição e utilização sejam maiores.

Eu sei que provavelmente o preço de aquisição de uma nova tecnologia seja mais alto que a atual, mas isso não importa para mim.

Pensando nas diferenças entre os veículos elétricos e os veículos à combustão, eu acho que vale a pena pagar mais por uma nova tecnologia.

De um modo geral, o preço de aquisição de um veículo (de qualquer tecnologia) é importante para mim.

A política de incentivos financeiros direto do governo (como descontos no valor de compra do veículo) é atraente para mim e me incentiva a adotar um veículo elétrico.

A redução dos impostos incidentes na compra de um veículo é relevante para eu adotar o uso de um veículo elétrico.

A redução de imposto sobre a circulação de veículos (IPVA) é importante para eu adotar o uso de um veículo elétrico.

A isenção de pedágio, o uso de faixas e

estacionamento público preferenciais e a liberação de uso durante o rodízio de placas no perímetro urbano (no caso de São Paulo) são importantes para eu considerar o uso de um veículo elétrico.

Eu estou disposto a considerar a aquisição de um veículo elétrico em um futuro próximo.

Eu tenho a intenção de adquirir um veículo elétrico em um futuro próximo.

Eu recomendaria a outras pessoas a utilizarem um veículo elétrico quando planejarem adquirir um veículo.

PARTE IV – COMPLEMENTANDO O SEU PERFIL.

Analizando meu cotidiano, os meus deslocamentos são, em sua maioria: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Urbanos ou menores que 200 km por dia.
- ☐ Intermunicipais ou maiores que 200 km por dia.

Atualmente, eu resido em... *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Casa sem garagem
- ☐ Casa com garagem
- ☐ Apartamento sem garagem
- ☐ Apartamento com garagem

Eu pretendo adotar um veículo elétrico... *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nos próximos 2 anos, ou já possuo um veículo elétrico.
- ☐ Entre 2 e 6 anos
- ☐ Entre 6 e 10 anos.
- ☐ Após 10 anos.
- ☐ Nunca.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.