



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO CONTABILIDADE E GESTÃO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS (FACE)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**O USO DO CONTROLE DE ESTÍMULO E DA OPERAÇÃO MOTIVADORA PARA
REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA RESIDENCIAL**

Julietty Christielle Laurentino dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Rafael Barreiros Porto

Tese de Doutorado

**Brasília/DF
2021**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO CONTABILIDADE E GESTÃO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS (FACE)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**O USO DO CONTROLE DE ESTÍMULO E DA OPERAÇÃO MOTIVADORA PARA
REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA RESIDENCIAL**

Julietty Christielle Laurentino dos Santos

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração.

Linha de pesquisa: Estratégia, Marketing e Inovação

Orientador: Professor Doutor Rafael Barreiros Porto

Brasília/DF, 13 de agosto de 2021.

O USO DO CONTROLE DE ESTÍMULO E DA OPERAÇÃO MOTIVADORA PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA RESIDENCIAL

Tese apresentada em 13 de agosto de 2021, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Administração. Aprovada pela seguinte Comissão Examinadora:

Professor Doutor Rafael Barreiros Porto

Presidente

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA)
Universidade de Brasília (UnB)

Professor Doutor Jorge Mendes Oliveira-Castro

Membro interno – Universidade de Brasília (IP/UnB)

Professor Doutor Eduardo Eugênio Spers

Membro externo – Universidade de São Paulo (PPGA/ESALQ-USP)

Professor Doutor Ricardo Limongi França Coelho

Membro externo – Universidade Federal de Goiás (PPGA/UFG)

Professor Doutor Cláudio Vaz Torres

Membro interno suplente – Universidade de Brasília (UnB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças para continuar esta trajetória e sempre estar ao meu lado, principalmente, quanto tive que vivenciar o meu curso durante uma Pandemia. As minhas irmãs Josyellen e Jannielly, ao meu pai Jerônimo e principalmente, a minha mãe Júlia, que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões acadêmicas e pessoais. Agradeço ao Sebastian, todo apoio diário para que eu pudesse me concentrar nos estudos.

Ao meu orientador Professor Rafael Porto, por todo apoio, companheirismo, disponibilidade e até pelas cobranças. Também agradeço a compreensão em todos os momentos que precisei e as orientações à distância.

Ao meus amigos de jornada acadêmica Andreia, Adriana, Danúzio, Iago, Jeovan, Leonardo, Mariana, Newton e Raoni pelo apoio durante o curso. Agradeço em especial, as amigas Dayse Karenine, Denise Santos, Gislayne Goulart e Mayra Viana que estiveram presentes em todas as fases de construção desse trabalho.

Aos meus amigos da Turma 38 do mestrado pelas contribuições no desenvolvimento da pesquisa. As amigas Mariana, Rhaísa, Shirley e seus respectivos companheiros pelo apoio desde quando eu anunciei o início do doutorado. Em especial, agradeço ao Samuel, que ao longo de toda minha vida sempre esteve ao meu lado.

As professoras Carla Borges e Eluiza Watanabe pelas importantes considerações e sugestões ao longo do desenvolvimento dessa tese.

Ao grupo de pesquisa Experimenta e seus participantes pelas valiosas contribuições.

RESUMO

As pesquisas sobre consumo de energia elétrica residencial têm evidenciado a capacidade dos consumidores gerarem impactos sustentáveis no meio ambiente. O modelo de perspectiva comportamental (BPM) sugere que variáveis antecedentes do consumo, como as do cenário interno e externo às residências influenciam o consumo elétrico dos residentes, porém as pesquisas sobre consumo elétrico pouco destacam as variáveis situacionais e as forças dessas influências. Dessa maneira, esta tese teve como finalidade investigar a influência das variáveis de cenário sobre o consumo de energia elétrica residencial. Para o alcance deste objetivo foram conduzidos três estudos. O primeiro analisou se os estímulos externos à residência – preço da bandeira tarifária (estímulo com função de operação abolidora) e temperatura da cidade (estímulo com função de operação estabelecadora) – influenciam o consumo elétrico residencial médio trimestral na região consumidora. Uma pesquisa quase-experimental foi conduzida com 308 casos em ambiente real e com corte longitudinal, entre os anos de 2015 e 2020. Os resultados revelam que o aumento do preço da bandeira tarifária diminui o consumo de energia residencial e que a variação da temperatura da cidade aumenta esse consumo. O segundo estudo verificou se estímulos internos às residências de situação de escolha (características dos eletrodomésticos) influencia o consumo elétrico residencial relatado. As seguintes características dos eletrodomésticos foram estudadas: oferta de marcas mais reforçadoras, preço dos eletrodomésticos e eficiência energética dos eletrodomésticos. Para a realização dessa pesquisa um experimento online simulado, de corte transversal, foi conduzido com 112 respondentes. Os resultados indicam que a oferta de marcas mais reforçadoras aumenta o consumo relatado de energia elétrica dos residentes e a eficiência energética dos eletrodomésticos reduz esse consumo. O terceiro estudo combinou estímulo interno e externo às residências ao relacionar situação de escolha e de consumo dos eletrodomésticos com a alteração simulada de temperatura ambiente. Essa pesquisa analisou a influência da apresentação de opção pré-configurada (*default*) de aparelhos e da tecnologia com finalidade sustentável dos eletrodomésticos sobre o consumo de energia residencial, quando a condição de temperatura da cidade é controlada (operação estabelecadora). Para tanto, foi realizado um experimento online simulado, de corte longitudinal, com 385 respondentes e foi verificado que a tecnologia com finalidade sustentável diminui o consumo elétrico residencial relatado quando a temperatura é alta. Os três estudos demonstraram que a temperatura da cidade e a oferta de marcas reforçadoras aumentam o consumo de energia residencial. Por outro lado, o preço das bandeiras tarifárias, a eficiência energética e a tecnologia com finalidade sustentável dos eletrodomésticos diminuem o consumo. Essa tese contribui para expansão dos estudos comportamentais e de marketing sustentável sobre o consumo elétrico residencial. O trabalho traz implicação para as políticas públicas que considerem a temperatura da cidade para controle do consumo de energia e para as empresas que lancem novos produtos de marcas de alto reforço informativo e utilitário para redução no consumo de energia elétrica.

Palavras-chaves: Comportamento do consumidor. Consumo Sustentável. Comportamento operante. Consumo de energia elétrica residencial.

ABSTRACT

Research on residential electricity consumption behavior has shown the ability of consumers to generate sustainable impacts on the environment. The Behavioral Perspective Model argues that situational variables from the internal and external scenarios to the residences influence the electrical consumption of residents, but without highlighting which variables and the strengths of these influences. Thus, this thesis aimed to investigate the influence of scenario variables on residential electricity consumption. To achieve this objective, three studies were conducted. The first analyzed whether external stimuli to the household – tariff flag price (stimulus with the function of abolishing operation) and city temperature (stimulus with the function of establishing operation) – influence the quarterly average residential electricity consumption in the consumer region. A quasi-experimental survey was conducted with 308 cases in a real environment and with a longitudinal section, between the years 2015 and 2020. The results reveal that the increase in the price of the tariff flag reduces the average consumption of residential energy and that the variation in the city temperature increases consumption. The second study verified whether internal stimuli in homes of situation of choice (characteristics of the household appliances) influence residential electricity consumption. The following appliance characteristics were studied: offer of more reinforcing brands, price of home appliances and energy efficiency of appliances. To carry out this research, a cross-sectional simulated online experiment with 112 respondents was conducted. The results indicated that the offer of more reinforcing brands increases, and the energy efficiency of household appliances decreases residential electricity consumption reported. The third study combined internal and external stimuli in homes, by relating situation of choice and consumption of home appliances with simulation of changes in ambient temperature. This research analysed the influence of the presentation of the pre-configured option (default) of appliances and the sustainable purpose technology of the household appliances on residential energy consumption, when the city temperature condition is controlled (establishing operation). For that, a simulated online experiment of longitudinal section was carried out with 385 respondents, and it was verified that the sustainable purpose technology reduces residential electrical consumption reported when the temperature is high. The three studies demonstrated that the city temperature and offer of more reinforcing brands increase electricity consumption. On the other hand, the price of tariff flags, energy efficiency and the sustainable purpose technology of home appliances decrease electricity consumption in homes. The thesis contributes to the expansion of behavioral and sustainable marketing studies on electricity consumption. The work brings implications for public policies that consider the city temperature to control energy consumption and for companies that launch new high-value brand products to reduce electricity consumption.

Keywords: Consumer behavior. Operant behavior. Sustainable consumption. Residential electricity consumption.

SUMÁRIO

1 Introdução geral	12
1.1 Uma classificação comportamental do marketing.....	17
1.2 Modelo de perspectiva comportamental (<i>behavioral perspective model</i> – BPM)	20
1.3 Escopo da tese	21
2 Influência do preço das bandeiras tarifárias e da temperatura da cidade no consumo de energia elétrica residencial	25
2.1 Introdução.....	25
2.2 Referencial teórico.....	28
2.2.1 Operação motivadora e a mudança de comportamento	28
2.2.2 As hidrelétricas e o preço das bandeiras tarifárias	30
2.2.3 A relação entre a temperatura e o consumo de eletricidade.....	33
2.2.4 Demais variáveis climáticas e temporais e o consumo de energia elétrica.....	35
2.3 Método.....	38
2.3.1 Delineamento da pesquisa.....	38
2.3.2 Amostra e coleta de dados.....	39
2.3.3 Análise descritiva das variáveis	40
2.3.4 Procedimento de análise.....	41
2.4 Resultados.....	42
2.5 Discussão dos resultados	44
2.6 Considerações finais	47
3 Influência das características dos eletrodomésticos sobre o consumo de energia elétrica residencial.....	49
3.1 Introdução.....	49
3.2 Referencial teórico.....	51
3.2.1 Controle de estímulo nas situações de escolha e de consumo.....	52
3.2.2 Oferta de marcas mais reforçadoras e o comportamento do consumidor	53
3.2.3 Rótulos de eficiência energética e a redução do consumo elétrico	56
3.2.4 Preço do eletrodoméstico	58
3.2.5 Características socioeconômicas e o comportamento de uso de energia elétrica ...	59
3.2.6 Modelo da pesquisa.....	60
3.3 Método.....	62
3.3.1 Delineamento da pesquisa.....	62

3.3.2 Amostra e coleta de dados.....	63
3.3.3 Variáveis da pesquisa.....	64
3.3.3.1 Variável dependente.....	64
3.3.3.2 Variável independente.....	65
3.3.2.3 Covariáveis.....	66
3.3.4 Procedimento de análise.....	66
3.4 Resultados.....	67
3.5 Discussão dos resultados.....	70
3.6 Considerações finais.....	74
4 Influência da tecnologia com finalidade sustentável e da apresentação de <i>default</i> no consumo de energia elétrica residencial.....	76
4.1 Introdução.....	76
4.2 Referencial teórico.....	79
4.2.1 Relação entre controle de estímulo e operação motivadora.....	79
4.2.2 O uso da tecnologia no consumo sustentável.....	80
4.2.3 Indução de escolha e o consumo elétrico.....	82
4.2.4 Características socioeconômicas e condições de uso de energia elétrica.....	84
4.2.5 Modelo da pesquisa.....	86
4.3 Método.....	87
4.3.1 Delineamento da pesquisa.....	87
4.3.2 Amostra e coleta de dados.....	88
4.3.3 Variáveis da pesquisa.....	89
4.3.3.1 Variável dependente.....	89
4.3.3.2 Variáveis independentes.....	90
4.3.3.3 Covariáveis.....	91
4.3.4 Procedimento de análise.....	91
4.4 Resultados.....	92
4.4.1 Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 10-15°C.....	92
4.4.2 Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 30-35°C.....	93
4.5 Discussão dos resultados.....	96
4.6 Considerações finais.....	99

5 Conclusão geral.....	101
5.1 Contribuições para a literatura.....	101
5.2 Contribuições gerenciais	103
5.3 Limitações e sugestões para futuras pesquisas	104
Referências	106
APÊNDICE A – Imagens do pré-teste do estudo 2	120
APÊNDICE B – Imagens do experimento do estudo 2	122
APÊNDICE C – Imagens do pré-teste do estudo 3	124
APÊNDICE D – Imagens do experimento do estudo 3	127

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1. Classificação comportamental do marketing	19
Figura 2. Modelo teórico da tese	24
Figura 3. Modelo do Estudo 1	38
Figura 4. Resultados do Consumo de energia elétrica residencial (kWh) médio trimestral	44
Figura 5. Modelo do Estudo 2	61
Figura 6. Desenho experimental.....	62
Figura 7. Médias marginais estimadas para o consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo	69
Figura 8. Médias marginais estimadas para o consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo	69
Figura 9. Modelo do Estudo 3	86
Figura 10. Desenho experimental.....	88
Figura 11. Médias marginais estimadas para o consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 30-35°C	95

SUMÁRIO DE TABELAS

Tabela 1. Análise descritiva das variáveis da pesquisa por trimestre.....	41
Tabela 2. Efeito das variáveis no consumo de energia (kWh) médio trimestral (em log)	43
Tabela 3. Teste de efeitos entre sujeitos	68
Tabela 4. Médias marginais estimadas do Consumo de energia (kWh) novo.....	68
Tabela 5. Estimativas dos parâmetros das covariáveis.....	70
Tabela 6. Teste de efeitos entre sujeitos de 10-15°C.....	92
Tabela 7. Estimativas dos parâmetros das covariáveis de 10-15°C.....	93
Tabela 8. Teste de efeitos entre sujeitos de 30-35°C.....	94
Tabela 9. Médias marginais estimadas do Consumo de energia (kWh) novo de 30°-35°C.....	94
Tabela 10. Estimativas dos parâmetros das covariáveis de 30°-35°C.....	96

1 Introdução geral

Os profissionais de marketing têm por função moldar e direcionar o comportamento do mercado-consumidor (Jocz & Quelch, 2008). A área de estudo referente ao comportamento do consumidor analisa qualquer resposta dos indivíduos ou de grupos de indivíduos que esteja relacionada aos estímulos de marketing, desde a busca até a aquisição, o uso e o descarte de bens e serviços (Foxall et al., 2006). Estes estudos têm sido explicados mais recentemente por teorias vindas da psicologia operante (DiClemente & Hantula, 2003; Foxall, 2014; Foxall et al., 2021), contidas em um modelo de perspectiva comportamental que considera antecedentes e consequentes do comportamento-alvo (Foxall et al., 2006; Foxall, 2015). Neste trabalho, este comportamento é o consumo de energia elétrica nas residências brasileiras.

Desde 1975 existe uma preocupação sobre a sustentabilidade da prática de consumo de energia nas nações industrializadas (Hayes & Cone, 1977). Para os autores, duas maneiras podem contribuir para a diminuição do consumo, são elas: a aplicação de novas tecnologias, e/ou a alteração do comportamento de consumo. Segundo Ivy-Yap e Bekhet (2016), o setor residencial é um dos principais setores de energia elétrica e está em constante crescimento no mundo. No contexto brasileiro, o consumo de energia elétrica é formado pelo consumo residencial, industrial, comercial e rural. Destes, o consumo residencial representa 25,5% do total (Empresa de Pesquisa Energética [EPE], 2018).

O comportamento de consumo elétrico residencial é obtido pelo consumo de quilowatts-hora por mês de uma residência (Wallis et al., 2016) e, pelo modelo comportamental operante (Foxall, 2015), deve ser explicado por meio dos seus antecedentes e consequentes. Estudos desenvolvidos sobre o comportamento de consumo de energia elétrica residencial têm buscado identificar ações capazes de diminuir as consequências aversivas do uso de equipamentos elétricos para a sociedade e para o meio ambiente.

O consumo de energia gera consequências individuais (um determinado consumidor ou a unidade de residência consumidora) e coletivas (grupo de residências presentes em uma região ou sociedade). Essas consequências podem ter efeito imediato, de curto ou longo prazo. No caso brasileiro, a matriz elétrica mais recente é constituída por 80,2% de oferta hidráulica (Agência Nacional de Energia Elétrica [ANEEL], 2019) e gera consequências coletivas. Mesmo sendo uma energia renovável, apresenta consequências aversivas, principalmente, para a sociedade (Vichi & Mansor, 2009). Uma consequência aversiva imediata do consumo elétrico na sociedade brasileira é a interrupção temporária e generalizada do fornecimento de energia

em uma região geográfica, o chamado apagão. O apagão ocorre quando a demanda por energia elétrica é maior do que a oferta de energia das hidrelétricas (Macedo et al., 2015). Caso o consumo exceda a capacidade de distribuição elétrica das concessionárias, todos os consumidores serão penalizados com a interrupção temporária do fornecimento elétrico.

No curto prazo, uma possível consequência aversiva que afeta toda a sociedade brasileira é o uso de usinas termelétricas. Quando as usinas hidrelétricas não conseguem atender a demanda de eletricidade da população, usinas termelétricas são ativadas para complementar a oferta (Rosa, 2007). Uma das principais preocupações em relação aos impactos da geração de energia por meio de termelétrica é a emissão de poluentes atmosféricos. Segundo Rosa (2007), as termelétricas emitem alto nível de dióxido de carbono usando combustíveis fósseis como carvão, petróleo e gás natural, os quais geram alterações na qualidade do ar, na saúde da população local e na acidificação da água das chuvas. Esse fenômeno gera inúmeros malefícios à saúde humana, causa problemas pulmonares e cardiovasculares e afeta expressivamente as obras e construções, interferindo negativamente no solo e nas vegetações.

Já no longo prazo, há, por exemplo, como consequência aversiva coletiva a necessidade de construção de novas usinas hidrelétricas. A construção dessas hidrelétricas tende a alagar áreas extensas, modificando o comportamento dos rios barrados. Cidades e povoações, inclusive indígenas e tradicionais, deixam de ser preservadas, o que conseqüentemente piora a qualidade de vida desses indivíduos (Tolmasquim, 2016). Além das conseqüências coletivas, o consumo de energia elétrica também pode levar a conseqüências individuais, sejam elas para os indivíduos ou para a residência. Um exemplo é a consequência aversiva financeira para o indivíduo, como o aumento do valor pago por energia consumida na residência. Outro exemplo, é a consequência social reforçadora individual, indivíduos que consomem menos energia elétrica em suas residências podem ser vistos como consumidores sustentáveis perante a sociedade.

As conseqüências individuais do consumo de energia elétrica advêm do comportamento de consumo de um indivíduo ou de um conjunto de indivíduos que moram na mesma residência. As conseqüências coletivas são oriundas de comportamentos coletivos, comportamentos repetidos por um grupo de indivíduos ou de residências, e têm grande impacto para a sociedade (Bratt, 1999). Entende-se, assim, que para mudar comportamentos coletivos é preciso conhecer inicialmente como moldar comportamentos individuais. A investigação dos estímulos responsáveis pela redução do consumo elétrico individual seria útil tanto para empresas que comercializam produtos baseados em fontes elétricas, quanto para elaboradores de políticas

públicas que pretendem modernizar e incentivar as tecnologias das empresas para fontes renováveis.

As atividades dos profissionais de marketing se classificam em: preparar o cenário para facilitar os comportamentos relacionados à marca ou ao produto; e programar as consequências ofertadas para aumentar as probabilidades de compra e consumo de determinado produto ou serviço (Foxall, 1992). Essa programação pode ocorrer por meio da sinalização de consequências que aumentam ou diminuem o comportamento de consumo, ou por estímulos que tem função de alterar a eficácia de uma determinada consequência. Estímulos que sinalizam consequências de um comportamento são abordados na teoria comportamental, como controle de estímulo (Baum, 2006, 2012; Catania, 1999; Hunziker, 2011) e os que alteram a eficácia dessas consequências como operação motivadora (Edwards et al., 2019; Laraway et al., 2014; Michael, 1993).

Os estudos sobre comportamento de consumo devem sinalizar aos consumidores que seus comportamentos têm consequências, sendo uma delas as consequências ambientais (Foxall, 2015). Bang et al. (2000) identificaram que os consumidores consideram as consequências do seu comportamento no processo de escolha, ao optar por energias renováveis. Os consumidores que acreditam que o uso de energias renováveis trará consequências positivas ao meio ambiente ou que possuem algum conhecimento sobre a importância do uso de energias renováveis, tendem a pagar mais para utilizar energias renováveis e diminuir o consumo de energia elétrica (Bang et al., 2000).

A preocupação em atender a demanda de energia brasileira, considerando a limitação dos recursos hidráulicos, faz com que agentes públicos e consumidores sustentáveis busquem soluções que diminuam o uso de recursos naturais. Estudos aplicados ao consumo de energia elétrica residencial buscam identificar fatores que diminuem o dano ao meio ambiente oriundo do consumo de energia de nível individual. No estudo de Hayes e Cone (1977), um dos primeiros estudos comportamentais direcionados ao consumo de energia individual, foi identificado que a apresentação de *feedback*, uma consequência social (informativa) aplicada após o uso de equipamentos elétricos, impacta na redução do consumo elétrico subsequente e que ações antecedentes informativas referentes ao impacto ambiental sobre esse consumo não apresentam resultados significativos. Alguns estudos comportamentais realizados entre 1971 e 2000 sobre consumo de energia elétrica corroboraram esses resultados, ao mostrar que a apresentação de *feedback* aos consumidores reduz cerca de 20% do consumo elétrico desses indivíduos (Foxall, 2015).

Nos estudos sobre consumo sustentável foi identificado que o consumo de energia de nível individual residencial sofre influência de variáveis presentes nos cenários interno e externo às residências (Fillipini et al., 2018; Jones et al., 2015; Sanquist et al., 2012; Testa & Iraldo, 2016; Wallis et al., 2016). Para os autores, estímulos externos à residência são variáveis fora do controle dos consumidores, como variáveis climáticas ou regulatórias, e estímulos internos estão mais próximos de seus controles, como a escolha e posse de aparelhos elétricos, as configurações dos eletrodomésticos e características socioeconômicas dos residentes. Estímulos internos e externos influenciam o comportamento de consumo individual (de um consumidor ou uma residência). Quando esse comportamento é realizado em nível individual, as consequências também serão de escopo individual. Quando um conjunto de indivíduos ou residências exercem o mesmo padrão de comportamento individual, os estímulos internos e externos que influenciam esse comportamento coletivo resultarão em consequências coletivas.

Além disso, pesquisas desenvolvidas ressaltam que para moldar o consumo de energia elétrica residencial individual se deve analisar duas dimensões do problema: os padrões de comportamento dos usuários e os níveis do consumo de energia desses consumidores (Hayes & Cone, 1977; Schäfer et al., 2011). Assim, muitas das pesquisas têm buscado identificar características comportamentais dos residentes, por meio da aplicação de questionários, e então desenvolver perfis dos consumidores de energia para relatar descritivamente quais grupos de consumidores consomem mais, porém não são identificadas as causas do aumento do consumo elétrico (Abrahamse & Steg, 2009; Fillipini et al., 2018; Gatersleben et al., 2002; Hayn et al., 2014; Jones et al., 2015). Uma limitação desses estudos é focar, quase que exclusivamente, em características atitudinais dos consumidores, desconsiderando variáveis situacionais presentes no cenário de consumo.

Segundo White et al. (2019) os consumidores aparentam ser favoráveis a atitude de comportamentos pró-ambientais, porém isso não é verificado nas suas ações. Os autores afirmam que existe uma diferença entre o que os consumidores dizem e o que de fato fazem e isso faz com que estudos com variáveis situacionais complementem os estudos desenvolvidos com base em teorias cognitivas, centradas em variáveis atitudinais. O uso de uma abordagem que considere variáveis situacionais para a determinação do comportamento pode ser uma alternativa para os avanços do conhecimento do consumo de energia elétrica (Foxall et al., 2011).

A abordagem analítico-comportamental, área de estudo advinda da psicologia comportamental, apresenta elementos que auxiliam na compreensão dessas lacunas. A área

estuda a influência de variáveis situacionais sobre o comportamento individual, considerando seus antecedentes e consequentes (Oliveira-Castro e Foxall, 2007). Dentro das variáveis internas à residência, o comportamento do consumidor sofre influência das variáveis situacionais de escolha e de consumo. As variáveis de situação de escolha são relativas as configurações de compra, que aborda os relevantes elementos do mix de marketing. As variáveis de situação de consumo sinalizam consequências oriundas do comportamento de consumo e são mais amplas do que as variáveis de situação de escolha, envolvem variáveis pessoais combinadas com as variáveis ambientais e a experiência do consumidor com o produto ou loja (Foxall, 1992).

Os estudos sobre consumo sustentável pouco estudam como os comportamentos sustentáveis são controlados pelos cenários externo e interno às residências. A área comportamental apresenta diversos efeitos de configuração ambiental, como operação motivadora (Fagerstrøm et al., 2010; Laraway et al., 2014; Michael, 1982), controle de estímulo (Baum, 2006, 2012; Catania, 1999; Hunziker, 2011), configuração de escolha (Hausman & Welch, 2010; Thaler & Sunstein, 2008) que modificam as respostas dos consumidores em comportamentos como redução de consumo de drogas (DeGrandpre & Bickel, 1993), do uso de cigarros (Ferguson et al., 2015), compra online (Fagerstrøm, 2010) e escolha de marca (Oliveira-Castro et al., 2016; Porto & Oliveira-Castro, 2013), mas, especificamente sobre o consumo de energia elétrica falta mostrar como essas configurações ambientais, sejam regulatórias, climáticas, de situação de escolha e de situação de consumo afetam efetivamente o consumo elétrico residencial.

A aplicação da abordagem teórica comportamental possibilita um maior conhecimento dos contextos de influência nos comportamentos de consumo de energia elétrica residencial. As técnicas analítico-comportamentais utilizam um histórico de pesquisas experimentais para o fortalecimento dos seus estudos (Oliveira-Castro & Foxall, 2007). O uso de experimentos no desenvolvimento de pesquisas sobre consumo de energia elétrica forneceria grande contribuição para a literatura analítico-comportamental, de marketing e de sustentabilidade.

Diante do exposto, se faz oportuno o uso do arcabouço analítico-comportamental para explicar situações que possam alterar e moldar os comportamentos de consumo de energia elétrica residencial. Considerando as consequências do comportamento e a finalidade do marketing em influenciar o consumo, é preciso compreender como os estímulos de marketing se vinculam às consequências ambientais por meio do consumo de energia elétrica. Dependendo do aumento ou redução do consumo e do escopo das consequências do

comportamento, o marketing pode ser funcionalmente diferente. No próximo item os tipos de marketing serão apresentados de acordo com uma classificação comportamental.

1.1 Uma classificação comportamental do marketing

O marketing com foco ambiental visa influenciar a escolha do consumidor por meio da modificação dos padrões de reforço e da definição do escopo que esse comportamento está submetido (Foxall, 2015). Estudos sobre consumo sustentável têm sido desenvolvidos tanto por pesquisadores de marketing como por comportamentais e buscam minimizar os impactos do consumo individual sobre a sociedade.

Na revisão bibliométrica na revista ‘Psychology & Marketing’, Donthu et al. (2021) identificaram 152 artigos publicados sobre consumo sustentável entre 1987-2020. Os principais temas abordados foram: comportamento de consumo e compra verde, promoção do consumo sustentável, preocupações e determinantes do comportamento de compra verde e orientação dos consumidores para a energia sustentável. Quanto às teorias utilizadas, as principais foram: teoria do comportamento orientado a objetivos (Bagozzi & Dholakia, 1999), teoria do comportamento planejado (Ajzen, 1985) e teoria da ação racional (Fishbein & Ajzen, 1975). Dessa maneira, é possível verificar uma preocupação em aplicar os estudos de comportamentos individuais ao marketing direcionado as consequências ambientais, através de abordagens teóricas cognitivas, colocando centralidade no histórico comportamental do indivíduo como fonte explicativa, porém considera pouco os cenários de consumo ambiental e suas influências no consumo real dos indivíduos.

Desde a sua origem, a área de marketing tem se desenvolvido e se adaptado as exigências do mercado, porém uma das características que se mantém ao longo dessa evolução é o foco na mudança de comportamento dos atores envolvidos nas atividades de troca. Estudar as influências que variáveis de cenários podem exercer sobre os consumidores, conhecer o nível de influência, bem como em que circunstâncias ocorrem, são consideradas uma das principais tarefas do marketing (Foxall, 1992).

O marketing pode ser funcionalmente classificado pelo escopo das consequências do comportamento que se objetiva com sua ação e pelo efeito no aumento ou redução do comportamento de consumo. A definição de marketing atual aprovada em 2017 pela Associação Americana de Marketing – AMA diz que: “o marketing é a atividade, conjunto de instituições e processos para criar, comunicar, entregar e trocar ofertas que tenham valor para

consumidores, clientes, parceiros e sociedade em geral” (American Marketing Association [AMA], 2017). Mesmo com essa definição abrangendo trocas de valor para a sociedade em geral, as atividades de marketing no ambiente comercial possuem maior ênfase devido ao foco empresarial. Segundo Andreasen (2002), o marketing comercial é desenvolvido por empresas que buscam a maximização de valor para os proprietários do negócio, por meio da influência sobre o comportamento de outros.

A disciplina de marketing foi inicialmente desenvolvida para produtos tangíveis e posteriormente surgiram subdisciplinas focadas em características intangíveis dos produtos e serviços, como promoção de cultura, turismo, entre outros. Na década de 1970, surgiram estudos que buscavam romper com o marketing comercial e ampliar os estudos de marketing para atividades com interesse social (Kotler & Levy, 1969; Luck, 1969; Kotler & Zaltman, 1971). Essas campanhas de marketing podem envolver a redução do consumo de um determinado produto ou serviço (demarketing), a promoção de um produto ou serviço que tenha apelo ambiental (marketing verde), ou mudança de comportamento que reduza o consumo e suas consequências coletivas – marketing sustentável (Peattie & Peattie 2009).

A classificação de marketing de Peattie e Peattie (2009) focou na definição dos tipos de marketing de acordo com sua finalidade em aumentar ou reduzir o consumo. Esse enquadramento é importante para que se saiba a direção das aplicações das estratégias de marketing. As relações estímulo-respostas são conectadas às consequências que produzem, e dessa maneira, considerar o escopo das consequências de determinado consumo passa a ser relevante. As consequências oriundas dos comportamentos incentivados pelas atividades de marketing podem ter escopo individual ou coletivo.

No escopo individual, se encontram os comportamentos que trazem resultados para o indivíduo realizador do comportamento (Balliet et al., 2011). O escopo coletivo consiste em comportamentos individuais ou coletivos que geram consequências para um determinado grupo, uma comunidade, ou sociedade (Ando et al., 2010). Esses dois escopos das consequências podem ir na mesma direção ou entrar em conflito (Balliet et al., 2011), o que implica escolha de um comportamento ou outro na geração de consequências desejáveis.

Segundo Bratt (1999), comportamentos individuais são vistos como sem impacto na coletividade, porém comportamentos coletivos, composto de várias ações individuais, têm grande impacto ambiental. Os comportamentos coletivos são essenciais para outros indivíduos e para a sociedade como um todo. A geração de consequências coletivas representa o esforço individual para gerar uma consequência que beneficiará toda uma comunidade (Ando et al.,

2010). Entende-se que ao relacionar marketing com a abordagem analítico-comportamental é preciso conhecer o aumento ou decréscimo do consumo e qual escopo das consequências eles proporcionam ao comportamento. Portanto, na Figura 1 é apresentada uma classificação comportamental do marketing, com base nas definições dos tipos de marketing presentes na literatura.

	Consequência individual	Consequência coletiva
Redução do consumo	I. Demarketing	II. Marketing sustentável
Aumento do consumo	III. Marketing comercial	IV. Marketing verde

Figura 1. Classificação comportamental do marketing

I. Demarketing – tipo de marketing que busca diminuir o consumo de produtos ou serviços através do uso de estratégias de marketing (Wall, 2007). Tem seu foco nas consequências de escopo individual, como diminuição do consumo do cigarro para melhoria da saúde dos consumidores e familiares (Peattie & Peattie, 2009);

II. Marketing sustentável – tipo de marketing que busca relacionar consumo e produção sustentável, unindo princípios ecológicos industriais com estratégia de marketing na busca pela transformação ou redução do consumo na sociedade (Peattie & Peattie, 2009). Progressos sustentáveis exigem o desenvolvimento de novos produtos, a aceitação de conceitos como consumo sustentável, redução de consumo, estilo de vida sustentável e simplicidade voluntária. O consumo sustentável é baseado nas necessidades dos indivíduos, que melhorem a sua qualidade de vida, mas, ao mesmo tempo, minimizam o uso de recursos naturais de maneira a preservar as necessidades das futuras gerações (Dolan, 2002);

III. Marketing comercial – tipo de marketing que busca atender as necessidades dos consumidores de maneira lucrativa focando em produtos e serviços. Essa classificação de marketing busca o aumento do consumo ou a mudança nas escolhas para os produtos ou serviços que estão sofrendo a ação de marketing (Peattie & Peattie, 2009);

IV. Marketing verde (ou marketing ambiental) – busca incentivar o aumento do consumo de produtos com apelo ambiental, porém esses produtos substitutos não estão necessariamente relacionados com a sustentabilidade (Peattie & Peattie, 2009). As ações desse marketing buscam mudar os tipos de produtos adquiridos pelos consumidores, fazendo com que os consumidores consumam mais produtos verdes em substituição aos produtos tradicionais.

O marketing sustentável busca reduzir o consumo de recursos naturais utilizados para gerar energia elétrica para um grupo de residências e, conseqüentemente, diminuir as conseqüências coletivas negativas oriundas desse comportamento coletivo. Quando a conseqüência oriunda do consumo de energia elétrica é de nível individual, as atividades de marketing se enquadram na categoria de demarketing. Nessa pesquisa, o foco está nas conseqüências coletivas do consumo, portanto, a classificação de marketing sustentável é utilizada.

O primeiro modelo de comportamento do consumidor a considerar os antecedentes e conseqüentes do comportamento foi o modelo da perspectiva comportamental (BPM). Essa proposta é composta por uma postura contextual e busca explicar o comportamento baseando-se em variáveis situacionais e histórico de aprendizagem do indivíduo, particularmente as conseqüências passadas das ações destes (Oliveira-Castro & Foxall, 2007). Nessa tese é estudado o consumo de energia elétrica nas residências sob a perspectiva de marketing sustentável, utilizando conceitos do modelo da perspectiva comportamental. A seguir, é discutido a construção desse modelo e suas variáveis.

1.2 Modelo de perspectiva comportamental (*behavioral perspective model* – BPM)

O modelo de perspectiva comportamental localiza o comportamento na interseção entre o cenário do comportamento e a história de aprendizagem do indivíduo. O cenário de consumo é definido como o ambiente social e físico ao qual o consumidor é exposto para estimular a situação de escolha e consumo (Foxall et al., 2011). A outra variável do modelo, a história de aprendizagem do indivíduo, atribui significados a estímulos até então neutros, com base em experiências passadas de comportamentos anteriores em situações similares (Yani-de-Soriano et al., 2013).

No modelo de perspectiva comportamental, os antecedentes presentes no cenário de consumo sinalizam a possibilidade de três tipos de conseqüências: reforço utilitário, reforço informativo e conseqüências aversivas (Oliveira-Castro & Foxall, 2007). O BPM assume que todos os produtos entregam ambos os reforços, informativo e utilitário, e refere-se à combinação dessas fontes de benefícios como padrões de reforço (Yan et al., 2012a). Todo comportamento é afetado pelos custos e benefícios, no consumo humano, a combinação entre benefícios utilitários e informativos refletem no “valor” dos produtos e os padrões de comportamento de compra (Yan et al., 2012b). Quando um indivíduo percebe uma escolha

como uma expressão de crenças de longo-prazo, atitudes ou objetivos, então os efeitos do comportamento tendem a persistir com o passar do tempo (Huber, Goldsmith & Mogilner, 2008).

O reforço utilitário consiste do resultado prático da compra e consumo, ou seja, benefício funcional recebido pelos consumidores como resultado de adquirir, possuir e consumir um bem ou serviço (Foxall et al., 2011; Yani-de-soriano et al., 2013). Esse tipo de reforço é mediado pelo produto em si, o qual consiste nos benefícios direto de uso, seja ele econômico ou funcional de posse e consumo de um produto. Baixos níveis de benefícios utilitários significam que o produto atende suas funções básicas, um alto nível de benefício utilitário implica que um produto possui atributos adicionais além das suas funções básicas (Oliveira-Castro & Foxall, 2007; Yan et al., 2012a).

Os reforços informativos são recompensas simbólicas do consumo e resultam do status social ou prestígio (Yani-de-soriano et al., 2013). Esse tipo de reforço é composto pelos atributos simbólicos do produto, sendo socialmente mediado e reflete o status e a estima ganhada pelo consumidor ao comprar, possuir ou consumir o item (Yan et al., 2012a). Esse tipo de reforço representa consequências indiretas e simbólicas do comportamento, como por exemplo, consequências sociais. O reforço informativo geralmente é mediado pelas ações e reações de outras pessoas resultando do nível de status social, prestígio e aceitação conseguidos por um consumidor ou por seus esforços e está relacionado ao valor de troca do item (Foxall et al., 2011; Oliveira-Castro & Foxall, 2007).

A consequência aversiva ou punição é a terceira consequência possível do ato do consumo podendo ser monetária e não monetária, sendo um resultado aversivo do comportamento (Foxall et al., 2011). A punição consiste na apresentação de uma consequência na forma de estímulo que faz o comportamento menos provável de ocorrer num contexto futuro (Kirman et al., 2010). Para Hupp et al. (2008), a punição positiva enfraquece o comportamento adicionando estímulos aversivos e a punição negativa reduz a frequência do comportamento ao remover as consequências.

1.3 Escopo da tese

Essa tese propõe analisar efeitos do marketing sustentável sobre o comportamento do consumo de energia elétrica residencial com base na abordagem analítico-comportamental. As pesquisas buscam demonstrar que o comportamento de consumo de energia elétrica residencial

é influenciado por variáveis de cenário externo e interno às residências e consideram as atividades de marketing em preparar o cenário para escolha das marcas de produtos ou serviços e programar as consequências ofertadas por essas marcas ou produtos (Foxall, 1992).

De Mello et al. (2008) demonstram que a temperatura influencia o consumo de energia elétrica. Para os autores, a relação entre temperatura e consumo de energia elétrica é conhecida, porém essa variável precisa ser analisada combinada com outros fatores para que possa melhor explicar a variância do consumo de eletricidade nas residências. No estudo de Oliveira et al. (2000) foi verificado como o consumo elétrico varia de acordo com a macrorregião brasileira e o período do ano, os autores verificaram as sazonalidades do consumo de energia elétrica brasileira, porém não identificaram as variáveis que influenciam essa sazonalidade. Para eles, essa sazonalidade pode ser resultante da mudança de temperatura.

Outra variável presente no cenário externo às residências brasileiras é o preço tarifário do quilowatt-hora (kWh) consumido. No Brasil, existe a tarifação normal por kWh consumido e uma tarifação adicional mensal por kWh dependendo das condições de geração de energia. Estudos conduzidos sobre preço tarifário, que consideram a mudança de tarifação diária de acordo com o consumo de energia no horário de pico, verificaram que o comportamento do consumidor varia de acordo com o preço da tarifa, quanto maior esse preço menor será o comportamento de consumo de energia elétrica (Bertoldi et al., 2013; Filippini, 2011; Filippini et al., 2018; He et al., 2012; Heberlein & Warriner, 1983). Os resultados encontrados se aplicam a política de tarifação de preço diária, diferentemente da política brasileira, que consiste na variação mensal do preço da tarifa.

Segundo Jones et al. (2015), tanto variáveis presentes no cenário externo, quanto no cenário interno às residências, influenciam o consumo de energia elétrica residencial. Um maior foco tem sido dado às pesquisas sobre os estímulos internos, representados pelas características da habitação, dos eletrodomésticos e dos moradores (Filippini et al., 2018; Sanquist et al., 2012; Testa & Iraldo, 2015; Wallis et al., 2016). Essas pesquisas são de caráter descritivo, com limitação de teste experimental, e não explicam como os estímulos internos influenciam o comportamento de consumo elétrico.

O foco das pesquisas sobre consumo de energia elétrica residencial tem sido em descrever padrões de comportamentos, sejam em nível agregado, ao descrever o consumo de determinada região, ou de nível residencial, apresentando os padrões de consumo de cada residência. Porém, essas pesquisas não analisam a combinação de estímulos externos e internos às residências e não são capazes de explicar o grau de influência dessas variáveis sobre o

consumo de energia elétrica residencial. As lacunas de pesquisas que demonstrem o grau de influência dos estímulos internos e externos, controlando efeito de outras variáveis potencialmente relevantes e colocando uma explicação funcional da análise do comportamento levaram ao seguinte problema de pesquisa: quais são os efeitos dos estímulos presentes no cenário interno e externo às residências sobre o consumo de energia elétrica residencial?

A realização de uma pesquisa sobre variáveis de cenário interno e externo às residências e consumo de energia elétrica residencial possui relevância teórica ao contribuir com a produção intelectual sobre comportamento do consumidor de energia elétrica, ao apresentar, de forma mais completa, os seus influenciadores dentro de uma perspectiva comportamental. O estudo comportamental do consumo de energia elétrica é visto como um tema da área de marketing sustentável que necessita do desenvolvimento de diferentes estratégias para que seja analisado.

As pesquisas comportamentais sobre consumo de energia elétrica residencial têm focado, principalmente, em testar o quanto os incentivos e a apresentação de *feedback* influenciam na redução do consumo de energia (Foxall, 2015). Outros tipos de estímulos podem influenciar o consumo elétrico residencial como as características dos eletrodomésticos, apresentação das opções de suas escolhas, estímulos climáticos externos às residências, entre outros. A inovação dessa pesquisa consiste em avaliar conjuntamente a influência de um conjunto de estímulos internos e externos, que vem sendo estudadas isoladamente na literatura, sobre o consumo de energia elétrica residencial, através de uma perspectiva comportamental com foco no consumo sustentável. Outra inovação desse estudo é a aplicação de experimentos e pesquisa longitudinal com dados reais para uma verificação precisa dos efeitos dessas variáveis e definição do seu grau de influência no consumo elétrico residencial.

Essa tese foi desenvolvida em três estudos para complementar a teoria comportamental e de consumo elétrico. Na Figura 2 é apresentado o modelo teórico da tese adaptado ao modelo de perspectiva comportamental (Foxall et al., 2006). O objetivo geral da tese é investigar a influência das variáveis de cenário sobre o consumo de energia elétrica residencial, com uma interpretação analítico comportamental. Nessa pesquisa não foram analisadas as variáveis consequentes do consumo de energia elétrica residencial. Os objetivos específicos da tese estão divididos nos três estudos e são: analisar se os estímulos externos à residência – preço da bandeira tarifária e temperatura da cidade – influenciam o consumo elétrico residencial médio trimestral na região consumidora – Estudo 1; analisar se o cenário interno às residências – de situação de escolha – influencia o consumo elétrico residencial – Estudo 2; e analisar a

influência da apresentação de opção pré-configurada (*default*) de aparelhos e a tecnologia com finalidade sustentável dos eletrodomésticos sobre o consumo de energia elétrica residencial, quando a condição de temperatura da cidade é controlada – Estudo 3.

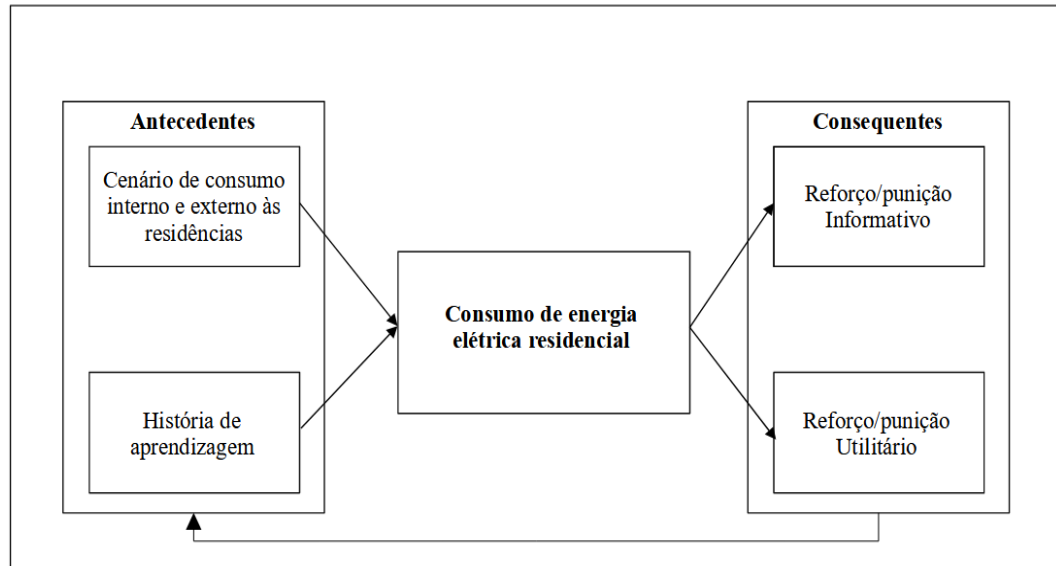


Figura 2: Modelo teórico da tese

Essa tese está organizada em cinco capítulos, após esse capítulo introdutório, são apresentados três capítulos referentes a cada um dos estudos anteriormente descritos e, por fim, é realizada uma conclusão geral.

2 Influência do preço das bandeiras tarifárias e da temperatura da cidade no consumo de energia elétrica residencial

2.1 Introdução

Analisar o comportamento do consumidor, com base no modelo de perspectiva comportamental, consiste em aplicar princípios e leis comportamentais sobre a influência das variáveis de cenário no consumo real (Foxall et al., 2006). Esses cenários são formados pelo agrupamento de estímulos que sinalizam diferentes consequências para cada resposta de um indivíduo. As configurações dos cenários podem ser controladas pelo governo (preço da bandeira tarifária), pelo meio ambiente (temperatura), pela empresa (variáveis de cenário de escolha) e pelos consumidores (comportamento de consumo).

No caso do consumo individual de energia elétrica, os cenários podem ser divididos em interno e externo às residências. Esse cenário externo é composto por variáveis controladas pelo governo ou meio ambiente, como variáveis políticas, regulatórias, climáticas e macroeconômicas, que são variáveis não controladas pelos gestores ou residentes, porém afetam tanto diretamente o consumo de energia elétrica, quanto indiretamente esse consumo pelo efeito nas variáveis controláveis no cenário interno às residências. No cenário interno, estão presentes estímulos controlados pelos fabricantes e/ou residentes, como a escolha e posse dos eletrodomésticos, as características da habitação, o comportamento do uso de energia e as variáveis socioeconômicas dos moradores (Jones et al., 2015).

Estudos realizados, principalmente no hemisfério norte, identificaram que o consumo de energia elétrica residencial está relacionado com a temperatura da cidade (Bessec & Fouquau, 2008; Kavousian et al., 2013; Zhang et al., 2019). Verificaram que temperaturas mais extremas das cidades aumentam o uso de ar-condicionado (Dianshu et al., 2010; Hara et al., 2015; Kavousian et al., 2013) e ventiladores, e temperaturas mais baixas influenciam o uso de aparelhos aquecedores (Al-Zayer & Al-Ibrahim, 1996) ou chuveiros elétricos (Valor et al., 2001). A influência da temperatura da cidade sobre o consumo de energia elétrica pode ser atribuída ao desconforto gerado pelo aumento da temperatura, fazendo com que a redução da temperatura (ou sensação de adequação do corpo à temperatura) proporcionado por aparelhos refrigeradores de ar aumente o consumo de energia elétrica subsequente. Ao longo do tempo, esse efeito faz com que os moradores potencializem o uso desses aparelhos e aumentem o

consumo de energia na residência. Mesmo com o número elevado de estudos sobre a temperatura e consumo de eletricidade, no hemisfério sul e mais especificamente no Brasil, o número de pesquisas sobre o tema ainda é reduzido.

Além dessa limitação, a temperatura da cidade não é um estímulo isolado no cenário externo e deve ser estudado combinado a outros estímulos (De Mello et al., 2008), como por exemplo, o preço tarifário da eletricidade. O preço da tarifa pode ser aplicado na forma de incentivo financeiro, para os consumidores que economizam energia, ou por meio do aumento do preço pago para desencorajar o maior consumo elétrico nas residências (Bertoldi et al., 2013). É aconselhado que as indústrias e o governo adotem preços de tarifação que reflitam melhor os custos de produção em altas demandas de consumo (Hobman et al., 2016). Esse tipo de tarifação tem sido utilizado em outros países de acordo com o horário de pico de consumo elétrico ao longo do dia e tem demonstrado que o consumo de energia diminui quando os consumidores são punidos com tarifas maiores (Filippini, 2011; He et al., 2012; Heberlein & Warriner, 1983).

O governo brasileiro instituiu um sistema de tarifação variável mensalmente, as bandeiras tarifárias, com a finalidade de proteger a fonte de produção de energia hidrelétrica, através da mudança do preço da tarifa (Decreto 8.401, 2015). Essas bandeiras consistem em diferentes preços de tarifação dependendo das condições de produção de energia elétrica do mês. Com o uso das bandeiras tarifárias, além da tarifação normal dos quilowatt-hora (kWh) consumidos, os residentes passaram a pagar um valor adicional pelo acréscimo em cada kWh utilizado quando as condições de geração de energia são desfavoráveis. As pesquisas conduzidas sobre o preço da tarifa variável são direcionadas ao consumo elétrico em horário de pico ao longo do dia. No Brasil, essa modalidade diária não foi implantada, portanto, os resultados obtidos em outras pesquisas não podem ser comparados à política de preço mensal da bandeira tarifária brasileira.

Além da temperatura da cidade e do preço da bandeira tarifária, outros estímulos climáticos (precipitação de chuva), locais (região) e temporais (ano e trimestre) presentes no cenário externo às residências mostraram efeitos sobre o consumo de energia elétrica residencial (Al-Zayer & Al-Ibrahim, 1996; De Mello et al., 2008; Oliveira et al., 2000). O consumo de energia no Brasil é sazonal e depende da localização geográfica das residências (Oliveira et al., 2000). Além da região consumidora de energia, a época do ano também tem influência no clima. Al-Zayer & Al-Ibrahim (1996) afirmam que o consumo elétrico é maior em períodos nos meses de verão do que de inverno. Como a temperatura e as variáveis

climáticas variam ao longo do ano, o consumo de energia elétrica residencial brasileiro varia de acordo com os meses do ano e com a macrorregião brasileira (Oliveira et al., 2000).

As pesquisas da influência de variáveis climáticas sobre o consumo de energia elétrica têm tido como seu ambiente de estudo o hemisfério norte, e as pesquisas brasileiras têm buscado descrever a sazonalidade do consumo de acordo com as macrorregiões brasileiras, sem explicar a razão desse comportamento sazonal (De Mello et al., 2008; Oliveira et al., 2000). Essas pesquisas também não estudam os estímulos temporais e locais simultaneamente com as variáveis temperatura da cidade e preço da bandeira tarifária. Portanto, os resultados encontrados em outros países, podem não ser usados como modelos para explicar o comportamento de consumo elétrico no Brasil.

Nesse estudo será analisado a influência de estímulos de cenário externo às residências sobre o consumo de energia elétrica residencial brasileiro, com base no modelo de perspectiva comportamental. O preço da bandeira tarifária e a temperatura da cidade variam não somente pela região consumidora, mas também de acordo com a época do ano. Portanto, tem-se a seguinte questão norteadora dessa pesquisa: o preço da bandeira tarifária e da temperatura da cidade influenciam o consumo de energia elétrica residencial (kWh) na região consumidora, ao longo do tempo? Para responder essa questão, essa pesquisa tem como objetivo geral, investigar se os estímulos externos à residência – preço da bandeira tarifária e temperatura da cidade – influenciam o consumo elétrico residencial médio trimestral na região consumidora. Os objetivos específicos são: analisar se o preço da bandeira tarifária influencia negativamente o consumo de quilowatt-hora médio trimestral por residência; analisar se a temperatura máxima média da cidade influencia positivamente o consumo de energia elétrica residencial médio trimestral; e analisar se a temperatura mínima média da cidade influencia positivamente o consumo de energia elétrica residencial médio trimestral.

Os efeitos dos estímulos externos de preço da bandeira tarifária e da temperatura da cidade sobre o consumo de energia elétrica residencial são estudados, nesse trabalho, sob a perspectiva da abordagem analítico-comportamental e fornecem importantes contribuições para o estudo do marketing sustentável sobre o comportamento de consumo de energia elétrica residencial. Esse capítulo é formado por essa introdução, pela seção de referencial teórico, em seguida são apresentados os procedimentos metodológicos, seguido da seção de resultados e das considerações finais.

2.2 Referencial teórico

Nesta seção são apresentados os aspectos teóricos relacionados a essa pesquisa, bem como, resultados empíricos sobre a influência dos estímulos externos às residências no consumo de energia elétrica, por fim são apresentados as hipóteses e o modelo da pesquisa.

2.2.1 Operação motivadora e a mudança de comportamento

No modelo de perspectiva comportamental é discutida a presença de variáveis situacionais presentes no cenário que têm sido utilizadas para programar consequências e assim, modificar comportamentos (Foxall et al., 2006). A programação das consequências pode ocorrer de duas maneiras, através da sinalização de consequências oriundas do comportamento, ou por meio da alteração da eficácia dessas consequências (Foxall, 1992).

As consequências oriundas do comportamento podem ser classificadas em punição e reforço (Catania, 1999). Na consequência punitiva a repetição de um comportamento é reduzida, enquanto o reforço faz com que o indivíduo aumente ou repita o mesmo comportamento. Os estímulos ambientais presentes no cenário de consumo estão relacionados com essas consequências e podem ter diferentes funções, uma delas é sinalizar qual o tipo de consequência um determinado comportamento proporcionará. O conjunto desses estímulos constituem um cenário, no qual um comportamento ocorre, e pode ser controlado por esses estímulos (Oliveira-Castro & Foxall, 2005).

Outra função que eventos ambientais presentes no cenário podem exercer sobre o comportamento é a de operação motivadora que representa um evento ambiental que estabelece ou abole o efeito de reforço ou punição de outro evento ambiental, alterando a sua eficácia (Fagerstrøm et al., 2010). Esse conceito é utilizado no contexto de processos de condição operante e tem sido bastante aplicado por cientistas comportamentais (Laraway et al., 2014). Segundo Michael (1982), autor precursor do termo, a função da operação motivadora de alteração de valor do reforçador ou punidor são classificadas em estabelecidas, relacionadas ao reforço, e abolidoras, relacionadas à punição (Fagerstrøm et al., 2010).

A operação motivadora ocorre através da privação, saciação ou da apresentação de estímulo aversivo, e influencia a efetividade de qualquer intervenção que envolve a programação de consequências (Langthorne & McGill, 2009). A privação funciona como

operação estabelecida, por exemplo, um indivíduo que está privado de energia elétrica em sua residência atribuirá maior valor na obtenção de energia elétrica para uso de equipamentos elétricos do que os indivíduos que não estão privados de tal energia. Essa privação evoca comportamentos de busca por fontes de eletricidade. A saciação tem função abolidora do reforço e diminui o comportamento de busca por energia. Assim, a pessoa que possui energia sempre disponível não irá se interessar por energias alternativas ou por se informar sobre a escassez dos recursos utilizados para a geração da energia utilizada na residência. O estímulo aversivo é uma operação motivadora que aumenta a eficácia de um forçador ou punidor, como as mudanças de temperatura (Michael, 1982). A temperatura altera a eficácia do reforço de redução da temperatura proporcionado pelo uso de aparelhos que regulam a temperatura ambiente, fazendo com que os indivíduos aumentem o uso desses equipamentos.

O conceito de operação motivadora tem sido utilizado para explicar diferentes tipos de comportamentos (Laraway et al., 2014), como por exemplo: a gestão de comportamento organizacional (Agnew, 1998), o comportamento de automonitoramento, que consiste na observação, avaliação e controle do próprio comportamento com a finalidade de mudá-lo (Olson et al., 2011), o tratamento de crianças com estereotipia, condição que consiste em repetições linguísticas, motoras ou de postura (Lanovaz et al., 2014; Roantree & Kennedy, 2006) e o comportamento individual de desconto social – a probabilidade de escolher renunciar um bem para o benefício de outros que são distante socialmente (Belisle et al., 2019).

Dentro de uma perspectiva de comportamento do consumidor, Fagerström (2010) estudou a relação entre a operação motivadora e o comportamento de compra online. O autor identificou que a presença do item em estoque, o preço baixo, a avaliação de outros consumidores e informações sobre confirmação da ordem de compra exercem a função de operações abolidoras da consequência de deixar a loja online. Também verificou que o fornecimento de informações sobre doação para ações de caridade exerce a função de operação estabelecida do comportamento de compra online. Essas variáveis aumentam a eficácia do reforço da facilidade de comprar na internet, fazendo com que o comportamento de compra online aumente.

A aplicação do conceito de operação motivadora também foi estudada no contexto de consumo sustentável. Manuel et al. (2007) testaram a influência que a função reforçadora de eventos sobre o comportamento de uso de louças reutilizáveis e abolidoras do comportamento de uso de louças descartáveis têm na produção de lixo em uma cafeteria. Os resultados

mostraram que a combinação das operações estabelecidas de envolvimento dos empregados, que agradeciam os consumidores que utilizavam louças reutilizáveis e as operações abolidoras do comportamento de uso de louças descartáveis, por meio da diminuição da oferta e do acesso, fizeram com que os consumidores aumentassem o uso de louça reutilizável.

No caso do consumo de energia elétrica, elementos presentes no cenário externo às residências que afetam o consumo estão relacionados a: fonte de geração da energia a ser consumida; legislações regulamentadoras da geração, distribuição e consumo de energia; e políticas públicas. Não foram identificados estudos que apliquem o conceito de operação motivadora para explicar o consumo de energia elétrica residencial. Compreender os estímulos presentes no cenário externo às residências que funcionam como operação motivadora do consumo elétrico possibilitaria a redução do uso desses aparelhos. Esses estímulos têm atuação regional, nacional ou internacional, tais como normas regulatórias e fatores climáticos que os residentes não podem controlar, mas influenciam o consumo de energia elétrica (Jones et al., 2015). Para melhor compreensão das variáveis que podem exercer a função de operações motivadoras do consumo de energia elétrica residencial, a seguir é apresentado o comportamento de produção de energia elétrica e o preço de tarifação no Brasil.

2.2.2 As hidrelétricas e o preço das bandeiras tarifárias

As maiores fontes de produção de eletricidade no mundo em 2018 foram: carvão (38%), gás natural (23%), hidráulica (16,2%), nuclear (8,12%) e eólica (4,8%) (International Energy Agency [IEA], 2018). Os outros tipos de fontes de eletricidade apresentaram menor representatividade. O uso de energias fósseis como carvão, gás natural e petróleo tem grande impacto no meio ambiente, sendo o aumento das emissões de dióxido de carbono (CO₂) o principal responsável pelo aquecimento global (Greiner et al., 2014).

No caso da América Latina, destacam-se como fontes de energia primária: hidroeletricidade (21,1%), petróleo (5,8%), gás natural (4%) e nuclear (0,8%) (Rosa, 2007). Diferentemente da produção de energia mundial, os países da América Latina apresentam uma redução das fontes de energia fósseis. Segundo Greiner et al. (2014), os principais substitutos das energias fósseis são as energias renováveis como: solar, eólica, hidráulica, geotérmica, biomassa e atômica. O desenvolvimento e uso de mais energias renováveis têm sido vistos

como uma solução para reduzir as emissões de CO₂, diminuindo o seu impacto no aquecimento global e das suas consequências negativas sobre o bem-estar dos indivíduos no longo prazo.

Nos últimos três anos a participação de fonte de energia renovável no Brasil tem aumentado. No ano de 2017, essa fonte de energia representava 80,9% das fontes de energia geradas no país, em 2018, sua participação aumentou para 84,1% e em 2019, atingiu 87,1% da geração total. Enquanto as fontes de energia não renováveis tiveram seu decréscimo nesse período, tendo sua participação de 19,1% em 2017 reduzida para 15,9% em 2018 e em 2019, passou a representar 12,9% das fontes de energia geradas (ANEEL, 2019). O Brasil se destaca pelo uso de energia renováveis, tendo como sua principal fonte de energia, em 2019, a energia hidrelétrica (80,4%).

Além do controle do governo sobre a geração de energia, políticas públicas são implantadas para a redução do consumo elétrico nas residências, quando as condições de produção elétrica são desfavoráveis. Uma política pública implantada pelo governo brasileiro para modificar o consumo de energia elétrica consiste na mudança do preço da eletricidade, por meio de bandeiras tarifárias. A tarifação de energia é uma política fiscal frequentemente utilizada para reduzir o consumo (Bertoldi et al., 2013). No contexto brasileiro, para compreender o efeito do preço da tarifa sobre o consumo de energia é necessário conhecer a principal fonte de energia do Brasil, a energia hidrelétrica. O Brasil usa esse tipo de energia desde o final do século 19, e entre 1960 e 1970 houve um aumento de investimentos para a construção das usinas hidrelétricas. Elas utilizam água represada para gerar energia elétrica e quando o nível desses reservatórios está baixo, a distribuição de energia corre o risco de ser interrompida (Von Sperling, 2012).

A energia hidrelétrica é a mais desenvolvida e importante forma de energia renovável e depende da capacidade hídrica do país (Von Sperling, 2012). Considerando que a eletricidade é amplamente necessária, os prós e contras das hidrelétricas também devem ser avaliados, e maneiras de reduzir o consumo elétrico pensadas. A mudança para uso de fontes de energias renováveis depende da disponibilidade de recursos, de área para construção, de materiais, bem como de estruturas políticas e econômicas direcionadas ao uso de energia não renovável (Greiner et al., 2014). A construção das barragens hidrelétricas está associada a impactos ambientais positivos e negativos. Todos os projetos hidrelétricos desenvolvidos no Brasil devem apresentar um detalhado plano de avaliação do impacto ambiental antes da aprovação

da sua construção, e depois são necessárias audiências públicas para avaliação do posicionamento da comunidade local (Von Sperling, 2012).

A implementação das bandeiras tarifárias é uma política pública que consiste na apresentação de estímulo aversivo aos consumidores, caso estes utilizem energia elétrica quando as hidrelétricas estejam em estado crítico de produção, e altera a eficácia da punição do valor a ser pago na fatura de energia. Quando a bandeira está verde, as condições hidrológicas para geração de energia são favoráveis e não há nenhum acréscimo nas contas. Se as condições são um pouco menos favoráveis, a bandeira passa a ser amarela e há uma cobrança adicional, proporcional ao consumo, e quando as condições são mais desfavoráveis a bandeira passa a ser vermelha (ANEEL, 2020). Esse estímulo aversivo faz com que os moradores atenuem o uso de eletrodomésticos, e conseqüentemente, diminuam o consumo de energia elétrica, para evitar a punição de pagar mais na fatura do final do mês.

As bandeiras são divulgadas no início de cada mês, permitindo que cada consumidor possa se informar sobre qual o preço da bandeira está vigente neste mês e planejar o consumo mensal da sua residência. Geralmente as informações das alterações das bandeiras também são divulgadas em noticiários. Tendo em vista que essa política pública busca diminuir o consumo elétrico, a alteração do preço da bandeira tarifária deve ser divulgada amplamente pelo governo, para que os consumidores consumam energia de acordo com as condições de produção.

A política de mudança da tarifação da energia elétrica tem sido aplicada em diversos países para influenciar a mudança de comportamento de consumo elétrico nas residências. Alguns países como Canadá, Marrocos, China e Noruega utilizaram políticas de incentivos que concedem bônus para os consumidores que economizam energia (Bertoldi et al., 2013). Enquanto outros países, utilizam a política de aumento da tarifa para controlar o consumo em horários ou períodos de alta demanda do consumo. A aplicação da mudança de preço da tarifa de acordo com o horário ao longo do dia visa punir os consumidores que utilizam energia em horário de pico e recompensar, através de um preço mais baixo os consumidores que usam energia em horários que não são de pico e tem demonstrado influência no comportamento de consumo de energia elétrica residencial (Heberlein & Warriner, 1983). Na China, foi verificado que a punição do aumento do consumo em horário de pico, tem maior efeito do que o menor preço ofertado nos outros horários, fazendo com que os consumidores ajustem os seus comportamentos de consumo elétrico à medida que o preço tarifário aumenta (He et al., 2012). Na Suíça, um estudo econométrico longitudinal mostrou que o consumo de eletricidade de

acordo com o horário do dia é influenciado pelo preço, e que essas políticas são mais efetivas no longo prazo do que no curto prazo (Filippini, 2011). A efetividade do preço da tarifa sobre a redução do consumo elétrico do longo prazo, se deve a incapacidade de resposta imediata dos residentes, de substituição dos aparelhos menos eficientes e de adaptação a novos comportamentos de consumo no curto prazo (Filippini et al., 2018).

No Brasil, Camargo (1996) submeteu um questionário sobre responsabilidade social, consciência de preços de energia, conservação de energia e conscientização ambiental a 136 residências. O estudo demonstrou que os consumidores residenciais são mais sensíveis ao aumento de preço das tarifas, do que as variáveis que apelam para a conscientização do consumidor sobre impactos ambientais oriundos do seu consumo elétrico.

Segundo White et al. (2019), os impostos ou tarifas diminuem a tendência de realizar comportamentos excessivos de uso dos recursos naturais, sendo, portanto, efetivos na mudança de comportamento do consumidor. No caso do consumo de energia elétrica no Brasil, a bandeira tarifária é um preço variável que oscila todos os meses e sinaliza a alteração do efeito da punição de pagar mais na fatura do final do mês de cada residência. Ao longo do tempo, isso faz com que os moradores diminuam o uso de aparelhos elétricos e reduzam o consumo de energia elétrica. O preço da bandeira tarifária de energia elétrica pode ser um estímulo aversivo, presente no cenário externo, que funciona como operação motivadora estabelecida que altera a eficácia da punição da fatura a pagar. Diante do que foi discutido, supõe-se que o preço da bandeira tarifária influencie negativamente o consumo de energia elétrica brasileiro. Com base no que foi exposto, propõe-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H1: o preço da bandeira tarifária influencia negativamente o consumo de energia elétrica residencial (kWh) ao longo do tempo.

2.2.3 A relação entre a temperatura e o consumo de eletricidade

O tema mais discutido na literatura sobre energia e clima é referente ao impacto da queima de combustíveis fósseis no meio ambiente. Pouco tem se estudado sobre como as mudanças climáticas podem interferir nas capacidades de geração de energia em regiões que dependem de energia hidrelétrica, bem como energias eólica e solar (Sailor & Muñoz, 1997).

Um dos principais aspectos da mudança climática é o aumento da temperatura, e essa mudança afeta atividades econômicas e o consumo de energia elétrica (Zhang et al., 2019).

A mudança de temperatura ocorre de acordo com o clima e varia ao longo do ano, levando a uma sazonalidade do consumo de eletricidade. Oliveira et al. (2000) estudaram a sazonalidade do consumo elétrico no Brasil, ao analisar dados das concessionárias de energia das cinco macrorregiões brasileiras entre os anos de 1976 a 1997. Na análise por setores e regiões, a temperatura da cidade foi identificada como principal fator explicativo da variação do consumo, apresentando consumos maiores no verão e menores no inverno.

Outros estudos foram realizados em diversas regiões do mundo para verificar a influência da temperatura da cidade no consumo elétrico, sendo a maioria direcionada ao hemisfério norte. Na Suíça, Filippini (2011) verificou que dias frios influenciam negativamente o consumo de energia elétrica residencial, pois aumenta o uso de aparelhos de aquecimento. Bessec e Fouquau (2008) estudaram 15 países pertencentes à União Europeia, entre 1985 e 2000 e verificaram consumos maiores no verão, por causa do resfriamento das residências, e aumento do consumo no inverno, devido à necessidade de aquecimento das habitações.

Temperaturas mais extremas aumentam o uso de aparelhos elétricos resfriadores de ar (Dianshu et al., 2010; Hara et al., 2015; Kavousian et al., 2013), e temperaturas mais baixas influenciam o uso de aparelhos que aquecem o ambiente (Al-Zayer & Al-Ibrahim, 1996; Valor et al., 2001). Quanto à época do ano, o consumo diminui quando as estações do ano são intermediárias, no outono ou na primavera. Nessas épocas do ano, as temperaturas são menos extremas, levando os consumidores a diminuir o uso de aparelhos elétricos que controlem a temperatura do ambiente. Al-Zayer e Al-Ibrahim (1996) confirmaram picos de temperatura nos meses de verão na Arábia Saudita. Outra análise entre 2006 e 2015 em residências rurais na China identificou que o aumento de um grau em dias de verão resulta no aumento de 0,015% do consumo de energia elétrica per capita. Enquanto a diminuição de 1 grau nos meses de inverno resulta na diminuição de 0,002% do consumo elétrico (Zhang et al., 2019).

Um estudo sobre a correlação entre a temperatura passada, a temperatura oriunda do acúmulo da temperatura de dias anteriores nas residências, e o consumo de energia elétrica no Reino Unido, verificou que a temperatura influencia o consumo de energia elétrica (Peirson & Henley, 1994). Nos Estados Unidos, a temperatura, feriados e variação anual são variáveis responsáveis pelo aumento no consumo de eletricidade (Le Comte & Warren, 1981).

Complementando essa pesquisa, foi identificado também nos Estados Unidos um maior consumo elétrico em dias quentes do que em dias frios (Kavousian et al., 2013).

Na Sérvia, a temperatura média do ar foi um importante preditor do consumo de energia elétrica no setor residencial e comercial durante os anos de 2006 a 2012, com comportamento de alto consumo nos períodos de inverno e de verão (Jovanović et al., 2015). Outro estudo realizado no Paquistão no período de 1990 a 2010, identificou consumo maior nos períodos de verão (Ali et al., 2013). Para os autores, o setor de energia é um dos mais vulneráveis às condições extremas do clima, devido ao fato, de a eletricidade não pode ser estocada, portanto um modelo que consiga prever o consumo é necessário.

Diante do que foi apresentado é possível verificar uma limitação do local de investigação dos estudos, a maioria destes se refere ao hemisfério norte. Existe uma carência de estudos sobre o hemisfério sul, que possui características climáticas diferentes. Os estudos apresentados não permitem compreender como o consumo elétrico é efetivamente controlado pelo ambiente externo à residência e por suas variáveis situacionais. Portanto, uma análise com base no modelo de perspectiva comportamental das variáveis de cenário permite compreender outras perspectivas do consumo de energia elétrica que não têm sido contempladas na literatura.

Quanto ao consumo de energia elétrica, falta verificar como essas variáveis situacionais climáticas, temperatura da cidade, afetam o consumo residencial brasileiro. Esse aumento do consumo elétrico quando a temperatura aumenta, pode ser explicado pelo aumento da temperatura, fazendo com que esse estímulo aversivo altere a eficácia do reforço de redução da temperatura proporcionado pelo uso de aparelhos resfriadores ou aquecedores de ar, levando ao aumento do consumo de energia elétrica ao longo do tempo. Assim, na segunda e terceira hipótese da pesquisa, propõe-se verificar se a temperatura da cidade, máxima e mínima média, influenciam positivamente o consumo de energia elétrica:

H2: a temperatura máxima média da cidade influencia positivamente o consumo de energia elétrica residencial (kWh) ao longo do tempo.

H3: a temperatura mínima média da cidade influencia positivamente o consumo de energia elétrica residencial (kWh) ao longo do tempo.

2.2.4 Demais variáveis climáticas e temporais e o consumo de energia elétrica

Diante do contexto apresentado no item anterior, é importante considerar outras variáveis externas às residências que influenciam o consumo de energia elétrica, como a precipitação de chuva, a região consumidora, o ano e o trimestre. Sailor e Muñoz (1997) testaram o efeito da temperatura conjuntamente com a umidade relativa do ar e velocidade do vento sobre o consumo de energia elétrica nos Estados Unidos. Os autores verificaram a temperatura como principal variável, explicando 80% do consumo de energia, porém outras variáveis climáticas também apresentaram influência sobre o consumo elétrico. Nessa pesquisa são consideradas como variáveis controle no contexto brasileiro, a precipitação de chuva, a região consumidora e o período do ano, caracterizado pelo ano e trimestre.

Segundo Schaeffer et al. (2008), as chuvas têm impacto nas bacias hidráulicas do país, especialmente do rio São Francisco. O ciclo hidrológico é um fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície do planeta e a atmosfera. A água proveniente da precipitação que atinge o solo está sujeita a infiltração e evaporação. A porção que não se infiltra, não evapora e nem é capturada pela vegetação é drenada para os cursos d'água, resultando na vazão usada para a geração de eletricidade. As mudanças das chuvas afetam profundamente as vazões das bacias hidráulicas.

Segundo Macedo et al. (2015), em 2001 o Brasil passou por uma crise de energia conhecida como 'apagão', no qual a demanda por energia não pôde ser suprida, devido à falta de investimentos no setor elétrico e da escassez de chuvas. Nessa época, a energia hidrelétrica representava 90% da matriz elétrica brasileira. Além da ausência da chuva limitar a produção de energia das hidrelétricas, ela faz com que usinas termelétricas sejam ativadas (Rosa, 2007). A chuva aparenta ter uma relação com o consumo de energia elétrica brasileira, pois está diretamente relacionada com a principal fonte de energia do Brasil e também com a redução de temperatura proporcionada pelo aumento da chuva. Por essa razão, a chuva é estudada nessa pesquisa com uma variável controle do consumo de energia elétrica residencial.

A literatura que estuda a relação da temperatura com o consumo de energia elétrica tem encontrado diferentes resultados de acordo com a região ou país estudado (Oliveira et al., 2000). Os autores afirmam que o consumo de energia elétrica brasileiro ocorre de forma sazonal em virtude da dimensão geográfica do país. Eles identificaram diferentes comportamentos de sazonalidades do consumo elétrico dependendo da macrorregião brasileira. Ao analisar a sazonalidade nacional, esse comportamento se assemelha ao da região Sudeste, por esta região representar a maior parcela de consumo do país. Na análise por macrorregião, a sazonalidade

da região Sul foi bastante distinta das regiões Norte e Nordeste. A variação do consumo elétrico dependendo da região estudada dentro de um país, também foi verificada na China. Zhang et al. (2019) verificaram diferença entre o consumo elétrico do norte e do sul do país. O Brasil é um país vasto com diversos tipos de clima, portanto, nesse estudo, o consumo de energia elétrica tem como outra variável controle, a região consumidora de energia elétrica.

As duas últimas variáveis controles do consumo de energia elétrica residencial a serem contempladas nesse estudo são temporais. Oliveira et al. (2000) verificaram que o componente sazonal de consumo de energia elétrica no Brasil se modifica ao longo dos anos. O mesmo mês tem comportamentos de consumo que podem variar dependendo do ano analisado. A sazonalidade mensal, no Paquistão, consiste no aumento do consumo entre os meses de março e agosto, tendo seu máximo em julho e agosto e mínimo em janeiro e fevereiro, período de inverno no hemisfério norte (Ali et al., 2013).

Yi-Ling et al. (2014) identificaram picos de consumo no inverno, com temperaturas das cidades abaixo de 10 °C, e no verão, com temperaturas acima de 22 °C. A primavera e o outono são estações de transições que apresentam baixo nível de consumo. O ciclo se repetiu em todos os anos, desde 2003 a 2007, em Shangai. Portanto, as variáveis temporais ano e trimestre apresentam ter relação com o consumo de energia elétrica residencial. Apesar da influência dessas variáveis, elas não são o foco desse estudo, mesmo assim, elas devem ser consideradas por serem medidas agregadas indiretas da mudança de temperatura presentes no cenário externo à residência, que não podem ser controladas, mas que influenciam o consumo de energia elétrica residencial. Diante do que foi discutido sobre outras variáveis externas além do preço da bandeira tarifária e da temperatura da cidade, são consideradas nessa pesquisa, a precipitação de chuva, a região consumidora, o ano e trimestre como variáveis que influenciam o consumo de energia elétrica residencial e funcionam como variáveis controle.

Essa discussão levou ao modelo da pesquisa apresentado na Figura 3, que é formado por três variáveis independentes, uma variável dependente e quatro variáveis controle. As variáveis independentes são formadas pelo preço da bandeira tarifária, temperatura máxima média da cidade e temperatura mínima média da cidade. A variável dependente é representada pelo consumo de energia elétrica residencial medido em quilowatt-hora (kWh) médio durante o trimestre. As variáveis precipitação de chuva, região consumidora, o ano e o trimestre analisado são considerados, nessa pesquisa, variáveis controle do consumo de energia elétrica residencial.

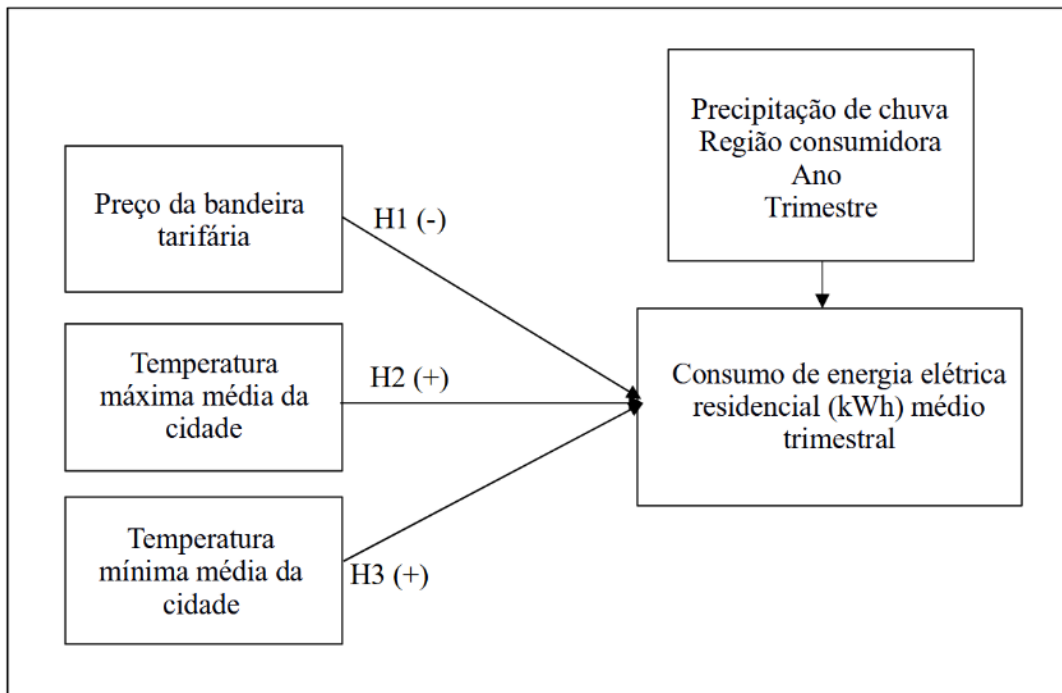


Figura 3. Modelo do Estudo 1

2.3 Método

2.3.1 Delineamento da pesquisa

Esta seção visa apresentar os procedimentos metodológicos que foram utilizados na realização dessa pesquisa. O estudo foi definido como quase-experimental de corte longitudinal em ambiente natural e estudou o consumo de energia elétrica residencial em 13 estados brasileiros e o Distrito Federal. A pesquisa experimental é composta de três fatores: manipulação de alguma variável independente, controle da situação experimental e distribuição aleatória da amostra (Cozby, 2003). Segundo o autor, a pesquisa quase-experimental tenta atingir um grau de controle semelhante ao experimental. Esse estudo foi classificado como quase-experimental, pois não teve distribuição aleatória da amostra. As variáveis manipuladas (naturalmente) nesse estudo foram o preço da bandeira tarifária, temperaturas máxima e mínima média da cidade. A variável explicada foi o consumo médio de energia elétrica residencial. Para efeito de controle, foram verificadas as regiões atendidas e feita a comparação entre esses grupos. Os dados da pesquisa foram obtidos em ambiente real, sem sofrerem interferência do pesquisador. Pesquisas observacionais em ambiente real fornecem provas naturais, tendo em

vista que experimentos controlados frequentemente isolam um aspecto social do fenômeno (Chatman & Flynn, 2005).

2.3.2 Amostra e coleta de dados

Os dados de consumo das residências foram analisados na forma de painel de empresas balanceado ao longo do tempo com 308 casos, no período de 22 trimestres, entre o primeiro trimestre de 2015 (período inicial da implantação das bandeiras tarifárias) e segundo trimestre de 2020. O estudo do efeito da temperatura da cidade como previsor é melhor investigado nas estimações de dados em painel, pois a análise em regressão de corte exclusivamente transversal não mostra a mudança do efeito das variáveis ao longo do tempo, portanto, a predição apresenta melhores resultados quando informações dos períodos anteriores são introduzidos no cálculo (Peirson & Henley, 1994).

Os dados secundários da variável dependente dessa pesquisa foram obtidos a partir dos relatórios financeiros trimestrais das seguintes 14 concessionárias distribuidoras de energia elétrica: CEB (DF), Energisa_MT (MT), Energisa_MS (MS), Energisa_MG (MG), ENEL (SP), Light (RJ), COPEL (PR), Energisa_PB (PB), CELPE (PE), COELBA (BA), COSERN (RN), Energisa_SE (SE), CEMAR (MA) e CELPA (PA). A variável independente ‘preço da bandeira tarifária’ possui três modalidades: verde, amarela e vermelha e indicam se haverá ou não acréscimo no valor da energia a ser repassada ao consumidor final, em função das condições de geração de eletricidade (ANEEL, 2020).

Desde a sua implantação, os valores das bandeiras tarifárias sofreram reajustes, a seguir são apresentados os valores vigentes no momento da condução dessa pesquisa, que contemplou os dados do período de janeiro de 2015 até junho de 2020. Cada modalidade apresenta as seguintes características: bandeira verde – condições de geração favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,00 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos; bandeira amarela – condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,013 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos; bandeira vermelha (Patamar 1) – condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,042 para cada quilowatt-hora kWh consumido; e bandeira vermelha (Patamar 2) – condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,062 para cada quilowatt-hora kWh consumido (ANEEL, 2020).

Para a coleta de dados, foram escolhidas 14 cidades representativas no local de abrangência de cada concessionária distribuidora de energia. Portanto, os dados foram extraídos das capitais de cada estado, com exceção do estado do Mato Grosso do Sul que não possui dados da capital Campo Grande. As estações meteorológicas escolhidas para fornecimento dos dados climáticos foram as presentes nas seguintes cidades: Brasília (DF), Cuiabá (MT), Paranaíba (MS), Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Curitiba (PR), João Pessoa (PB), Recife (PE), Salvador (BA), Natal (RN), Aracaju (SE), São Luís (MA), e Belém (PA).

2.3.3 Análise descritiva das variáveis

Na Tabela 1 são apresentadas a coleta, a definição operacional e as estatísticas descritivas das variáveis independentes e dependente apresentadas no modelo da pesquisa. A variável ‘preço da bandeira tarifária’ comportou-se conforme o esperado, oscilando entre o preço de R\$ 0,055 e o mínimo de R\$ 0,00 de acréscimo quando a bandeira tarifária vigente é a bandeira verde. Quanto a variável ‘precipitação de chuva média’, a maior precipitação média trimestral foi de 622,47 mm no primeiro trimestre de 2020 na cidade de Belém (PA). A menor precipitação média trimestral de 2,9 mm foi registrada na cidade de Brasília (DF) no terceiro trimestre de 2019.

A variável dependente ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) médio trimestral’ não apresentou distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov = 0,146, $p \leq 0,001$; Shapiro-Wilk = 0,915, $p \leq 0,001$). A não distribuição normal da variável dependente diminui o uso dessa variável em técnicas multivariadas mais simples. Transformar a variável em logaritmo natural permite a criação de variáveis mais adequadas para descrever a relação entre variáveis (Hair Jr et. al., 2009). Sendo assim, foi necessário transformar a variável dependente ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) médio trimestral’ em logaritmo natural.

Em virtude da transformação em logaritmo natural da variável dependente, fez-se necessária a conversão das variáveis independentes, ‘preço da bandeira tarifária’, ‘temperatura máxima média da cidade’ e ‘temperatura mínima média da cidade’ e da variável controle ‘precipitação’ em logaritmo natural, para que os dados pudessem ser analisados por meio da relação de elasticidade entre as variáveis. Após a conversão em logaritmo natural, os dados foram analisados no *software* estatístico Gretl. As características básicas do modelo empírico

sugerem uma estrutura de painel trimestral ao longo do tempo, no qual o quantitativo de períodos de tempo (22) é superior ao das regiões atendidas (14) e balanceado, pois não inclui valores ausentes para qualquer período. As variáveis independentes não apresentaram problemas de multicolinearidade (variance inflation factor-VIF ≤ 2).

Tabela 1

Análise descritiva das variáveis da pesquisa por trimestre

Variáveis	Coleta e definição operacional	Mínimo	Média	Máximo	Desvio Padrão
Preço da bandeira tarifária	Coletada mensalmente em reais, para o ajuste foi convertida em dados trimestrais, por meio do cálculo da média. Fonte: ANEEL (2020).	0,000	0,021	0,055	0,018
Precipitação de chuva média (mm)	Coletada diariamente em milímetro, para o ajuste foi convertida em dados trimestrais, por meio do cálculo da média. Fonte: INMET (2020).	2,900	147,423	635,400	118,987
Temperatura máxima média da cidade (°C)	Coletada diariamente em graus Celsius, para o ajuste foi convertida em dados trimestrais, por meio do cálculo da média. Fonte: INMET (2020).	15,763	29,597	35,727	3,169
Temperatura mínima média da cidade (°C)	Coletada diariamente em graus Celsius, para o ajuste foi convertida em dados trimestrais, por meio do cálculo da média. Fonte: INMET (2020).	10,593	20,975	26,467	3,504
Consumo de energia elétrica residencial (kWh) médio trimestral	Multiplicação dos dados em Megawatt-hora (MWh) por mil e depois dividido pelo número de residências que consumiram essa energia em cada referido trimestre. Fonte: Relatórios trimestrais das concessionárias distribuidoras de energia.	300,341	468,387	745,521	109,767

2.3.4 Procedimento de análise

Inicialmente foi realizada a estimação usando o estimador de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), também conhecido por *pooled*. O teste $F(13,205) = 1,384$, $p = 0,17$ indicou que o modelo MQO é mais adequado do que o de efeitos fixos. Com base nos resultados optou-se por continuar com o MQO. Esse modelo pressupõe homocedasticidade do erro (Wooldridge, 2002). Portanto, testes de heterocedasticidade foram realizados e foi verificado problemas de heterocedasticidade (Teste de White LM = 83,16; $p < 0,05$; Teste Wald explicativa Qui-quadrado = 72,18; $p < 0,05$).

Para corrigir o problema de heterocedasticidade foi estimado o modelo dos Mínimos Quadrados Ponderados (MQP) para dados em painel, conforme apresentados na Equação 1, no

qual os pesos são calculados com base nas variâncias do erro por unidade e não requer nenhum conhecimento sobre a fonte de heterocedasticidade. Para a realização da análise, as regiões atendidas pela distribuidora foram caracterizadas como variáveis *dummies* sendo o estado do PARÁ, atendido pela companhia CELPA, a região consumidora referência. Em virtude da conversão dos dados em logaritmo natural, todas as análises inferenciais foram feitas com base em pontos percentuais.

Equação 1

*Log Consumo de energia elétrica residencial (kWh) médio trimestral*_{it}

$$= \text{Constante}_1 + B_1 \text{LogBandeira}_{it} + B_2 \text{Log Temperatura máxima média da cidade}_{it} \\ + B_3 \text{Log Temperatura mínima média da cidade}_{it} + B_4 \text{Precipitação de chuva média}_{it} + \\ B_5 \text{Ano}_{it} + B_6 \text{Trimestre}_{it} + \text{erro}$$

em que *i* = cada região consumidora e *t* = 1,2,3 ..., *x*.

2.4 Resultados

Nessa pesquisa foi investigada a influência que variáveis presentes no cenário externo às residências podem exercer sobre o consumo de energia elétrica residencial. A variável dependente foi ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) médio trimestral’, cuja estimativa do modelo é apresentada na Tabela 2. Ao todo, as variáveis apresentaram boa variância explicada do modelo (R^2 ajustado = 95,65%) ao longo dos 22 trimestres analisados.

A variável ‘temperatura máxima média da cidade’ ($B = 0,416$; $p \leq 0,01$) apresentou maior influência no consumo de energia elétrica residencial trimestral. Para cada aumento de 1 ponto percentual da temperatura da cidade é previsto o aumento de 0,416 ponto percentual do consumo de kWh residencial. A variável que teve segunda maior influência foi a ‘temperatura mínima média da cidade’ ($B = 0,234$; $p \leq 0,001$). O aumento de 1 ponto percentual da temperatura mínima média da cidade resulta em aumento de 0,234 ponto percentual do consumo elétrico residencial. Seguida pela variável ‘preço da bandeira tarifária’, que se comportou como uma das variáveis influenciadoras no consumo residencial ($B = - 0,010$; $p \leq 0,05$). O aumento de 1 ponto percentual da bandeira tarifária resulta na diminuição de 0,01 ponto percentual no consumo de kWh residencial.

Tabela 2

Efeito das variáveis no consumo de energia (kWh) médio trimestral (em log)

Variáveis independentes	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	Sig.
Constante	4,931	2,005	0,015	*
Preço da bandeira tarifária média (em log)	-0,010	0,005	0,050	*
Precipitação de chuva média (em log)	-0,007	0,003	0,048	*
Temperatura máxima média da cidade (em log)	0,416	0,069	0,000	***
Temperatura mínima média da cidade (em log)	0,234	0,050	0,000	***
Região 1 – DF	0,212	0,010	0,000	***
Região 2 – MT	0,192	0,007	0,000	***
Região 3 – MS	0,141	0,008	0,000	***
Região 4 – MG	0,004	0,009	0,649	
Região 5 – SP	0,218	0,010	0,000	***
Região 6 – RJ	0,131	0,008	0,000	***
Região 7 – PR	0,164	0,012	0,000	***
Região 8 – PB	-0,062	0,008	0,000	***
Região 9 – PE	-0,026	0,008	0,000	***
Região 10 – BA	-0,081	0,008	0,000	***
Região 11 – RN	0,020	0,008	0,016	*
Região 12 – SE	-0,037	0,008	0,000	***
Região 13 – MA	-0,072	0,008	0,000	***
Ano (em log)	-0,002	0,001	0,107	
Trimestre (em log)	-0,005	0,001	0,000	***

Nota. * $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$ *** $p \leq 0,001$

Por último, a variável temporal ‘trimestre’ ($B = -0,005$; $p \leq 0,001$) e a variável controle ‘precipitação de chuva média’ ($B = -0,007$; $p \leq 0,05$) apresentaram influência negativa próxima de zero sobre o consumo elétrico. Dentre as variáveis independentes ‘preço da bandeira tarifária’, ‘temperatura máxima média da cidade’ e ‘temperatura mínima média da cidade’ e as covariáveis ‘precipitação de chuva média’ ‘ano’ e ‘regiões atendidas pelas distribuidoras’ somente a variável ‘ano’ ($p > 0,05$) não apresentou influência significativa sobre o consumo de kWh residencial. Quanto as regiões consumidoras, somente a região de Minas Gerais ($p > 0,05$) não se comportou como influenciadora no consumo de kWh trimestral por residência.

Na Figura 4 são apresentados os resultados de influência de cada uma das variáveis descritas anteriormente, a variável ano não aparece no modelo, pois não foi significativa. Quanto a variável região consumidora, o estado de São Paulo apresentou maior consumo, tendo o estado do Pará como referência ($B = 0,218$; $p \leq 0,001$) e o estado da Bahia o menor consumo ($B = -0,081$; $p \leq 0,001$) quando comparado com o estado referência Pará.

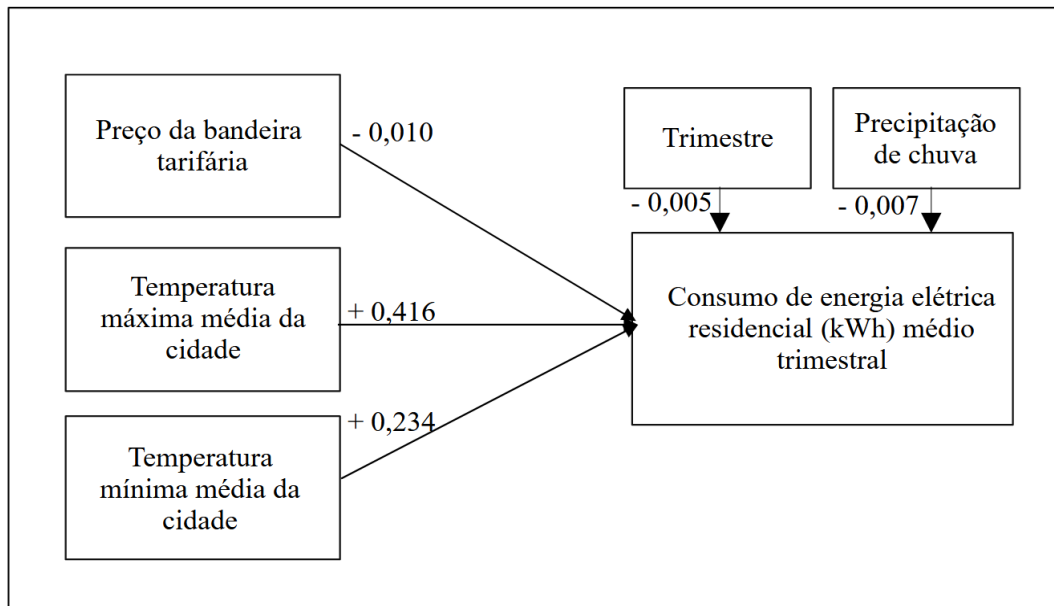


Figura 4. Resultados do Consumo de energia elétrica residencial (kWh) médio trimestral

2.5 Discussão dos resultados

Nesse estudo foi analisado a influência dos estímulos externos sobre o consumo de energia elétrica residencial médio trimestral e identificou-se que o preço das bandeiras tarifárias e a temperatura máxima e mínima média da cidade influenciam o consumo elétrico residencial e que essas variáveis funcionam como estímulos aversivos de operação motivadora. Os resultados indicaram que o cenário externo, não controlado por empresas nem pelos moradores, representado pelas variáveis temperatura da cidade e preço da bandeira tarifária e pelas variáveis controle, trimestre do ano, precipitação de chuva e região consumidora explicam grande parte da variância do consumo de energia elétrica residencial brasileiro.

Para a variável preço da bandeira tarifária, foi verificado que o aumento de um ponto percentual do preço resulta na diminuição de 0,01 ponto percentual no consumo de kWh residencial. Esse resultado leva à confirmação da hipótese 1. Corroborando os resultados de Bertoldi et al. (2013), Filippini (2011), Filippini et al. (2018), He et al. (2012), e Heberlein e Warriner (1983) que identificaram a influência do preço tarifário sobre a redução do consumo de energia elétrica residencial. Para Hobman et al. (2016), o comportamento de consumo de energia elétrica residencial pode ser modificado quando os consumidores são sinalizados, por meio de diferentes preços de tarifas, sobre os custos de geração e distribuição de energia para

que o consumo reduza em períodos de pico. Nesse estudo, foi verificado que o preço da bandeira tarifária, que sinaliza as condições de geração de energia das hidrelétricas, influencia negativamente o consumo de energia elétrica residencial.

Quando o preço da bandeira tarifária aumenta, o consumo residencial diminui, esse comportamento é esperado pelo governo desde quando as bandeiras tarifárias foram implantadas através do Decreto 8.401 em 2015. A operação abolidora tem com uma das suas funções a diminuição de frequência de determinado comportamento através do aumento da eficácia de um punidor (Laraway et al., 2014). Diante do resultado obtido, com base no modelo de perspectiva comportamental, pode-se interpretar o preço da bandeira tarifária como tendo função de operação abolidora do consumo de energia elétrica residencial que aumenta a eficácia da punição da fatura a pagar no final do mês.

Os resultados da variável ‘temperatura máxima média da cidade’ indicaram que para cada aumento de um ponto percentual da temperatura da cidade é previsto o aumento de 0,416 ponto percentual do consumo de kWh residencial. Portanto, há evidências para confirmação da hipótese 2 desta pesquisa. A variável ‘temperatura mínima média da cidade’ apresentou o seguinte comportamento, para cada aumento de 1 ponto percentual da temperatura mínima média da cidade resulta em aumento de 0,21 ponto percentual do consumo elétrico residencial. Esse resultado mostra que existem evidências para confirmar a hipótese 3.

Os resultados da influência das variáveis temperaturas máxima e mínima média da cidade sobre o consumo elétrico residencial brasileiro, encontrados aqui nesse estudo, corroboram com Oliveira et al. (2000), que identificaram a temperatura da cidade como influenciadora no consumo elétrico brasileiro. O resultado também é equivalente ao encontrado em outros países do hemisfério norte, como os países europeus (Bessec & Fouquau, 2008; Filippini, 2011), a Arábia Saudita (Al-Zayer & Al-Ibrahim, 1996), a China (Zhang et al., 2019), os Estados Unidos (Le Commte & Warren, 1981; Peirson & Henley, 1994; Kavousian et al., 2013), a Sérvia (Jovanović et al., 2015) e o Paquistão (Ali et al., 2013). Todos esses estudos identificaram que temperaturas mais elevadas nas cidades aumentam o consumo elétrico.

Dentro de uma análise do modelo de perspectiva comportamental, essa influência da temperatura da cidade sobre o consumo elétrico, pode ser interpretada como operação estabelecadora do consumo de energia elétrica. O estímulo aversivo de aumento da temperatura da cidade, pode ser interpretado como um estímulo, que aumenta a eficácia do reforço de redução da temperatura proporcionado pelo uso de aparelhos refrigeradores de ar, fazendo com

que os consumidores potencializem o uso desses eletrodomésticos, e conseqüentemente, aumentem o consumo de energia elétrica ao longo do tempo. Corroborando o que foi descrito por Michael (1982), de que o aumento de temperatura gera desconforto nos indivíduos, fazendo com que esses se comportem de maneira diferenciada de como se comportariam na ausência do desconforto ocasionado pela temperatura.

A influência do estímulo aversivo preço da bandeira tarifária com função de operação abolidora foi menor do que o efeito do estímulo aversivo da temperatura máxima e mínima da cidade com função de operação estabelecadora sobre o consumo de energia elétrica residencial brasileiro. Uma possível explicação para esse resultado é que o preço da bandeira tarifária é padronizado em todo território nacional, independentemente das condições climáticas da região consumidora, conforme estudado por Oliveira et al. (2000). Essas alterações de clima foram melhores analisadas na variação de temperatura da cidade, por isso a influência dessa variável foi maior do que a do preço da bandeira tarifária.

Dentre as variáveis climáticas e temporais externas às residências estudadas nessa pesquisa, a variável ano não apresentou influência sobre o consumo de energia residencial, portanto, essa variável funciona como um estímulo neutro, que não tem influência sobre o comportamento. A subdivisão da variável ano, representada pelos trimestres, apresentou influência negativa sobre o consumo, corroborando os resultados de Ali et al. (2013), que identificaram alteração de consumo elétrico de acordo com os meses do ano. Os trimestres exercem efeito indireto de mudanças nas temperaturas, portanto a sua influência era esperada.

Quanto a variável região consumidora, o estado de São Paulo apresentou o maior consumo elétrico residencial e o estado da Bahia o menor consumo, quando comparado ao estado do Pará. O maior consumo na região sudeste também foi verificado no estudo de Oliveira et al. (2000). A região consumidora pode estar relacionada as condições econômicas dos moradores, desenvolvimento das cidades e fatores de urbanização, fazendo com que o estado de São Paulo apresente consumo de energia elétrica residencial maior, quando comparado ao estado da Bahia. Esse resultado também pode estar relacionado ao fato de no estado de São Paulo estarem situadas várias universidades e empresas de diversos portes. Esse fato contribui para um número maior de moradores, tanto na mesma residência, como em diferentes residências, que utilizam aparelhos elétricos diariamente para realização das suas atividades domésticas, de estudo e/ou de trabalho. Em relação a variável climática de precipitação da chuva, essa apresentou uma influência negativa próxima de zero sobre o consumo elétrico.

Quanto maior o índice de chuva, menor é o consumo de energia elétrica, mesmo que as hidrelétricas estejam em condições propícias de geração de energia. Uma possível explicação é que a chuva reduz a temperatura e, com isso, reduz o uso de aparelhos de refrigeração do ar.

2.6 Considerações finais

Neste estudo foi investigada a influência do preço da bandeira tarifária e da temperatura da cidade no consumo de energia elétrica residencial através do conceito de operação motivadora. Os resultados mostraram que as variáveis antecedentes de cenário externo influenciam o consumo de energia elétrica residencial e que esses estímulos devem ser considerados quando se estuda esse comportamento, mesmo que não possam ser controlados pelos fabricantes de eletrodomésticos e residentes. As hipóteses testadas foram suportadas, o preço da bandeira tarifária se comporta como operação motivadora abolidora do consumo elétrico que aumenta a eficácia da punição da fatura a pagar no final do mês e as temperaturas máxima e mínima média da cidade como operação motivadora estabelecadora que aumenta a eficácia do reforço de redução da temperatura proporcionado por aparelhos resfriadores de ar. Ações de diferenciação de preço, quando as condições de energia elétrica são desfavoráveis, influenciam os consumidores a utilizarem menos eletricidade, porém a influência desse estímulo foi menor do que o efeito exercido pelas variáveis climáticas de temperatura máxima e mínima média da cidade. Possivelmente, pela padronização do preço das bandeiras tarifárias em todo o território nacional.

Os resultados aqui apresentados indicam que as características climáticas de uma região devem ser levadas em consideração, quando previsões de demanda de consumo elétrico, ou planejamento de geração de energia e distribuição elétrica são realizados. Além das variáveis preço da bandeira tarifária e temperatura da cidade, foi verificado que o consumo de energia elétrica varia de acordo com a região consumidora, dependendo da região o consumo de eletricidade nas residências pode aumentar ou diminuir. Outra variável que influencia o consumo elétrico é o trimestre do ano, que funciona como uma variável que tem efeito indireto nas mudanças de temperatura e, conseqüentemente, no consumo de energia elétrica residencial. De acordo com a literatura, esse efeito também era esperado, pois essas duas variáveis são importantes para a definição do clima.

Esta pesquisa contribui com o avanço da abordagem de comportamento operante, por meio da aplicação dos conceitos de operação motivadora através do modelo de perspectiva comportamental, para explicar o comportamento de consumo de energia elétrica. Para a área de marketing sustentável, esta pesquisa contribui ao identificar variáveis situacionais externas às residências que influenciam o comportamento de consumo de energia elétrica residencial, dentro de uma perspectiva comportamental. Conhecer variáveis situacionais presentes no cenário externo às residências que influenciam o consumo de energia elétrica, permite o direcionamento de estratégias de marketing sustentável para ações que possam contribuir efetivamente para a redução do consumo elétrico e das consequências coletivas aversivas ao meio ambiente e a sociedade como um todo. Outra contribuição dessa pesquisa se dá na esfera gerencial, ao fornecer informações sobre o consumo elétrico residencial que pode ser utilizado por concessionárias distribuidoras de energia, fabricantes de eletrodomésticos e gestores públicos. Conhecer o impacto da mudança da temperatura da cidade é importante tanto para políticas de mudança de comportamento, como de mitigação dos efeitos ambientais do consumo de energia.

A análise dos dados em nível agregado pode ser considerada uma limitação desse estudo, sugere-se que novos estudos sejam feitos analisando os dados individuais de cada residência e que considerem as variáveis situacionais de situação de escolha e de consumo de eletrodomésticos. Outra limitação desse estudo é somente ter investigado a influência do cenário externo, esses estímulos representam apenas uma parte do cenário de consumo, outras variáveis presentes no cenário controlado por empresas e moradores devem ser consideradas ao estudar o consumo elétrico residencial. A análise de somente alguns estados brasileiros também pode ser vista como uma limitação, mesmo que todos as macrorregiões brasileiras tenham sido contempladas, uma análise que contemple todos os estados brasileiros seria mais indicada.

Portanto, sugere-se a condução de novos estudos que considere também as variáveis de cenário interno às residências. Uma sugestão seria pesquisas que analisem a influência de variáveis internas às residências de situação de escolha e de situação de consumo sobre o consumo de energia elétrica. Outra sugestão, é a realização de pesquisas que conciliem o efeito de estímulo externo de temperatura, de operação estabelecadora, que apresentou maior influência nesse estudo, com o efeito de estímulos internos às residências sobre o consumo de energia elétrica residencial.

3 Influência das características dos eletrodomésticos sobre o consumo de energia elétrica residencial

3.1 Introdução

Os resultados do estudo apresentado no capítulo anterior indicaram que as variáveis presentes no cenário externo explicam grande parte da variância do comportamento de consumo de energia elétrica brasileiro (R^2 ajustado = 95,65%), porém a influência de cada uma das variáveis sobre o consumo de energia elétrica foi baixa: temperatura máxima média da cidade ($B= 0,416$), temperatura mínima média da cidade ($B= 0,234$) e preço da bandeira tarifária ($B= - 0,010$). Diante dos achados apresentados seria interessante uma discussão sobre o comportamento de consumo de energia elétrica com base nas variáveis antecedentes de cenário interno às residências controladas pelas empresas.

Conforme definido por Wallis et al. (2016), o consumo elétrico residencial é representado pela posse e uso dos aparelhos elétricos, portanto, os eletrodomésticos escolhidos pelos residentes e as suas características técnicas e de associações ao desempenho são importantes fatores influenciadores do consumo de energia elétrica. As variáveis de cenário interno às residências são caracterizadas por situação de escolha e consumo dos eletrodomésticos, como posse desses aparelhos, demanda de energia elétrica dos equipamentos, uso da energia pelos residentes e comportamento de compra e uso dos aparelhos elétricos (Jones et al., 2015; Filippini et al., 2018; Sanquist et al., 2012; Testa & Iraldo, 2015; Wallis et al., 2016). Diferentemente das escolhas clássicas com foco na maximização dos benefícios para si mesmo, as escolhas sustentáveis envolvem consequências de longo prazo para outros e para o mundo natural (White et al., 2019). Portanto, a situação de escolha e consumo de eletrodomésticos representam cenários importantes para uma mudança em direção ao consumo sustentável de eletricidade.

Na situação de escolha do eletrodoméstico, fabricantes e varejistas preparam o cenário para facilitar as trocas comerciais e uma possível compra dos eletrodomésticos (Foxall, 1992). Nessa pesquisa, a situação de escolha consiste no cenário de escolha dos eletrodomésticos como apresentação do preço de venda de um produto (Ashraf et al., 2010; Yap & Bekhet, 2016). No caso da situação de consumo, busca-se programar as consequências ofertas pela marca ou produto (Foxall, 1992). A situação de escolha fazem parte das variáveis de cenário apresentadas no modelo de perspectiva comportamental (Foxall et al., 2006), e consistem em estímulos

apresentados pelos fabricantes aos consumidores no ato de escolha do aparelho, como oferta de marcas mais reforçadoras, que associam os aparelhos de alto valor a um maior desempenho (Davcik et al., 2015; Liu et al., 2017; Porto, 2019; Vahdati & Mousavi Nejad, 2016) e eficiência energética (Banerjee & Solomon, 2003; Ölander & Thøgersen, 2014; Schmidt, 2019; Zeni et al., 2012) desses aparelhos. A comparação entre a influência dos efeitos das diferentes variáveis situacionais presentes na situação de escolha sobre o consumo de energia elétrica residencial brasileiro é desconhecida.

No momento de uso de um aparelho elétrico, os residentes levam em consideração o consumo elétrico dos novos aparelhos, comparado ao dos equipamentos atuais presentes na residência (Filippini et al., 2018). As famílias buscam, quando pretendem adquirir um novo equipamento, produtos que agreguem valor à sua residência (Genjo et al., 2005). Uma característica que pode influenciar nessa avaliação é o reforço utilitário e informativo (REFERÊNCIA DO BPM) que as marcas ofertam aos consumidores. Pesquisas foram desenvolvidas para verificar a influência do reforço da marca sobre o consumo (Aydın & Ulengin, 2015; Liu et al., 2017; Oliveira-Castro et al., 2016; Porto & Oliveira-Castro, 2013; Vahdati & Mousavi Nejad, 2016). Porém, as pesquisas sobre consumo de energia elétrica carecem de estudos que relacionem as marcas mais reforçadoras com o consumo de energia elétrica residencial. Além das consequências oriundas do reforço da marca, os consumidores consideram as consequências geradas por características técnicas dos aparelhos.

Quanto a essas características técnicas, no Brasil, o governo regulamenta a apresentação de rótulos pelas empresas sobre os níveis de eficiência energética dos eletrodomésticos comercializados (Neves, 2015). A eficiência energética dos aparelhos indica que o equipamento consome menos energia comparado com outros aparelhos de mesma capacidade (Schmidt, 2019; Zeni et al. 2012), fazendo com que os consumidores prefiram aparelhos mais eficientes (Ölander & Thøgersen, 2014). Os rótulos de eficiência energética são importantes estímulos para a migração em direção a um comportamento sustentável (Banerjee & Solomon, 2003). Porém, existe uma limitação de pesquisas que considerem o efeito desses rótulos no mercado brasileiro, por meio de uma análise que considere variáveis situacionais. Esses estudos têm focado mais na aplicação dos rótulos no mercado americano (Banerjee & Solomon, 2003; Koos, 2011; Schäfer et al., 2011).

Na situação de escolha, os consumidores são confrontados também com o preço do eletrodoméstico, essa característica pode ser determinante para a escolha do equipamento

(Wood & Newborough, 2003). Ivy-Yap e Bekhet (2016) demonstraram que o preço do eletrodoméstico influencia o consumo de energia elétrica residencial, porém não verificaram essa influência em formato experimental e no mercado consumidor brasileiro. No capítulo dois foi demonstrado que o preço da bandeira tarifária influencia o consumo de energia elétrica residencial. A variável preço foi interpretada como um estímulo externo relativo à tarifação de eletricidade, porém o efeito da variável preço no cenário interno não foi investigado. O preço de venda do eletrodoméstico, apresentados tipicamente em lojas, hipermercados ou sítios eletrônicos sob controle de fabricantes e varejistas, neste estudo, é classificado como fazendo parte do cenário interno já que os consumidores, uma vez que adquirem o equipamento pago, levam o equipamento para suas residências.

Diante do exposto, essa pesquisa busca responder a seguinte questão geral: oferta de marcas mais reforçadoras, a eficiência energética e o preço do eletrodoméstico influenciam o consumo de energia elétrica residencial (kWh)? Com a finalidade de responder essa questão de pesquisa, tem-se como objetivo geral, investigar se o cenário interno às residências, de situação de escolha, influencia o consumo elétrico residencial. Os objetivos específicos são: analisar se a oferta de marcas mais reforçadoras influencia positivamente o consumo elétrico residencial; analisar se a eficiência energética influencia negativamente o consumo de quilowatt-hora por residência; e analisar se o preço do eletrodoméstico influencia negativamente o consumo de energia elétrica residencial.

Os efeitos dos estímulos internos de situação de escolha – oferta de marcas mais reforçadoras, eficiência energética dos eletrodomésticos e preço do eletrodoméstico – sobre o consumo de energia elétrica residencial são estudados, nesse trabalho, sob o aspecto teórico comportamental de controle de estímulo. Essa pesquisa contribui para o estudo do marketing sustentável sobre o comportamento de consumo de energia elétrica residencial. Esse capítulo é composto por uma introdução, referencial teórico, seguido pelos procedimentos metodológicos e finaliza com a apresentação e discussão dos resultados e as considerações finais.

3.2 Referencial teórico

Nesta seção, são apresentados os principais aspectos teóricos e pesquisas empíricas sobre o controle de estímulo e consumo de energia elétrica residencial, em seguida são apresentados as hipóteses e o modelo da pesquisa.

3.2.1 Controle de estímulo nas situações de escolha e de consumo

A visão tradicional de comportamento do consumidor afirma que os indivíduos escolhem e consomem produtos e serviços que satisfaçam as suas necessidades e vontades, enquanto a visão do consumo sustentável prioriza entidades externas ao indivíduo, como outras pessoas, o meio ambiente, ou outras gerações (White et al., 2019). A abordagem comportamental considera a influência de variáveis situacionais sobre o comportamento e indica que os estímulos presentes no cenário são importantes influenciadores dessa mudança de comportamento (Foxall et al., 2006). No caso do consumo de energia elétrica residencial, o controle de estímulo no cenário interno à residência sinaliza as consequências da posse e consumo de eletrodomésticos para os consumidores.

Pesquisas sobre controle de estímulo analisam a influência que as variáveis de cenário exercem sobre o comportamento, através do uso de estímulos discriminativos, que aumentam ou diminuem a taxa ou o tempo gasto em uma determinada atividade (Baum, 2006, 2012; Catania, 1999). O controle de estímulo está diretamente relacionado com as respostas dos indivíduos, cada estímulo gera uma resposta e essa resposta é individual, podendo se assemelhar a outras respostas decorrentes dos mesmos estímulos ou estímulos diferentes. O controle de estímulo tem como função apresentar estímulos que aumentem ou diminuam, respectivamente, a probabilidade de ocorrência futura desse comportamento em situações similares (Foxall et al., 2011).

As consequências oriundas do comportamento podem ser classificadas em punição ou reforço (Foxall et al., 2006). A punição faz com que a probabilidade de repetição do comportamento seja reduzida, enquanto o reforço faz com que a probabilidade do indivíduo repetir o comportamento aumente (Catania, 1999; Hunziker, 2011). O estímulo também pode sinalizar um reforço negativo, que reduz o evento aversivo consequente do comportamento, levando ao aumento da probabilidade de repetição do comportamento que leva a essa redução (Hineline & Rosales-Ruiz, 2013).

O conceito de controle de estímulo tem sido utilizado em pesquisas relacionadas a saúde dos indivíduos como, o uso de drogas (DeGrandpre & Bickel, 1993) ou cigarros (Ferguson et al., 2015), como também de comportamento sustentável de aquisição de produtos mais sustentáveis, ou o ato de desligar uma lâmpada sempre que o indivíduo sai de um ambiente. Para White et al. (2019), a mudança de comportamento de um hábito não sustentável para um

sustentável sofre influência do cenário. Eles acreditam que a configuração das variáveis situacionais é importante para a criação de ações que levem a comportamentos sustentáveis. Um exemplo do controle de estímulo e comportamento sustentável é a influência de eventos com foco na sustentabilidade nos comportamentos pró-ambientais (Mair & Laing, 2013). A participação em eventos de cunho sustentável permite aos consumidores acesso a organizações e serviços, que fornecem evidências de reforços intrínsecos e extrínsecos do consumo sustentável. Sendo assim, consumidores que participam desses eventos reforçam a sua escolha de novo estilo de vida e tendem a manter o comportamento pró-ambiental.

Na literatura sobre consumo elétrico, fatores como características das residências, comportamento dos moradores e o conjunto de eletrodomésticos presentes nas habitações têm sido estudados para explicar o aumento do consumo de energia elétrica. Os aparelhos presentes na habitação são vistos como importantes definidores do consumo de energia (Bedir et al., 2013), devido ao maior uso de aparelhos elétricos nas residências aumentar o consumo elétrico residencial (Genjo et al., 2005). Porém, pouca atenção tem sido dada em relacionar a redução do consumo elétrico com o comportamento de escolha e uso dos eletrodomésticos nas residências (Wood & Newborough, 2003). O foco maior tem sido em descrever o número de equipamentos presentes na residência e características socioeconômicas dos moradores.

Conforme apresentado, o consumo elétrico residencial depende da escolha dos eletrodomésticos e como os consumidores os utilizam. Esses aparelhos possuem determinadas características presentes na situação de escolha e de consumo, esta última representada por características técnicas ou de associações a marca do aparelho elétrico. Estímulos presentes no cenário interno às residências podem ser a oferta de marcas mais reforçadoras, a eficiência energética e o preço do eletrodoméstico. A seguir serão discutidos os aspectos teóricos dessas variáveis.

3.2.2 Oferta de marcas mais reforçadoras e o comportamento do consumidor

Na área de marketing sustentável, novas energias verdes têm sido desenvolvidas e sua implantação depende de ações que visam fortalecer as marcas ofertantes dessa energia para que sejam consumidas pelos consumidores (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2012). No Brasil, a energia verde hidráulica já tem grande aceitação, portanto, a oferta de marca dos eletrodomésticos seria outro fator influenciador do consumo elétrico residencial, devido à

preferência dos consumidores por ofertas de marcas de aparelhos elétricos maiores e multifuncionais (Genjo et al., 2005). Essas características vistas como atributos adicionais que diferenciam os produtos com a finalidade de atrair os consumidores, fornecem vantagem competitiva para as empresas, e são construídas ao longo do tempo (Yoo et al., 2000).

Essa oferta pode ser baseada no consumidor, através da medição do desempenho da marca (Davcik et al., 2015). A oferta de marcas de eletrodoméstico que apresentam reforço utilitários e informativos busca identificar como os consumidores percebem o desempenho de determinada marca e é formado por um conjunto de métricas relativas as experiências e como os consumidores recebem as ações de marketing das marcas (Porto, 2019), sendo entendida como um conjunto de reforços programados informativos ao adquirir determinado produto (Kachuba & Oliveira-Castro, 2020). A oferta de marcas mais reforçadoras influencia a intenção dos clientes utilizarem serviços bancários (Vahdati & Mousavi Nejad, 2016), ou de adquirirem os serviços de um hotel de luxo, pois esse serviço proporciona respostas positivas aos consumidores (Liu et al., 2017). Aydin e Ulengin (2015) também verificaram a influência da oferta de marcas reforçadoras sobre a intenção de compra de marcas de indústrias de bens duráveis, comida e varejo.

Wallis et al. (2016) sugerem que pesquisas sobre consumo elétrico devem considerar não só a compra de um produto como também das marcas que possuem valor significativo para os consumidores. Além dos estudos sobre a influência que a oferta de marcas reforçadoras tem na intenção de utilização dos serviços ou de intenção de compra de marcas de produtos, outras pesquisas verificaram a influência que a oferta dessas marcas exerce na compra (escolha real) de marcas. Porto e Oliveira-Castro (2013) verificaram a influência de oferta de marcas mais reforçadoras na correspondência entre a intenção e a compra (escolha real) de marcas de produtos em uma loja. A influência oferta de marcas de maior reforço também foi verificada sobre a escolha de marcas de produtos alimentícios em ambiente real (Oliveira-Castro et al., 2016). É possível verificar que a oferta de marcas mais reforçadoras sobre a intenção de compra e a escolha real (compra) tem sido estudada na literatura, porém essas pesquisas, não consideram a influência da oferta de marcas mais reforçadoras de eletrodomésticos sobre o consumo de energia elétrica residencial.

Diante da falta um consenso na literatura sobre as dimensões que compõem a oferta de marcas reforçadoras (Davcik et al., 2015). Nessa pesquisa são utilizadas a escala multidimensional de oferta de marcas mais reforçadoras de Porto (2019) para explicar o

comportamento de consumo de energia elétrica residencial. A escala é formada pelas dimensões: conhecimento, imagem associada e qualidade percebida da marca, lealdade à marca, disposição a pagar preço *premium* e exclusividade da marca.

Conhecimento da marca é a avaliação de uma marca pelos consumidores, podendo também ser chamada de familiaridade com a marca (Porto, 2019). E está relacionada as experiências passadas ou exposição à divulgação dessa marca e podem afetar percepções e atitudes dos consumidores, e levar a consumir mais essa marca (Aaker, 1996; Yoo et al., 2000). Na qualidade percebida, os consumidores que utilizam a marca podem atestar se a marca cumpriu ao que se propôs (Porto, 2019), reconhecer sua superioridade e diferenciação e podem aplicar sua avaliação em diferentes classes de produtos da mesma marca (Aaker, 1996; Yoo et al., 2000).

A imagem associada consiste em fortes e positivas associações, que o consumidor resgata da sua memória ao ser estimulado por um conjunto de figuras ou proposições que são previamente conhecidas (Porto & Dias, 2018; Yoo et al., 2000). Quando essa associação é positiva significa que a marca tem uma boa reputação que atrai o consumidor, já quando a associação é negativa, tende a distanciar os consumidores (Porto, 2019). Consumidores que veem benefícios nas ofertas de marcas verdes apresentam maior atitude em relação a marca e de intenção de compra (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2012), levando a lealdade à marca. A lealdade à marca faz com que os consumidores comprem rotineiramente a mesma marca e evitem mudar para outras (Yoo et al., 2000), sendo medida pela frequência de compra de um produto ou uso de determinado serviço (Porto, 2019). O grau de raridade ou personalização que uma marca pode oferecer ao consumidor são abordados no item exclusividade da marca. O último item da escala é a disposição a pagar por um preço *premium*, nela o consumidor associa o preço mais elevado a características informativas ou utilitárias do produto ou serviço. Ela indica o quanto o consumidor pagaria por uma marca comparada à outra que oferece similares benefícios (Aaker, 1996). Consumidores sustentáveis são mais dispostos a pagar preço *premium* por produtos que ofertem benefícios ambientais (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez, 2012).

A oferta de marcas mais reforçadores no cenário de situação de escolha de aparelhos elétricos pode ser interpretada como um estímulo discriminativo que sinaliza reforços informativos (mediado pelo meio social) e utilitários da marca, levando ao maior consumo de eletrodomésticos de marcas que o grupo no qual o consumidor convive mais valoriza, e ofertam

maior prestígio e aceitação social, o que aumenta o consumo elétrico residencial. Diante do que foi apresentado, tem-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H1: a oferta de marcas mais reforçadoras aumenta o consumo elétrico residencial (kWh).

3.2.3 Rótulos de eficiência energética e a redução do consumo elétrico

Nas pesquisas sobre consumo de energia elétrica, bem como implementação de políticas públicas, existe uma grande preocupação em identificar características dos aparelhos que diminuam o consumo de recursos naturais ou identificar quais fatores induzem o maior consumo elétrico, essas estratégias políticas podem ser internas ou externas às residências. Dentro das residências, a implantação dessas políticas depende do comportamento voluntário dos residentes (Wallis et al., 2016). No estudo anterior, as bandeiras tarifárias foram consideradas políticas públicas presentes no cenário externo às residências, pois os consumidores são obrigados a pagar o valor da tarifa vigente. As políticas públicas presentes no cenário interno são aquelas que o governo regulamenta a ação das empresas fabricantes e os consumidores são livres para decidirem sobre a aquisição do eletrodoméstico.

Na maioria das vezes, os gestores públicos utilizam intervenções de mudança de comportamentos através do fornecimento de informações sobre determinado comportamento nocivo. Outros tipos de programas direcionados às normas sociais também são recomendados, como por exemplo, comparar o comportamento de economia de energia de um residente com o de outros consumidores. Porém, foi verificado na literatura de consumo de energia elétrica que essas políticas não têm sido eficientes na redução do consumo elétrico (Bang et al., 2000; Foxall, 2015). Dessa maneira, outras estratégias precisam ser aplicadas para influenciar a mudança de comportamento de consumo de energia elétrica.

Uma estratégia governamental é o uso de rótulos padronizados nos aparelhos elétricos. Tanto o Brasil quanto outros países introduziram normas para regulamentar a apresentação de aparelhos elétricos. Esses países instituíram a obrigação de classificação dos aparelhos elétricos, por meio do uso de rótulos de eficiência energética (Koos, 2011; Schäfer et al., 2011). Esses rótulos servem como uma sinalização para embasar os comportamentos de compra ou aquisição dos consumidores e informam características técnicas dos aparelhos. A redução de demanda de

eletricidade pode ser obtida pela melhoria de eficiência energética dos aparelhos ou pela mudança de comportamento de consumo de eletricidade (Bertoldi et al., 2013).

Banerjee e Solomon (2003) verificaram a aplicação de cinco rótulos ecológicos de energia elétrica, que promovem eficiência energética e sustentabilidade nos Estados Unidos. Os resultados da pesquisa indicaram que diferentes características proporcionam o sucesso de alguns selos em relação a outros, como por exemplo, o fato do rótulo ser gerenciado pelo governo, ou a clareza de informações apresentadas. Para os autores, os rótulos em si não têm capacidade de contribuir para o meio ambiente, o que importa é a adesão dos consumidores aos aparelhos mais sustentáveis e o rótulo é uma maneira de permitir essa migração para um mercado consumidor mais sustentável. Os consumidores têm mais informações à sua disposição quando o aparelho elétrico apresenta informações sobre sua eficiência energética, essa escala de eficiência energética apresentada nos aparelhos televisores induz a escolha do consumidor por aparelhos mais econômicos (Ölander & Thøgersen , 2014). Portanto, o rótulo funciona como um estímulo discriminativo para um comportamento econômico de energia elétrica e sinaliza que a punição de maior consumo de energia é afastada, mesmo com o desempenho do aparelho sendo mantido.

No Brasil, o Selo Procel de Economia de Energia (Procel) e a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE são rótulos regulamentados pelo governo que buscam orientar os consumidores em relação ao consumo de energia dos aparelhos elétricos (Neves, 2015). A ENCE é emitida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro e classifica os aparelhos entre A, mais eficientes e E, menos eficientes. Nesta etiqueta também são apresentadas outras informações relevantes sobre o aparelho, sendo elas: marca, modelo do produto, consumo de energia em kWh e outras informações técnicas (Neves, 2015). Os eletrodomésticos mais eficientes gastam menos energia para cumprir o seu propósito (Schmidt, 2019). Esses aparelhos apresentam maior desempenho, ao realizar as mesmas funções que outros da mesma categoria, porém com menor consumo elétrico (Zeni et al. 2012).

Aparelhos elétricos que apresentam maior eficiência energética têm sido cada vez mais adquiridos pelos consumidores, porém, por outro lado, o uso desses aparelhos tem aumentado, o que leva ao aumento do consumo de recursos naturais (Gram-Hanssen, 2013). Esse aumento do consumo de recursos naturais por aparelhos que deveriam reduzir o impacto ambiental é conhecido como efeito rebote. Esse efeito sinaliza que o objetivo final de proteger o meio ambiente não é atingido, pois os indivíduos acabam consumindo mais por achar que seus

produtos são sustentáveis (Ockwell, 2008). Um exemplo é o aumento da posse de eletrodomésticos por conta da alta eficiência energética que esses aparelhos apresentam (Schäfer et al., 2011). Portanto, estudos devem ser conduzidos para verificar se de fato, os rótulos de eficiência energética atendem sua finalidade de redução do consumo elétrico nas residências.

A eficiência energética pode ser interpretada como um estímulo de cenário que sinaliza um reforço negativo, ao apresentar informações técnicas de eficiência energética dos aparelhos elétricos (diferenciais utilitários). O reforço negativo reduz a punição consequente do comportamento, levando ao aumento do comportamento que leva a essa redução (Hineline & Rosales-Ruiz, 2013). Neste caso, os indivíduos evitam consumir mais energia elétrica, ao adquirir aparelhos mais econômicos energeticamente e assim afastam a punição do maior consumo de energia elétrica e mantém o desempenho esperado pelo eletrodoméstico. Essa discussão levou a seguinte hipótese de pesquisa:

H2: a eficiência energética dos eletrodomésticos reduz o consumo de quilowatt-hora por residência.

3.2.4 Preço do eletrodoméstico

Mesmo que os aparelhos mais eficientes apresentem mais benefícios, muitas vezes os consumidores preferem adquirir aparelhos menos eficientes por causa do seu baixo preço (Wood & Newborough, 2003). Esse resultado indica que a eficiência energética deve ser estudada acompanhada do preço do eletrodoméstico. A variável preço foi estudada no estudo anterior como um estímulo externo e foi representada pelo preço da bandeira tarifária. Nesse estudo, o preço será analisado como um estímulo interno presente na situação de escolha, sendo representado pelo preço do eletrodoméstico que compõe o conjunto de aparelhos da residência, e é manipulada pelos gestores fornecedores do aparelho e a sua aceitação é decidida pelo consumidor. O preço baixo pode ser visto como um incentivo financeiro, já que o consumidor poderá utilizar o dinheiro que seria gasto na compra do eletrodoméstico em outra atividade. Incentivos financeiros ajudam no julgamento e nas escolhas mais simples, porém, se o incentivo faz o indivíduo pensar demais, pode ter o efeito negativo (Camerer & Hogarth, 1999).

A economia experimental mostra que o comportamento muda quando os preços e os incentivos variam (Mocan & Gittings, 2006). Ivy-Yap e Bekhet (2016) analisaram variáveis que influenciam o consumo elétrico das residências na Malásia durante o período de 1978 a 2013 e identificaram que o aumento do preço dos aparelhos elétricos influencia a redução do consumo de energia residencial no curto e no longo prazo, outras variáveis influenciam somente em determinado período, como o preço da eletricidade (longo prazo) e dados populacionais (curto prazo).

Maior preço do eletrodoméstico sinaliza uma punição, do comportamento de escolha/compra de eletrodomésticos, fazendo com que os indivíduos diminuam o comportamento de compra de produtos de maior preço para evitar esse evento aversivo, e assim, optam por adquirir produtos de menor preço (Ashraf et al., 2010; Hineline & Rosales-Ruiz, 2013). Consumidores com baixo interesse no eletrodoméstico, evitarão adquiri-lo quando o preço for mais alto, portanto, o preço alto é um limitador da expansão do mercado consumidor de eletrodomésticos. Dessa maneira, maiores preços levam a menor posse de aparelhos elétricos e conseqüentemente menor consumo elétrico residencial, portanto, o preço do eletrodoméstico exerceria a função de estímulo discriminativo que sinaliza a punição do preço a pagar ao adquirir um eletrodoméstico. Conforme o que foi exposto, chegou-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H3: o aumento preço de venda do eletrodoméstico reduz o consumo de energia elétrica residencial.

3.2.5 Características socioeconômicas e o comportamento de uso de energia elétrica

O consumo elétrico residencial é influenciado por características socioeconômicas dos residentes (idade, renda, sexo, escolaridade, filhos), da habitação (nº de moradores, crianças em casa, trabalho fora) dos eletrodomésticos, além de como esses são utilizados pelos moradores (Bedir e Kara, 2017, Botetzagias et al., 2014, Jones et al., 2015; Filippini et al., 2018; Sanquist et al. 2012; Testa & Iraldo, 2015; Wallis et al., 2016) e pelo comportamento de economia de energia (Thøgersen & Grønhøj, 2010).

Botetzagias et al. (2014) verificou a influência do gênero, número de moradores e escolaridade no consumo de energia elétrica. Os homens economizam mais energia ao utilizar

televisores do que as mulheres, porém o efeito inverso foi verificado no uso de máquinas de lava roupa. Quanto maior o número de moradores na residência maior é a economia de energia em aparelhos como lavadora de roupas e quanto maior nível de escolaridade maior o comportamento de economia de energia. Bedir (2017) identificou que a maior presença espacial, como o trabalho em *home office*, aumenta o uso de aparelhos refrigeradores de ar, o carregamento de baterias e uso de *stand-by* dos aparelhos. Quanto a renda e a idade, residências com moradores de baixa renda reduzem o consumo de eletricidade mais do que os de renda média e alta, e moradores responsáveis pelo lar que são mais novos reduzem seu consumo elétrico mais do que os moradores mais velhos (Schwartz & True, 1990).

Além dessas variáveis ambientais, o comportamento de consumo dos aparelhos antigos e o comportamento de economia de energia dos residentes também são vistos como fatores influenciadores do consumo elétrico residencial. No momento de escolha e uso de um aparelho, os residentes levam em consideração o consumo elétrico dos novos aparelhos, comparado com os equipamentos atuais presentes na residência (Filippini et al., 2018). Wallis et al. (2016) sugerem que o uso de informações comportamentais fornece uma imagem mais detalhada das condições do consumo de eletricidade e, portanto, permite um planejamento mais preciso de políticas públicas, ou de estratégias de marketing. Variáveis comportamentais de uso, como o comportamento de economia de energia dos residentes influenciam o consumo de energia elétrica residencial (Botetzagias et al., 2014; Kavousian et al., 2013).

Mesmo as seguintes variáveis de história de aprendizagem não sendo o foco desse estudo, de verificar a influência das variáveis de cenário, elas aparentam influenciar o consumo elétrico residencial, portanto os seus efeitos serão estatisticamente controlados, são elas: sexo, renda, idade, escolaridade dos residentes, número de moradores, trabalho em casa (modalidade *home office*), filhos, consumo anterior residencial e comportamento de economia de energia. Após a discussão teórica, no próximo item será apresentado o modelo da pesquisa.

3.2.6 Modelo da pesquisa

O conjunto de aparelhos elétricos de uma residência é um importante definidor do consumo de energia elétrica residencial (Bedir et al., 2013). Genjo et al. (2005) consideraram a posse e o tamanho dos aparelhos refrigeradores, televisores e de lavadoras de roupas para medir a posse de aparelhos elétricos na residência que levam a um maior consumo elétrico residencial.

Nesse estudo, a influência das variáveis de situação de escolha sobre o consumo de energia elétrica residencial será analisada por meio do consumo de energia de dois aparelhos elétricos, televisor e lavadora de roupas. Uma simulação de aquisição desses dois aparelhos foi realizada. Aparelhos refrigerados não foram selecionados, pois funcionam 24 horas por dia, todos os dias no mês, portanto, o consumo elétrico tem pouca variabilidade entre as residências. O consumo elétrico de televisores depende de quantas horas por dia os residentes os utilizam, e o das lavadoras, de quantos ciclos de lavagem são utilizados por mês na residência. Quando novos eletrodomésticos são adquiridos, o consumo elétrico da residencial passa a ser diferente do consumo de energia elétrica residencial anterior, com os antigos aparelhos, esse novo consumo foi chamado nessa pesquisa de consumo de energia elétrica residencial (KWh) novo.

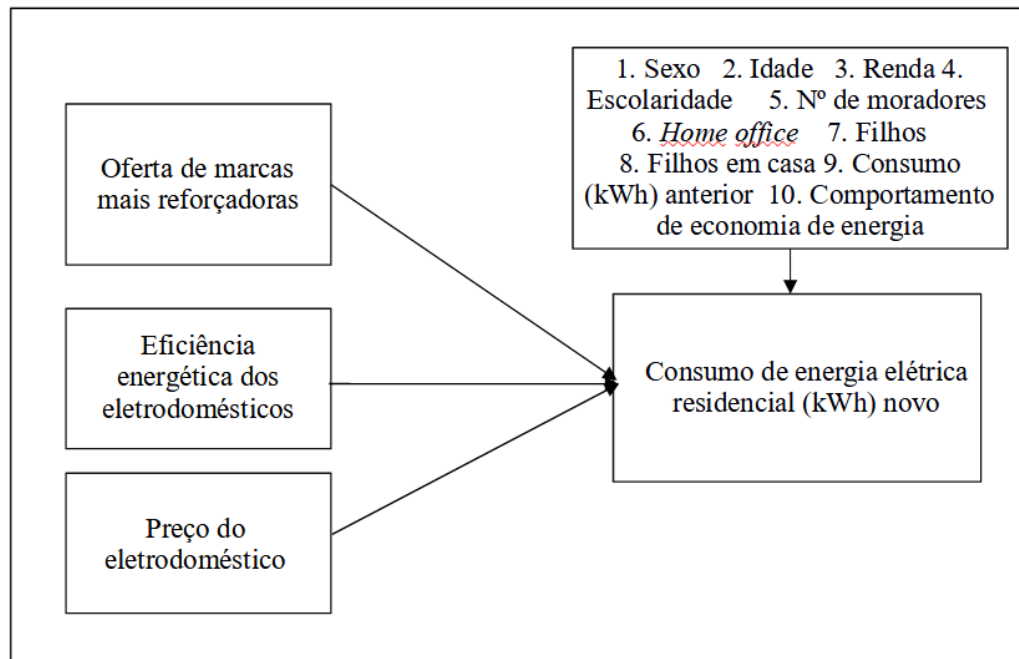


Figura 5. Modelo do estudo 2

O modelo da pesquisa é apresentado na Figura 5 e é formado pela oferta de marcas mais reforçadoras, a eficiência energética e o preço do eletrodoméstico como variáveis explicativas da variável dependente consumo de energia elétrica residencial novo, representada pelo consumo elétrico do televisor e lavadora de roupa escolhido pelos residentes no experimento. As variáveis sexo, renda, idade, escolaridade dos residentes, número de moradores, trabalho em casa (modalidade home office), filhos presentes na habitação e consumo de energia elétrica residencial anterior, representado pelo consumo elétrico do televisor e da lavadora de roupa

presente na residência durante a aplicação do experimento e comportamento de economia de energia elétrica fazem partes das variáveis controle.

3.3 Método

3.3.1 Delineamento da pesquisa

Nesta seção são apresentados os métodos aplicados na realização deste estudo. A pesquisa consistiu em um experimento online simulado de corte transversal, sendo composta por três variáveis independentes que foram manipuladas: a ‘oferta de marcas mais reforçadoras’, a ‘eficiência energética’ e o ‘preço do eletrodoméstico’, e da variável dependente ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo’. Para o cálculo da variável dependente foi considerado o consumo elétrico do aparelho televisor e lavadora de roupas escolhidos no experimento, cada respondente poderia escolher um aparelho de cada, essa parte da pesquisa foi intra sujeitos. O delineamento experimental entre sujeito 2x2x2 das três variáveis independentes é apresentado na Figura 6.

	Oferta de marcas de eletrodomésticos com alto reforço informativo e utilitário		Oferta de marcas de eletrodomésticos com baixo reforço informativo e utilitário	
	Eficiência alta	Eficiência baixa	Eficiência alta	Eficiência baixa
Preço baixo	Grupo 1 – Consumo (kWh) novo	Grupo 3 – Consumo (kWh) novo	Grupo 5 – Consumo (kWh) novo	Grupo 7 - Consumo (kWh) novo
Preço alto	Grupo 2 – Consumo (kWh) novo	Grupo 4 – Consumo (kWh) novo	Grupo 6 – Consumo (kWh) novo	Grupo 8 - Consumo (kWh) novo

Figura 6. Desenho experimental

Essa pesquisa consistiu de duas fases, uma fase pré-experimental exploratória e outra fase experimental. A fase pré-experimental foi composta por uma pesquisa exploratória de dados sobre as marcas de televisores e lavadoras, para identificar o nível de reforços informativos e utilitários. Quanto à eficiência energética, foi verificado como a classe de eficiência energética é apresentada no rótulo da ENCE. Em relação ao preço do eletrodoméstico, foi realizada uma pesquisa exploratória dos preços e extraída uma média dos preços mais baixos e mais altos dos aparelhos televisores e lavadoras das marcas estudadas de todos os tamanhos e capacidades.

Após a pesquisa exploratória, foi realizado um pré-teste com 48 respondentes para validação de face e conteúdo dos elementos do experimento online, através da apresentação de telas simuladas de um Website, conforme alguns exemplos apresentados no Apêndice A. A validade de face indica se os itens medem o que se propõem, por meio do grau que os respondentes julgam que os elementos são apropriados (Hardesty & Bearden, 2004) e a validade de conteúdo indica que os elementos são relevantes para a medição do conteúdo (Haynes et al., 1995). O pré-teste permitiu a realização de adequação das medidas das variáveis e ajustes relativos ao *layout* das imagens do experimento que foram utilizadas na fase experimental. Após esses ajustes o questionário online estava pronto para ser utilizado na próxima fase, alguns exemplos das imagens após ajustes podem ser vistos no Apêndice B.

3.3.2 Amostra e coleta de dados

Na fase experimental, foram questionadas informações sobre o consumo elétrico do aparelho televisor e lavadora presentes na residência, por meio de informações sobre marca, tamanho (em polegadas e em quilogramas), e tempo de uso (horas e ciclos de uso), os efeitos de deseabilidade social não foram controlados nessa pesquisa. Em seguida foram apresentadas duas situações hipotéticas de compra, de um aparelho televisor do tipo TV LED ou Smart TV e uma lavadora de roupas. Dependendo da alocação dos grupos, por dia de nascimento do respondente, as marcas dos televisores eram de alto reforço (LG) ou baixo reforço (Multilaser), a eficiência energética poderia ser alta ou baixa (Classe de eficiência energética A e E), e o preço poderia ser alto (R\$ 2.990,90) ou baixo (R\$ 1.690,90). Para as lavadoras, foram apresentadas uma marca de alto reforço (Brastemp) ou de baixo reforço (Colormarq), dependendo do grupo que o respondente pertencia, o mesmo aconteceu com a eficiência energética, que poderia ser alta ou baixa (Classe de eficiência energética A e E), e o preço alto (R\$ 2.890,90) ou baixo (R\$ 1.390,90).

A coleta de dados final da fase experimental da pesquisa foi de aproximadamente uma semana, do dia 31 de agosto de 2020 até o dia 04 de setembro de 2020. A pesquisa foi online, na modalidade de bola de neve e buscou atingir respondentes de todos os estados brasileiros. A amostra foi composta por 550 respondentes, dos quais, 11 indivíduos (2%) afirmaram não possuírem Televisor e 53 (9,6%) não possuírem Lavadora, enquanto 5 pessoas (1%) não possuíam nem Televisor, nem Lavadora. Somente 182 dos 550 indivíduos (33,1%) escolheram

comprar um aparelho Televisor novo e 158 (28,73%) escolheram adquirir uma nova Lavadora. O número de respondentes que escolheram adquirir um novo aparelho Televisor e uma nova Lavadora de roupas ao mesmo tempo foi de 112 pessoas (22%).

Entendeu-se que seria mais relevante analisar os dados somente com a amostra dos indivíduos que escolheram substituir os aparelhos antigos, ao adquirir aparelhos televisor e lavadora novos. Portanto, a descrição das covariáveis e dos dados apresentadas a seguir será composta somente pela amostra de 112 indivíduos. A maioria (61,6%) dos respondentes foi do sexo feminino e a média de idade da foi de 37,66 anos (DP=12,60). Quanto à 'renda', 33,9% da amostra possui 'renda' familiar mensal de R\$ 3.135,01 até R\$ 8.360,00. Quanto à covariável 'escolaridade', a maior representação foi o nível superior completo (28,6%), seguida pela especialização completa (25,9%). O número médio de 'moradores na residência' foi de 2,96 moradores (DP=1,45) e a maioria (59,8%) dos respondentes trabalhava em '*home office*'.

Em relação à covariável 'filhos', 51,8% dos indivíduos têm filhos. Resultado semelhante foi da covariável de 'filhos passando mais tempo em casa', que foi de 50,9% de toda a amostra. O que indica que praticamente todos os filhos estavam passando mais tempo em casa devido a pandemia do COVID-19. Quanto à covariável 'consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior', o cálculo foi semelhante ao da variável dependente, porém com dados dos aparelhos televisores e lavadoras que os indivíduos informaram possuir previamente em suas residências na época da pesquisa.

Quanto às variáveis independentes, existiu uma preferência pela oferta de marcas de eletrodomésticos com alto reforço informativo e utilitário (70,5%), de alta eficiência energética (75,9%) e de baixo preço (55,4%). O consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior era em média de 22,48 kWh/mês (DP=19,92), enquanto o consumo médio de energia elétrica residencial (kWh) novo subiu em média para 32,74 kWh/mês (DP=20,68). Os desvios padrão das duas variáveis mostraram que existem semelhanças de variabilidade em termos de consumo anterior e novo.

3.3.3 Variáveis da pesquisa

3.3.3.1 Variável dependente

Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo. O consumo residencial foi medido nessa pesquisa pelo somatório do consumo em kWh/mês do Televisor escolhido e do consumo em kWh/mês da nova Lavadora escolhida, ambos na situação apresentada no experimento. Para o cálculo do consumo do aparelho de TV (kWh/mês) foi feita uma pesquisa de mercado com o consumo dos aparelhos televisores (kWh) de acordo com o modelo e tamanho em polegadas e este foi multiplicado pela quantidade de horas de uso por mês do novo aparelho escolhido informado pelo respondente. Para o consumo das Lavadoras (kWh/mês) foi realizada uma pesquisa de mercado com o consumo das Lavadoras (kWh/ciclo) de acordo com o modelo e capacidade de lavagem em quilogramas, e esse consumo foi multiplicado pela quantidade de ciclos que a nova Lavadora seria utilizada por mês, segundo informado pelos indivíduos. Na amostra foi verificado que o tamanho dos televisores aumentou de 41,66 polegadas em média (DP= 13,14) para 53,18 polegadas (DP= 11,60). Quanto às horas de uso por dia dos televisores, não foi verificada uma grande variação entre horas de uso anterior (Média= 6,05, DP= 4,08) para horas de uso nova (Média= 6,24, DP= 3,48). Comportamento semelhante foi verificado nas Lavadoras, a capacidade da Lavadora anterior (Média= 8,74, DP= 4,44) subiu quando a nova Lavadora foi escolhida (Média= 12,18, DP= 2,20). Quanto aos ciclos de uso por semana, não houve grande variação entre os da lavadora anterior (Média= 3,12, DP= 3,00) e os da lavadora nova (Média= 3,41, DP= 2,76).

3.3.3.2 Variável independente

Oferta de marcas mais reforçadoras. Para essa pesquisa foram escolhidas marcas de aparelhos Televisores e de Lavadoras de roupas que ofertam alto e baixo reforço utilitário e informativo. A oferta de marcas mais reforçadoras foi medida com base na escala de Porto (2019), que considera as dimensões conhecimento, imagem associada, qualidade percebida, lealdade, disposição a pagar preço *premium* e exclusividade. Foi perguntado aos respondentes cada uma dessas dimensões em relação as marcas estudadas, os resultados foram os seguintes. As marcas que apresentaram maior reforço informativo e utilitário foram Brastemp (média = 0.945 e D.P. = 0.222) para Lavadora e da marca LG (média = 0.934 e D.P. = 0.237) para Televisor. As marcas que ofertaram baixo reforço para os consumidores foram a marca

Multilaser (média = 0.802 e D.P. = 0.409) para Televisor e a marca Colormaq (média = 0.657 e D.P. = 0.467) para Lavadoras.

Eficiência energética. Eletrodomésticos mais eficientes gastam menos energia para atender as necessidades que se propõem e é representado pela classe energética. Nesse estudo foram utilizadas duas classes energéticas opostas presentes na Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, a classe A, mais eficiente e a classe E, menos eficiente. Eletrodomésticos mais eficientes, classe A, fornecem todas as funcionalidades que outros aparelhos da mesma categoria, porém usam menos energia elétrica.

Preço do eletrodoméstico. O preço sinaliza o quanto um indivíduo pagaria para adquirir o Televisor ou Lavadora escolhida. O preço baixo para os Televisores foi R\$ 1.690,90 e para as Lavadoras R\$1.390,90. O preço alto dos Televisores foi de R\$ 2.990,90 e das Lavadoras R\$2.890,90.

3.3.2.3 Covariáveis

Covariáveis são variáveis que influenciam a variável dependente. Para um melhor ajuste do modelo além das variáveis independentes foram usadas nessa pesquisa dez covariáveis, são elas: ‘sexo’, ‘idade’, ‘renda’, ‘escolaridade’, ‘número de moradores em casa’, ‘trabalha na modalidade *home office*’, ‘tem filhos’, ‘filhos passando mais tempo em casa’, ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior’ e ‘comportamento de economia de energia’, esta última covariável foi medida pela escala unifatorial de Thøgersen & Grønhoj (2010).

3.3.4 Procedimento de análise

Na análise dos resultados entre grupos é sugerido a utilização da análise de variância (ANOVA), para verificar se existe uma diferença significativa entre grupos. Nos casos em que se busca uma análise de variância que controle efeito de covariáveis, deve ser utilizada a análise de covariância (ANCOVA). A ANCOVA é uma técnica baseada tanto na análise de variância quanto na regressão linear que reduz a variância do erro e assim fornece um teste mais confiável (Dancey & Reidy, 2013). Para utilização da ANCOVA os mesmos pressupostos da ANOVA devem ser atendidos, distribuição normal da variável dependente e homogeneidade da variância. Quando o pressuposto de normalidade não é atendido, Conover e Iman (1982) sugerem que o

ordenamento das variáveis em ranques (*ranks*) seja realizado. Segundo Quade (1967), o resultado da análise por ranques dever ser interpretado em probabilidade.

A variável dependente ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo’ não apresentou distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov = 0,147, $p \leq 0$; Shapiro-Wilk = 0,915, $p \leq 0$), portanto, os dados foram transformados em ranques (Conover & Iman, 1982; Quade, 1967). Após a transformação das covariáveis e da variável dependente em ranques foi rodada uma ANCOVA com a amostra de 112 indivíduos que escolheram um novo aparelho televisor e uma lavadora nova. O teste Levene ($F = 0,724$, $p > 0,05$) não apresentou nenhum indício de heterocedasticidade, portanto, o pressuposto de homocedasticidade da ANCOVA foi atendido.

3.4 Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados da ANCOVA com dados ranqueados. A variância explicada do modelo para consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo foi de 52,6%. O resultado da covariável ‘comportamento de economia de energia’ indicou que a amostra realiza comportamentos de economia de energia entre ocasionalmente e frequentemente (Média= 3,5, DP= 1,25). Na Tabela 3 são apresentados os resultados dos efeitos entre sujeitos de todas as variáveis do modelo, as interações entre as variáveis independentes não foram significativas: ‘oferta de marcas mais reforçadoras x eficiência’ ($F(1,94) = 0,044$; $p > 0,05$; $Eta^2 = 0$), ‘oferta de marcas mais reforçadoras x preço do eletrodoméstico’ ($F(1,94) = 1,575$; $p > 0,05$; $Eta^2 = 0,016$), ‘eficiência x preço do eletrodoméstico’ ($F(1,94) = 1,249$; $p > 0,05$; $Eta^2 = 0,013$) e ‘oferta de marcas mais reforçadoras x eficiência x preço do eletrodoméstico’ ($F(1,94) = 1,009$; $p > 0,05$; $Eta^2 = 0,011$). O efeito das variáveis independentes ‘oferta de marcas mais reforçadoras’ ($F(1,94) = 4,194$; $p \leq 0,05$; $Eta^2 = 0,043$) e ‘eficiência energética’ ($F(1,94) = 5,737$; $p \leq 0,05$; $Eta^2 = 0,058$) foram significativos, a primeira aumentou o consumo de energia elétrica relatado e a segunda diminuiu, portanto, as hipóteses H1 e H2 foram confirmadas. A variável independente ‘preço do eletrodoméstico’ ($F(1,94) = 0,040$; $p > 0,05$; $Eta^2 = 0$) não apresentou influência significativa sobre o ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo’ (H3 rejeitada).

Tabela 3

Teste de efeitos entre sujeitos

Variáveis	Soma de quadrados do tipo III	df	F	Sig.	Eta ²
Modelo corrigido	70.097,051	17	8,253	***	0,599
Intercepto	915,649	1	1,833		0,019
Sexo	1.273,015	1	2,548		0,026
Idade	1.640,639	1	3,284		0,034
Renda	182,955	1	0,366		0,004
Escolaridade	704,335	1	1,410		0,015
Moradores em casa	145,959	1	0,292		0,003
Home office	177,174	1	0,355		0,004
Filhos	211,284	1	0,517		0,004
Filhos em casa	427,456	1	0,856		0,009
Consumo (kWh) anterior	43.595,385	1	87,253	***	0,481
Comportamento de economia de energia	265,616	1	0,532		0,006
Oferta de marcas mais reforçadoras	2.095,465	1	4,194	*	0,043
Eficiência energética	2.866,383	1	5,737	*	0,058
Preço do eletrodoméstico	19,983	1	0,040		0,000
Oferta de marcas mais reforçadoras x eficiência energética	22,191	1	0,044		0,000
Oferta de marcas mais reforçadoras x preço do eletrodoméstico	786,749	1	1,575		0,016
Eficiência energética x preço do eletrodoméstico	623,823	1	1,249		0,013
Oferta de marcas mais reforçadoras x eficiência energética x preço do eletrodoméstico	503,939	1	1,009		0,011
Erro	46.966,449	94			
Total	474.595,500	112			
Total corrigido	117.063,500	111			

Nota. * $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$ *** $p \leq 0,001$

As médias marginais estimadas da ANCOVA com as variáveis independentes são apresentadas na Tabela 4, nessa tabela somente os valores das variáveis ‘oferta de marcas mais reforçadoras’ e ‘eficiência energética que tiveram significância entre 1 e 5% são exibidos.

Tabela 4

Médias marginais estimadas do Consumo de energia (kWh) novo

Variável dependente	Oferta de marcas mais reforçadoras*			Eficiência energética*		
	Grupo	Média	E.P.	Grupo	Média	E.P.
Consumo (kWh) novo	1. baixo reforço	50,595	5,452	1. baixa eficiência	64,630	5,569
	2. alto reforço	63,679	3,086	2. alta eficiência	49,644	2,720

Nota. Os coeficientes da ANCOVA estão padronizados. * $p \leq 0,05$. E.P. são os erros padrão.

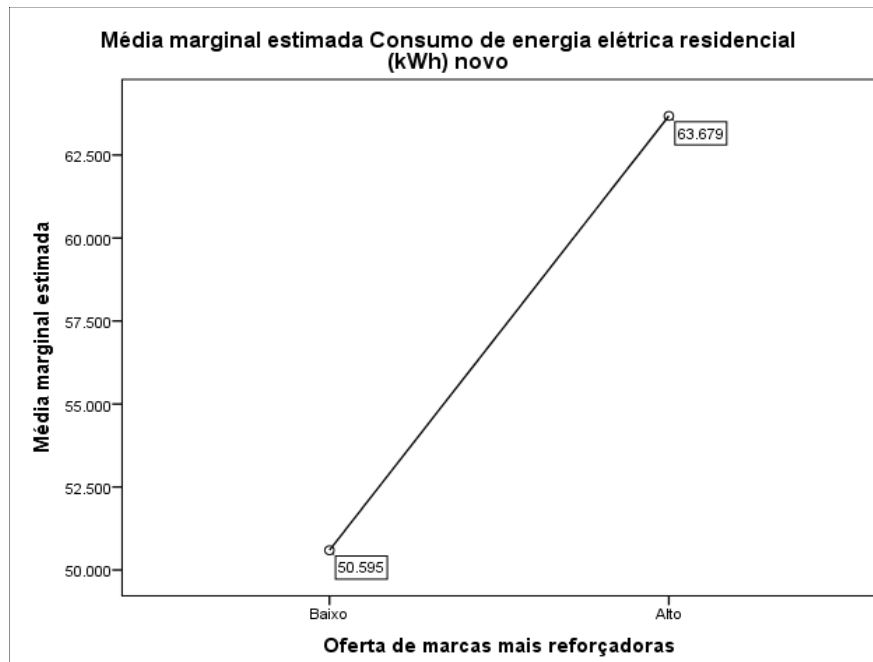


Figura 7. Médias marginais estimadas para o consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo

Os valores da variável independente ‘oferta de marcas mais reforçadoras’ podem ser melhor vistos na Figura 7 e da variável ‘eficiência energética’ na Figura 8.

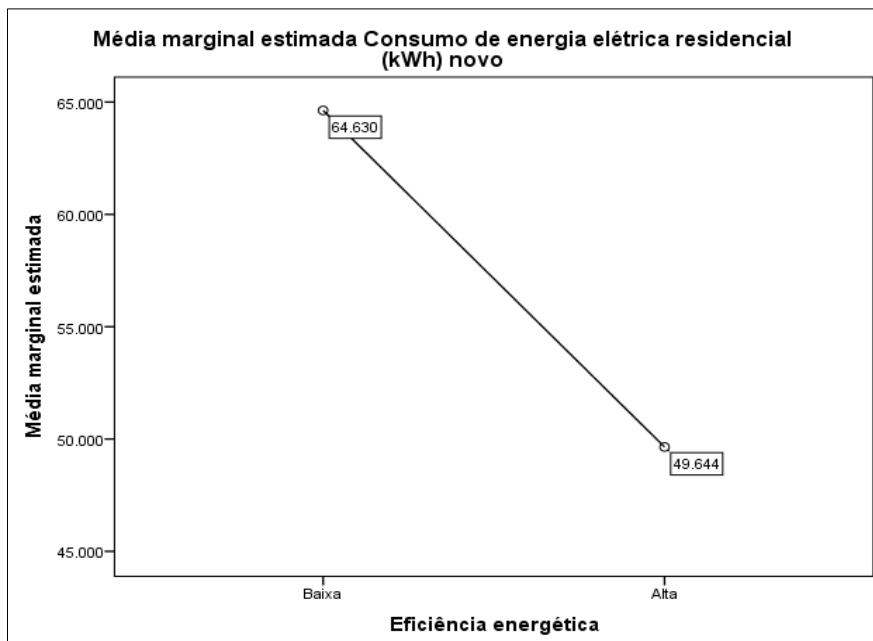


Figura 8. Médias marginais estimadas para o consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo

Quanto as covariáveis analisadas na ANCOVA, os resultados das estimativas de

parâmetros são apresentados na Tabela 5. Somente a variável ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior’ ($B= 0,704$; $p \leq 0,001$) das dez covariáveis analisadas apresentaram significantes ajustes ao modelo. Sendo assim, quando o consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior aumenta em 1% o consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo aumenta em 0,7%.

Tabela 5

Estimativas dos parâmetros das covariáveis

Covariáveis	Estimativa	E.P.	Eta ²
Intercepto	28,138	19,258	0,019
Sexo	0,138	0,087	0,026
Idade	-0,194	0,107	0,034
Renda	0,055	0,091	0,004
Escolaridade	-0,128	0,108	0,015
Moradores em casa	-0,042	0,078	0,003
Home office	-0,055	0,093	0,004
Filhos	-0,099	0,153	0,004
Filhos em casa	0,130	0,140	0,009
Consumo (kWh) anterior	0,704***	0,075	0,481
Comportamento de economia de energia	0,054	0,073	0,006

Nota. *** $p \leq 0,001$. E.P. são os erros padrão.

3.5 Discussão dos resultados

Os consumidores consideram as características dos eletrodomésticos atuais na escolha e uso de aparelhos novos (Filippini et al., 2018). Essa associação aparenta levar em consideração a oferta de marcas reforçadoras, fazendo o consumidor estabelecer uma relação de longo prazo com a marca. A escolha por ofertas de marcas de alto reforço informativo e utilitário (70,5%) verificada nesse estudo, pode ser explicada pela imagem associada que os consumidores têm ao serem expostos à marca (Porto & Dias, 2018). Esse resultado corrobora com Hartmann e Apaolaza-Ibáñez (2012), que dizem que os consumidores têm mais intenção de comprar marcas de produtos sustentáveis que oferecem mais benefícios, e com Yoo et al. (2000), que afirmam que a oferta de marcas de produtos com alta reforço oferece vantagens competitivas de longo prazo às empresas ofertantes (Yoo et al., 2000). A interação dos consumidores com a marca agrega valor a esses produtos (Davick et al., 2015), por meio das

variáveis conhecimento, imagem associada e qualidade percebida da marca, lealdade à marca, disposição a pagar preço *premium* e exclusividade da marca (Porto, 2019).

A identificação desse resultado reafirma a discussão apresentada no estudo de Wallis et al. (2016), que afirma a importância de considerar os tipos de aparelhos de eletrodomésticos e as suas marcas ao estudar o consumo elétrico residencial. O aumento do consumo elétrico ao escolher a oferta de marcas de eletrodomésticos com maior reforço utilitário pode ser explicado pelo fato dos consumidores preferirem adquirir aparelhos elétricos maiores e multifuncionais (Genjo et al., 2005). Essa afirmação foi comprovada nos resultados da pesquisa, na qual os respondentes preferiram equipamentos de maior capacidade, mudando o tamanho dos Televisores de 41,7 polegadas para 53,2 polegadas, e a capacidade das Lavadoras de 8,7 kg para 12,2 kg.

A oferta de marcas mais reforçadoras sinaliza um conjunto de reforços informativos para os consumidores (Kachuba & Oliveira-Castro, 2020). Os resultados aqui apresentados indicam que a oferta de marcas de eletrodomésticos mais reforçadoras funciona como estímulo discriminativo do consumo de energia elétrica residencial e sinaliza os reforços informativos e utilitários que a oferta dessas marcas proporcionam, fazendo com que os consumidores adquiram mais aparelhos elétricos de maiores capacidades funcionais dessas marcas e, conseqüentemente, aumentem o consumo elétrico. Esses resultados levaram à confirmação da hipótese 1 e corrobora a literatura que fala que os consumidores consomem mais produtos de marcas mais reforçadoras (Dvick et al., 2015; Yoo et al., 2000). Também complementa os estudos sobre a oferta de marcas e a intenção de compra de serviços (Vahdati & Mousavi Nejad, 2016; Liu et al., 2017), de produtos dessas marcas (Aydın & Ulengin, 2015) e escolha de marca (Oliveira-Castro et al., 2016; Porto & Oliveira-Castro, 2013).

Quanto à eficiência energética dos eletrodomésticos sinaliza a economia de energia que reduz os impactos ambientais e diminuem o valor gasto com energia. Portanto, afasta a punição do comportamento de consumo de energia, sendo visto como um estímulo discriminativo que sinaliza reforço negativo. O efeito rebote (Ockwell, 2008; Schäfer et al., 2011) não foi verificado nessa pesquisa. Os consumidores que optam por utilizar aparelhos mais eficientes economicamente não relataram que aumentariam o consumo de energia elétrica. Esses resultados levaram à confirmação da hipótese 2, a eficiência energética de eletrodomésticos reduz o consumo de quilowatt-hora por residência. A confirmação dessa hipótese corrobora os resultados encontrados por Ölander e Thøgersen (2014). Os rótulos de eficiência energética

servem como um caminho intermediário para um comportamento sustentável (Banerjee & Solomon, 2003). Os resultados também vão ao encontro das afirmações de Bertoldi et al. (2013), de que a melhoria de eficiência energética leva a redução do consumo de energia elétrica.

Os resultados mostram que 75,9% dos consumidores preferiram adquirir aparelhos mais eficientes, classe A. À medida que a aquisição de aparelhos mais eficientes aumenta, o consumo de energia elétrica diminui. O uso de rótulos que apresentam essa informação foi implantado no Brasil e no mundo com a finalidade de orientar os consumidores e estimular o comportamento de redução do consumo elétrico (Koos, 2011; Schäfer et al., 2011; Schmidt, 2019). Os resultados aqui apresentados mostram que a informação sobre a classe de eficiência energética influencia a redução do consumo de energia elétrica mantendo as funcionalidades dos aparelhos, conforme proposto pelo governo com a implantação dos rótulos (Zeni et al. 2012). Esses achados complementam a literatura sobre desenvolvimento sustentável de produtos e redução do consumo elétrico residencial.

Quanto à terceira hipótese, o maior preço de venda do eletrodoméstico reduz o consumo de energia elétrica residencial foi rejeitada, refutando o estudo de Wood e Newborough (2003) que fala que os consumidores preferem aparelhos mais baratos, mesmo menos eficientes, e a pesquisa de Mocan e Gittings (2006), que afirma que os consumidores são influenciados pelo preço. Esse resultado também é divergente do encontrado no estudo apresentado no capítulo dois dessa tese. No cenário externo à residência, o preço da bandeira tarifária exerceu influência sobre o consumo de energia elétrica. Porém, o preço do eletrodoméstico, se comportou como um estímulo neutro que não influencia o consumo de energia elétrica na situação de escolha.

A literatura descreve que mesmo os consumidores preferindo aparelhos mais eficientes, eles tendem a comprar aparelhos de preço mais baixo, mesmo que isso implique maior consumo elétrico (Wood & Newborough, 2003). Esse comportamento não foi identificado nessa pesquisa, somente 55,4% dos respondentes preferiram os aparelhos de baixo preço. E sua influência não foi estatisticamente significativa. Os resultados aqui apresentados foram contrários aos verificados por Ivy-Yap e Bekhet (2016), no qual afirmaram que o preço do eletrodoméstico influencia o consumo de energia elétrica residencial.

Segundo Camerer e Hogarth (1999), incentivos financeiros auxiliam em situações simples ou na compra de itens de supermercado (Mocan & Gittings, 2006). Uma possível explicação para o não efeito da variável preço do eletrodoméstico sobre o consumo de energia elétrica residencial é que a aquisição de aparelhos televisores e lavadoras não são escolhas

rotineiras, por isso, essa escolha precisa ser pensada e considerar outras variáveis além do preço do eletrodoméstico. Outra possível explicação pode ser a descrita por Ashraf et al. (2010), que diz que os consumidores não se importam com o preço quando estão dispostos a utilizar o item a ser comprado. Aparelhos televisores e máquinas lavadoras fazem parte da maioria das residências brasileiras. Nessa pesquisa, 98% dos respondentes informaram possuir Televisores e 90,4% Lavadoras de roupas durante a aplicação do experimento. Considerando que esses consumidores têm intenção de usar os equipamentos, o preço do eletrodoméstico pode ser visto como uma característica secundária. Outro possível fator para esse resultado é a característica do experimento ser simulado.

Quanto à variável controle consumo elétrico anterior à aplicação do experimento, ela aumenta o consumo elétrico dos aparelhos elétricos novos, funcionando como uma variável da história de aprendizagem do consumidor (Foxall et al., 2006). Reforçando a afirmação de Filippini et al. (2018), de que o consumo elétrico dos aparelhos atuais influencia no consumo futuro. Uma explicação é que os consumidores mantiveram o comportamento de uso dos aparelhos, mesmo aumentando a capacidade, pois já estão acostumados com seus hábitos de consumo dos televisores e lavadoras. Os respondentes mantiveram comportamento de uso similar em média dos aparelhos Televisores, mudando 6 horas/dia para 6,24. E das Lavadoras de 3,12 ciclos/semana para 3,41, indicando que o comportamento de uso foi mantido, mesmo que os aparelhos sejam novos.

Os resultados mostraram que a oferta de marcas de eletrodomésticos mais reforçadoras sinaliza reforços utilitários e informativos da marca que fazem com que o consumo de energia elétrica aumente, comportando-se como um estímulo discriminativo do consumo de energia elétrica. O efeito da eficiência energética dos eletrodomésticos exerceu efeito negativo, na sua presença o consumo de energia elétrica diminuiu, dessa maneira essa variável foi interpretada como estímulo que sinaliza reforço negativo do consumo elétrico, que reduza punição de consumir mais energia elétrica, mesmo mantendo as funcionalidades do eletrodoméstico. O preço do eletrodoméstico se comportou como um estímulo neutro, sem exercer efeito no consumo de energia residencial. O consumo elétrico dos aparelhos elétricos anteriores ao novo adquirido também exerceu influência no consumo final da residência, ao demonstrar que os consumidores tendem a manter o comportamento de uso, mesmo em posse de novos aparelhos. Dentre as variáveis de controle estudadas no modelo, somente o consumo residencial anterior à aplicação do experimento, apresentou influência no consumo elétrico.

Essa pesquisa complementa o estudo anterior que analisou a influência das variáveis de cenário externo à residência sobre o consumo de energia elétrica residencial. O estudo conduzido no capítulo dois com variáveis presentes no cenário externo apresentou variância explicada de 95,65%. O estudo realizado, nesse capítulo três com variáveis de cenário interno, apresentou variância explicada do modelo de consumo de energia elétrica residencial de 52,6%. Quanto à influência dos estímulos, as variáveis externas climáticas – temperatura máxima média da cidade ($B= 0,416$) e temperatura mínima média da cidade ($B= 0,234$) – apresentaram maior influência do que as variáveis internas de situação de consumo – oferta de marcas mais reforçadoras ($\text{Eta}^2= 0,043$) e eficiência energética ($\text{Eta}^2= 0,058$) – sobre o consumo de energia elétrica residencial. Porém, a variável preço da bandeira tarifária ($B= - 0,010$) apresentou menor influência do que as outras variáveis, sejam elas de estímulo externo climático (temperatura da cidade) ou do cenário interno de situação de consumo (oferta de marcas mais reforçadoras e eficiência energética dos eletrodomésticos).

3.6 Considerações finais

A pesquisa analisou a influência de variáveis de cenário interno de situação de escolha e de consumo de eletrodomésticos presentes no cenário interno às residências para determinar o consumo de energia elétrica residencial. Os resultados mostraram que as variáveis de situação de escolha – oferta de marcas mais reforçadoras e eficiência energética – influenciam o consumo elétrico residencial, porém a variável de situação de escolha – preço do eletrodoméstico – não apresentou influência nesse comportamento. Esses achados indicam que os profissionais de marketing sustentável, que buscam diminuir o comportamento de consumo de energia elétrica, devem focar em ações que sinalizem consequências para os consumidores no momento de escolha dos eletrodomésticos.

Esse estudo tem contribuição teórica para a abordagem de controle de estímulo e de sustentabilidade e avanço da aplicação do modelo de perspectiva comportamental para explicar o comportamento do consumidor. A verificação da influência da oferta de marcas mais reforçadoras e da eficiência energética contribui para a área de marketing sustentável, que busca identificar fatores que possam reduzir o consumo de energia elétrica e, conseqüentemente, diminuir o uso de recursos naturais. Essa pesquisa também tem contribuição gerencial ao

fornecer informações práticas para divulgação de eletrodomésticos aos consumidores e posicionamento da marca, e para agentes reguladores de rótulos de eficiência energética.

A principal limitação dessa pesquisa consiste no número reduzido de eletrodomésticos investigados, sugere-se que novas pesquisas sejam conduzidas utilizando outras categorias de aparelhos elétricos. Outro fator limitador dessa pesquisa é a realização de um estudo que contempla somente variáveis presentes no cenário interno à residência. Sugere-se que estudos sobre o efeito de estímulos externos, que funcionam como operação motivadora, e estímulos internos às residências, utilizados no controle de estímulo dos fabricantes e residentes, sejam conduzidos e que os efeitos dessas variáveis sejam comparados.

4 Influência da tecnologia com finalidade sustentável e da apresentação de *default* no consumo de energia elétrica residencial

4.1 Introdução

Nos estudos 1 e 2 foi verificado que a temperatura da cidade exerce a função de operação estabelecadora do consumo de energia elétrica residencial, e que variáveis de situação de escolha – oferta de marcas mais reforçadoras e eficiência energética – influenciam o consumo elétrico residencial. Nessa pesquisa, a variável externa temperatura da cidade é estudada junto a outras variáveis de cenário interno à residência, que não foram analisadas no capítulo três. Essa combinação de variáveis externa e interna às residências complementa os achados dos outros dois estudos anteriores e verifica a relação de influência dessas variáveis no consumo de energia elétrica residencial.

No estudo 1 foi identificada a função da temperatura da cidade de operação estabelecadora, que aumenta o consumo de energia elétrica e sinaliza o reforço da redução da temperatura proporcionado pelo uso de aparelhos refrigeradores de ar. Esse resultado é condizente com a literatura sobre consumo elétrico nas residências, na qual foi identificada que o maior uso de aparelhos de resfriamento do ambiente, como ar-condicionado, é responsável pelo aumento do consumo de energia elétrica nas residências (Dianshu et al., 2010; Hara et al., 2015; Kavousian et al., 2013). Porém, não existem pesquisas na literatura, que estudem a relação entre estímulo com função de operação estabelecadora, presente no cenário externo à residência, com o controle de estímulo do cenário interno à residência, que é mais controlado pelo fabricante e/ou residente, sobre o consumo de energia elétrica residencial. O estudo combinado desses eventos ambientais permitiria uma análise mais detalhada do comportamento de consumo de energia elétrica e da eficácia da operação motivadora sobre o estímulo discriminativo. Estudos que relacionem controle de estímulo e operação motivadora são raros (Laraway et al., 2014) e precisam definir claramente os comportamentos a serem estudados.

No estudo 2 foram estudadas variáveis de situação de escolha presentes no cenário interno às residências. Nesse terceiro estudo, tanto variáveis de situação de escolha, quanto de situação de consumo são consideradas. Na situação de consumo, estratégias que busquem a diminuição do consumo elétrico residencial devem focar na redução do uso dos aparelhos e adoção de tecnologias com finalidade sustentável que melhorem a eficiência energética dos

aparelhos (Testa & Iraldo, 2015). Tecnologias com finalidade sustentável são tecnologias que são mais limpas do que as tecnologias tradicionais e buscam proteger o meio ambiental por meio da revisão do ciclo de produção inteiro do produto (Kuehr, 2007). A aplicação desse tipo de tecnologia vem sendo estudada na literatura de sustentabilidade (Barbosa, 2011; Kuehr, 2007) e foi verificado que o uso de eletrodomésticos desenvolvidos com tecnologia, que diminuem o desperdício de energia dos aparelhos (Meyers et al., 2010), proporciona maior eficiência energética e influencia a redução do consumo de energia elétrica nas residências (Gram-Hanssen, 2013). Além da melhoria da eficiência energética de aparelhos elétricos, a influência das tecnologias com finalidade sustentável sobre a redução do consumo de energia elétrica residencial também foi verificada na construção das residências, através do uso de materiais mais modernos que diminuem a necessidade dos sistemas de resfriamento e aquecimento (Bhati et al., 2017). Outra aplicação dessas tecnologias consiste na conexão remota entre os eletrodomésticos nas residências modernas, por meio do uso da internet, proporcionando redução do consumo de energia elétrica residencial (Seyyedabbasi & Kiani, 2020).

Diante do exposto, verifica-se que existem dois níveis complementares de aplicação das tecnologias com finalidade sustentável no consumo elétrico residencial. A primeira de curto prazo, que utiliza incrementações tecnológicas para melhorar substancialmente o nível de eficiência energética dos aparelhos, sem mudar os padrões de consumo, e a segunda, de longo prazo, direcionada às mudanças radicais nos padrões de consumo e nas estruturas sociais (Morelli, 2001). As políticas públicas têm focado mais na primeira opção, através da influência na escolha dos residentes de aparelhos com tecnologias que reduzem o consumo elétrico (Gram-Hanssen, 2013), pois nem todos os consumidores têm condições de projetar uma nova residência que propicie o uso sustentável dos eletrodomésticos.

Mesmo que os estudos da economia tradicional afirmem que as pessoas buscam a maximização da utilidade de suas decisões, os consumidores nem sempre escolhem a alternativa que leva a essa maximização (Bhati et al., 2017). Dessa maneira, a influência do estímulo de situação de consumo, de tecnologia com finalidade sustentável, precisa ser associada a estímulos presentes no cenário interno de situação de escolha que influenciam os consumidores a escolherem esses aparelhos elétricos. Algumas estratégias têm sido tomadas para influenciar a decisão dos consumidores sobre o consumo sustentável, como a apresentação de alternativas pré-configuradas em sua fase prévia de escolha (Bhati et al., 2017). Essas alternativas, também chamadas de opções *default* buscam induzir o consumidor à determinada

escolha (Blumenthal-Barby & Burroughs, 2012) e pode ser utilizada para influenciar os consumidores a escolher aparelhos elétricos que consumam menos energia.

A influência do *default* foi identificada na prática de consumo sustentável em hotéis, por meio do uso reutilizado de toalhas (Theotokis & Manganari, 2014). No caso do consumo de energia elétrica residencial, as pesquisas sobre *default* têm estudado a escolha de energias verdes ou renováveis (Momsen & Stoerk, 2014; Pichert & Katsikopoulos, 2008), ou a configuração do tipo de sistema de eletricidade presente nas residências (Ölander & Thøgersen, 2014). Porém, a energia hidráulica que é uma energia renovável, já tem uma grande participação no mercado brasileiro, portanto, pesquisas que buscam conhecer a influência da opção *default* no consumo de energia elétrica residencial não podem replicar os resultados dessas pesquisas sobre fontes de energia. Dessa maneira, existe uma lacuna de pesquisa sobre a influência da opção *default* na escolha de eletrodomésticos que diminuem o consumo de energia elétrica.

Nesse terceiro estudo, o modelo de perspectiva comportamental é interpretado utilizando os conceitos de operação motivadora (temperatura da cidade) e de controle de estímulo do cenário de situação de consumo controlado pelo residente (uso da tecnologia com finalidade sustentável dos eletrodomésticos) e de situação de escolha controlado pelo fabricante (*default*), para responder a seguinte questão de pesquisa: a apresentação de opções pré-configuradas (*default*) de escolha de eletrodomésticos e o uso de tecnologias com finalidade sustentável, em condições controladas de temperatura, influenciam o consumo de energia elétrica residencial? Objetivando responder essa questão de pesquisa, tem-se como objetivo geral, investigar a influência da apresentação de opção pré-configurada (*default*) de aparelhos e a tecnologia com finalidade sustentável sobre o consumo de energia elétrica residencial, quando a condição de temperatura da cidade é controlada. E como objetivos específicos: analisar a influência da tecnologia com finalidade sustentável sobre o consumo de energia elétrica residencial, controlando a temperatura da cidade; e analisar a influência da apresentação de opções *default* em situação de escolha sobre o consumo de energia elétrica residencial, em condições de temperatura controladas.

A contribuição teórica da pesquisa para a área comportamental e de consumo sustentável, consiste em juntar as peças: unir estudo da relação entre controle de estímulos pelo fabricante e pelo residente com operação motivadora e aplicar esse estudo ao consumo de energia elétrica residencial, sob a perspectiva do modelo comportamental. Esse capítulo é formado por essa introdução, seguido pela discussão dos aspectos teóricos norteadores da

pesquisa, e dos procedimentos metodológicos, em seguida vem a seção dos resultados e por fim as considerações finais.

4.2 Referencial teórico

Aqui serão discutidos os fundamentos teóricos e pesquisas realizadas sobre controle de estímulo, operação motivadora, tecnologia com finalidade sustentável e uso da opção *default*. Em seguida serão apresentados as hipóteses e o modelo da pesquisa.

4.2.1 Relação entre controle de estímulo e operação motivadora

De modo geral, existe um controle de estímulo quando se observa (a) uma relação consistente entre estímulos antecedentes e respostas, relação essa observada sistematicamente em (b) situação de controle experimental, ou (c) situação natural (Matos, 1999). De maneira que não existe mudança de comportamento sem a avaliação de duas condições de estímulos, uma na qual o estímulo esteja presente e outra na sua ausência (Baum, 2006). Pesquisas sobre controle de estímulo analisam a influência que estímulos presentes no cenário exercem sobre um comportamento (Baum, 2006, 2012; Catania, 1999). Quando esses estímulos induzem a uma determinada alocação de atividades, é chamado de indução de respostas. E consistem no uso dos vieses humanos de tomada de decisão para induzir os consumidores a escolher uma determinada opção (Hobman et al., 2016).

Johnson et al. (2012) agruparam as pesquisas sobre indução das escolhas do consumidor em três grandes áreas de investigação. A primeira, voltada para escolhas que impactam o meio ambiente, relativa às questões ecológicas, como consumo de energia, uso da água e da terra; a segunda, é direcionada à escolha financeira do consumidor, casos de investimentos em poupança e fundos de pensão; e a terceira área, está relacionada às escolhas alimentares, em que pessoas adotam comportamentos que não são condizentes com seus desejos nutricionais e de saúde. A primeira dessas três áreas, relacionada aos impactos ambientais, encontra-se em expansão devido à preocupação mundial com a escassez dos recursos não renováveis e uso de energias alternativas e será estudada neste capítulo.

Os estímulos discriminativos devem ser estudados junto aos estímulos com função de operação motivadora para que a mudança de comportamento seja mais efetiva (Edwards et al.,

2019). O controle de estímulo pode diferir de operação motivadora da seguinte forma: a influência do controle de estímulo está relacionada com a presença de um estímulo que sinaliza reforço ou punição, enquanto as variáveis motivadoras se relacionam com a eficácia do reforçador ou punidor sobre o comportamento (Michael, 1993). Operações motivadoras podem afetar diferentes tipos de comportamentos e em cada situação podem ter diferentes efeitos. Portanto, o estudo de operações motivadoras deve delimitar bem o comportamento a ser estudado e quais os estímulos que serão influenciados por essas operações.

Nas pesquisas sobre consumo de energia elétrica residencial foi verificado que o clima associado às características das residências, tipo de eletrodomésticos e comportamento dos residentes influenciam o consumo elétrico residencial (Kavousian et al., 2013). No estudo 1, foi verificado que a temperatura da cidade funciona como operação estabelecadora do consumo de energia elétrica residencial. O efeito de operação estabelecadora pode ser obtido pela apresentação de um estímulo aversivo, que influencia a efetividade de qualquer intervenção que envolve a programação de consequências (Langthorne & McGill, 2009). Aparelhos que controlam a temperatura ambiente, sejam aquecedores no inverno ou ar-condicionado no verão, representam cerca de 32% do consumo de energia elétrica residencial (Dianshu et al., 2010). O ar-condicionado é um eletrodoméstico que apresenta grande influência sobre o consumo de energia elétrica residencial (Hara et al., 2015). Portanto, esse aparelho será utilizado para representar o consumo de energia elétrica residencial, nesta pesquisa.

Para que esses aparelhos aumentem o consumo de energia elétrica, eles precisam ser escolhidos e usados pelos moradores. Esse processo de escolha será influenciado pela maneira como as alternativas são apresentadas e o consumo sofrerá influência das características técnicas do aparelho, como o uso de novas tecnologias com finalidades sustentável que melhoram a eficiência energética desses eletrodomésticos. A seguir são apresentadas discussões teóricas referentes ao uso de tecnologia com finalidade sustentável em eletrodomésticos e de opções *default* no cenário de escolha dos consumidores.

4.2.2 O uso da tecnologia no consumo sustentável

Cientistas têm aplicado princípios de análise do comportamento para aumentar respostas benéficas ao meio ambiente e diminuir consequências nocivas à natureza (Lehman & Geller, 2004). Redução de impactos ambientais é o foco de uma sociedade que busca sustentabilidade

ambiental e bem-estar dos cidadãos ao mesmo tempo (Nørgård & Xue, 2016). O uso consciente da energia tem sido uma das preocupações dos estudos relacionados com a preservação ambiental. Estratégias relativas à diminuição do consumo elétrico focam na mudança de comportamento dos consumidores e no uso de novas tecnologias mais eficientes para o funcionamento desses eletrodomésticos (Hayes & Cone, 1977; Testa & Iraldo, 2015). O desenvolvimento de novas tecnologias com finalidade sustentável representa a última solução para diminuição dos impactos ambientais (Barbosa, 2011) e consiste no uso de tecnologias para transformar o uso de recursos naturais mais eficiente e diminuir o impacto ambiental (Kuehr, 2007). Somente por meio da diminuição do consumo (Sorrell, 2010) e do uso de novas tecnologias no desenvolvimento de produtos (Kuehr, 2007), esse impacto ambiental pode ser minimizado. Um exemplo dessas ações é a busca pela diminuição da emissão de carbono e incentivos para o desenvolvimento de tecnologias voltadas para eficiência de recursos, além do investimento em geração de energias renováveis (Schandl et al., 2015).

Mesmo com o desenvolvimento de novas tecnologias com finalidade sustentável, do aumento de campanhas de conscientização ambiental e de normas regulamentadoras, existe uma preocupação de que essas tecnologias não sejam capazes de atingir o objetivo desejado, caso não sejam utilizadas como o planejado. O efeito dessas tecnologias deve ser observado no ambiente de consumo real (Kuehr, 2007). Pesquisas sobre o efeito do uso de tecnologia com finalidade sustentável, tem seguido dois caminhos. O primeiro, relacionado às mudanças de curto prazo, que usam tecnologias para melhorar o nível de eficiência energética dos aparelhos, sem mudar os padrões de consumo, e o segundo, de longo prazo, através de mudanças radicais nos padrões de consumo (Morelli, 2001).

O uso de tecnologias que buscam produzir aparelhos sustentáveis e o aumento do número de consumidores socialmente responsáveis levaram ao aumento da aquisição de produtos tidos sustentáveis (Bertoldi et al., 2013; Schäfer et al., 2011), porém o uso desses produtos aumentou. Conforme discutido por Peattie e Peattie (2009), o marketing verde estimula o aumento do consumo de produtos verdes, porém, esse aumento pode levar ao aumento do uso dos recursos naturais, diferentemente do marketing sustentável, que busca diminuir o consumo de recursos e de produtos e, conseqüentemente, o impacto ambiental. Gram-Hanssen (2013) identificou que as novas tecnologias com finalidade sustentável reduziram cerca de 30% do consumo de energia de aparelhos aquecedores nos últimos 30 anos, mas, ao mesmo tempo, a área aquecida aumentou cerca de 30-40%. Fazendo com que a

economia de energia proporcionada pelas novas tecnologias, fossem compensadas pelo aumento do uso dos aparelhos. Esse resultado corrobora a afirmação de Sorrell (2010), que existe uma média de 30% de efeito rebote – o aumento do consumo ao acreditar que os aparelhos são mais econômicos (Nørgård & Xue, 2016) - sobre o que foi economizado.

A configuração do conjunto de eletrodomésticos nas residências, por meio da conexão por internet entre todos os aparelhos elétricos, apresentou redução do consumo de energia elétrica (Seyyedabbasi & Kiani, 2020). Outro influenciador da redução do consumo elétrico foi a construção de habitações modernas com materiais que reduzem a necessidades dos aparelhos reguladores de ar (Bhati et al., 2017). Em relação aos eletrodomésticos que compõem a residência, cerca de 39% da energia primária é desperdiçada devido à ineficiência desses aparelhos (Meyers et al., 2010). Segundo os autores, esse desperdício de energia poderia ser evitado se os eletrodomésticos possuísem novas tecnologias que proporcionem eficiência energética. No mercado consumidor brasileiro, Schäfer et al. (2011) identificaram um grupo de consumidores representados por indivíduos que dispõem de altos recursos financeiros e se apresentam interessados por produtos inovativos tecnológicos e por características integradas sustentáveis como otimização de aparelhos eletrônicos, sendo mais suscetíveis a aceitar produtos de energias renováveis como energia solar, ou casas que usam baixa energia, desde que esses produtos sejam apresentados como a opção mais moderna.

Não foram encontrados estudos que relacionem a temperatura da cidade com os estímulos de tecnologia com finalidade sustentável nos eletrodomésticos. Essa tecnologia pode ser interpretada como um estímulo que sinaliza um reforço negativo. Esse estímulo reduz o evento aversivo de consumo de energia elétrica e aumenta a frequência do comportamento de redução (Hineline & Rosales-Ruiz, 2013). Assim, os consumidores evitam consumir mais energia elétrica residencial, migrando para o comportamento de adquirir aparelhos mais econômicos energeticamente que utilizam tecnologia com finalidade sustentável. Diante do que foi apresentado, tem-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H1: escolha de ar-condicionado que possui tecnologia com finalidade sustentável reduz o consumo de energia elétrica residencial, quando a temperatura da cidade aumenta.

4.2.3 Indução de escolha e o consumo elétrico

Além da implantação de tecnologia com finalidade sustentável, a maneira que o produto é apresentado ao consumidor influencia o comportamento de escolha e, conseqüentemente, de uso dos aparelhos pelos consumidores. A economia comportamental investiga a influência que a apresentação das alternativas exerce sobre a escolha dos indivíduos. Essas técnicas utilizam a limitação dos seres humanos em processar as informações disponíveis para induzir o respondente a uma determinada alternativa (Hausman & Welch, 2010).

No cenário interno de situação de escolha são apresentadas diferentes alternativas para os consumidores, que são responsáveis por influenciar a sua escolha. Para Thaler e Sunstein (2008), os consumidores são submetidos a essas situações todos os dias e são influenciados nas suas escolhas. Existem várias possibilidades de apresentar uma alternativa e a maneira como elas são apresentadas influencia o comportamento do indivíduo (Johnson et al., 2012). Sunstein (2016) afirma que informações mais simples sobre o uso de energia podem reduzir significativamente o uso de eletricidade. Essas informações podem ser apresentadas no momento que os consumidores estão escolhendo um determinado eletrodoméstico, por meio do uso de opções pré-configuradas, *default*, dentre as alternativas disponíveis para escolha. O autor entende que o *default* é um tipo de estratégia que pode ser utilizada para aumento do uso de energia verde, mudança climática e outros problemas ambientais.

A apresentação de opções pré-configuradas no processo de escolha busca induzir o consumidor a determinada escolha. As pessoas tendem a continuar com a opção *default* e não alteram para outras alternativas (Pichert & Katsikopoulos, 2008), veem as opções *default* como legítimas (Theotokis & Manganari, 2014) quando estão inseguras com suas decisões ou são incapazes de decidir no momento (Olander & thogersen, 2014). Teóricos comportamentais e pesquisadores de marketing vêm utilizando essa limitação do processamento humano para investigar escolhas de compra, consumo e mudança de comportamento em direção aos seus próprios interesses ou interesses que beneficiam a sociedade (Aldrovandi et al., 2015; Dinner et al., 2011; Dolan et al., 2012; Hansen & Jespersen, 2013; Johnson et al., 2002; Miesler et al., 2017). Quanto ao consumo de energia elétrica, uma aplicação da opção *default* é a na influência da escolha de energias verdes ou renováveis. A apresentação do *default* verde influencia a preferência do consumidor pela energia renovável (Ghesla, 2017; Pichert & Katsikopoulos, 2008). Momsen e Stoerk (2014) verificaram que a apresentação de alternativa *default* resultou em um aumento de 44,6% a escolha por energias renováveis.

A apresentação de opção *default* pode ser de dois tipos, um que será escolhido caso o indivíduo não faça nada, *default opt-out*, e o outro quando seleciona a opção recomendada, *default opt-in* (Blumenthal-Barby & Burroughs, 2012). Na opção *opt-out*, o consumidor precisa agir para apresentar a sua objeção em aceitar a opção pré-configurada. Já no *default opt-in* o indivíduo precisa declarar explicitamente que deseja aceitar a opção *default* (Theotokis & Manganari, 2014). A diferença da efetividade da opção *opt-out* para a *opt-in* foi verificada, inicialmente, no estudo de Johnson e Goldstein (2003) sobre doação de órgãos. Os autores verificaram que o *default opt-out* resulta em cerca de duas vezes mais doação de órgãos, comparado ao *opt-in*. No contexto de consumo sustentável, a opção *opt-out* apresenta maior adesão dos consumidores do que a opção *opt-in* na escolha de opção de serviços verdes de reutilização das toalhas (Theotokis & Manganari, 2014). Também foi verificada a influência do *default opt-out* no consumo de energia elétrica residencial por meio do *Smart Grid*, que consiste em uma combinação de diferentes tipos de eletricidade em busca de maior eficiência e flexibilidade, através do controle remoto das companhias fornecedoras de energia (Ölander & Thøgersen, 2014). Os autores verificaram que quando a opção *default* apresentada na conta de energia sobre a migração para o *Smart Grid*, resulta na aceitação maior quando a opção apresentada é *opt-out* do que na *opt-in*. Portanto, acredita-se que os diferentes tipos de opções *default* exercem diferentes efeitos sobre os consumidores e que a opção *default* funciona como um estímulo discriminativo do comportamento de economia de energia ao sinalizar o reforço que a redução do consumo elétrico proporciona ao meio ambiente e a sociedade como um todo. Diante do que foi discutido, têm-se a segunda e terceira hipóteses de pesquisa a seguir:

H2: o uso de default opt-in na escolha de ar-condicionado reduz o consumo de energia elétrica residencial, quando a temperatura da cidade aumenta.

H3: o uso de default opt-out na escolha de ar-condicionado reduz o consumo de energia elétrica residencial, quando a temperatura da cidade aumenta.

4.2.4 Características socioeconômicas e condições de uso de energia elétrica

O consumo de energia elétrica residencial é influenciado pela idade (Genjo et al., 2005; Hara et al., 2015). Pessoas mais velhas realizam mais comportamentos de economia de energia elétrica (Botetzagias et al., 2014). Quanto à renda, pessoas com maior renda consomem mais

eletricidade (Genjo et al., 2005). No caso de uso de tecnologia com finalidade sustentável é esperado que consumidores que possuem maior poder aquisitivo, optem por aderir essas novas tecnologias (Schäfer et al., 2011). Quanto ao gênero, os autores verificaram que as mulheres apresentam menor interesse por novas tecnologias ou status do uso dos produtos. Para Bedir e Kara (2017), escolaridade é outro fator influenciador do consumo residencial. Comportamentos mais sustentáveis são vistos em pessoas com maior nível de escolaridade (Schäfer et al., 2011). O número de habitantes também apresenta forte influência no consumo de energia elétrica residencial (Genjo et al., 2005; Gram-Hanssen, 2013; Hara et al., 2015).

Quando falamos de ar-condicionado, a literatura mostra que a regulação da temperatura desse aparelho influencia o aumento do consumo de energia (Sanquist et al. 2012). Essa regulação pode depender de dois fatores, da temperatura real da cidade ou da temperatura que os residentes acreditam que esteja medindo fora de sua residência. Não necessariamente, os residentes estão cientes da temperatura da cidade, pode ser que o acompanhamento frequente da temperatura em sites ou aplicativos de previsão do tempo façam com que os consumidores mudem seu comportamento.

A maneira que os consumidores utilizam seus equipamentos no presente, influenciam como os consumidores utilizarão equipamentos futuros (Filippini et al., 2018). Portanto, a história de aprendizagem do indivíduo também influencia o comportamento de consumo. Outra variável que também exerce influência sobre esse consumo, é a finalidade de uso do eletrodoméstico. Os consumidores compram novos equipamentos, mas mantém os eletrodomésticos antigos na residência, aumentando, assim, a probabilidade de posse de aparelhos menos eficientes (Wallis et al., 2016). Além desses fatores, o uso de ar-condicionado pode acarretar problemas respiratórios para pessoas com predisposição a doenças como asma, rinite ou outras alergias. Sendo assim, restrições de saúde ou sensibilidade ao uso desses aparelhos podem influenciar à sua posse nas habitações.

Portanto, as seguintes variáveis presentes na história de aprendizagem do indivíduo são consideradas variáveis que influenciam o consumo de energia elétrica residencial: sexo, idade, renda, número de moradores, escolaridade, temperatura mínima média da cidade, restrição do uso do ar-condicionado, finalidade do uso do novo ar-condicionado e consumo de energia elétrica residencial antes da realização do experimento. Mesmo elas não sendo o foco dessa pesquisa, elas serão consideradas neste estudo. Diante do que foi discutido, no próximo item é apresentado o modelo da pesquisa.

4.2.5 Modelo da pesquisa

O consumo de energia elétrica dos eletrodomésticos é uma importante variável do consumo de energia elétrica residencial. Dentre os eletrodomésticos que constituem o conjunto de aparelhos elétricos de uma residência, o ar-condicionado tem sido visto como um grande responsável pelo aumento do consumo elétrico nas residências (Dianshu et al., 2010; Hara et al., 2015; Kavousian et al., 2013). Portanto, o consumo de energia elétrica em kWh desse aparelho será utilizado para medir o consumo de energia elétrica residencial. O consumo elétrico desses aparelhos depende do tipo e capacidade de refrigeração do ar-condicionado e da quantidade de horas de uso por dia. O consumo de energia elétrica residencial (KWh) novo, nesse estudo, se refere ao consumo elétrico dos novos aparelhos de ar-condicionado, quando esse aparelho é usado para substituir o antigo, ou o consumo de energia elétrica do aparelho de ar-condicionado novo com o anterior, quando ambos são mantidos na residência.

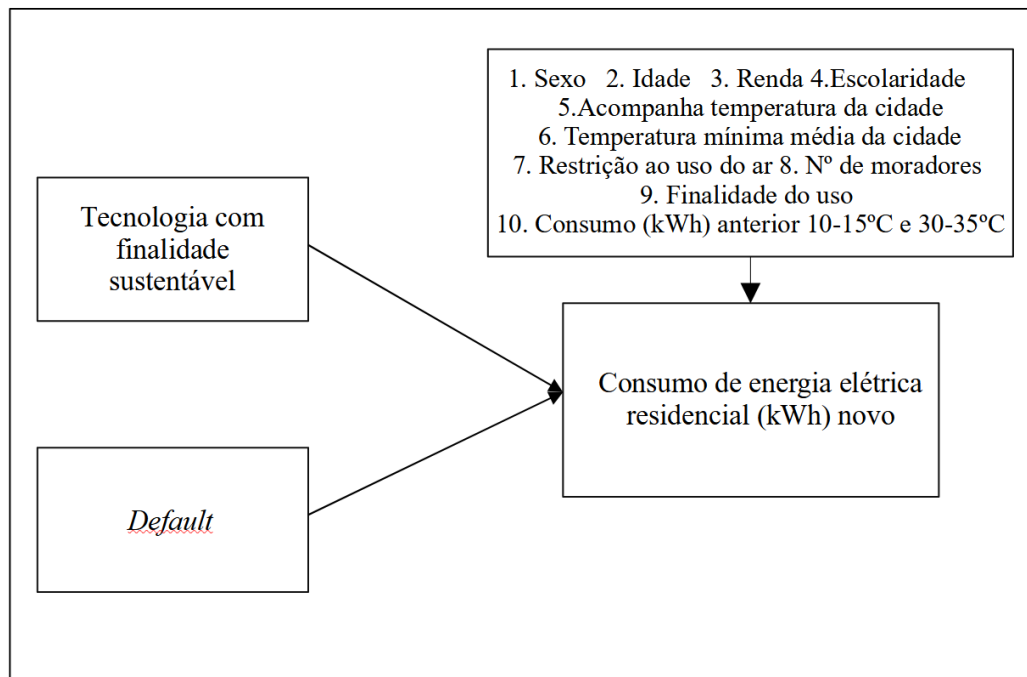


Figura 9. Modelo do Estudo 3

Nessa pesquisa, a influência das variáveis de cenário interno de situação de escolha controlada pelo fabricante, *default*, e de situação de consumo, tecnologia com finalidade sustentável, são estudadas em conjunto com a variável externa de temperatura da cidade. O

modelo da pesquisa apresentado na Figura 9 é composto por duas variáveis independentes, uma variável dependente e dez variáveis controle.

As variáveis independentes são compostas pelas variáveis tecnologia com finalidade sustentável e *default*. A variável dependente consumo de energia elétrica residencial novo, é o consumo elétrico residencial após a aplicação do experimento, e possui duas subdivisões de acordo com a temperatura da cidade, que variou na situação experimental de 10 a 15°C e de 30 a 35°C. As variáveis socioeconômicas sexo, idade, renda, número de moradores e escolaridade foram definidos como variáveis controle junto às variáveis relacionadas ao uso do ar-condicionado, sendo elas: temperatura mínima média da cidade, restrição do uso do ar-condicionado, finalidade do uso do novo ar-condicionado e consumo de energia elétrica residencial anterior a realização do experimento.

4.3 Método

4.3.1 Delineamento da pesquisa

Nessa pesquisa foi conduzido um experimento em ambiente simulado de corte longitudinal, com 6 grupos experimentais entre sujeitos. O desenho experimental 3x2 entre sujeitos é apresentado na Figura 10. A variável dependente de consumo residencial do aparelho novo é composta de duas subdivisões, ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 10-15°C’ e ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 30-35°C’, portanto, foi medida intra sujeitos, em combinação com a variável ‘temperatura da cidade’. As variáveis independentes são ‘tecnologia com finalidade sustentável’ utilizadas em ar-condicionado e a apresentação da opção ‘*default opt-in*’ e ‘*default opt-out*’ na escolha de eletrodomésticos, essas variáveis foram medidas entre sujeitos. O consumo elétrico de aparelhos de ar-condicionado foi utilizado para medir o consumo de energia elétrica residencial (kWh) da variável dependente.

A pesquisa foi composta de duas etapas, uma fase pré-experimental exploratória e outra fase experimental. Uma pesquisa exploratória de dados foi realizada para definição da medição das variáveis de tecnologia com finalidade sustentável, *default* e temperatura da cidade. Esse levantamento de dados identificou um lançamento tecnológico, o uso de compressores com ímã de neodímio nos aparelhos inverter, que reduz o consumo elétrico do ar-condicionado. Segundo os fabricantes, essa tecnologia proporciona uma economia de 20% de energia quando

comparado aos outros aparelhos inverter comum. Quanto ao *default*, foram exploradas maneiras de aplicação das opções *opt-in e opt-out*. Em relação à variável temperatura da cidade, uma pesquisa exploratória das temperaturas médias das cidades brasileiras foi realizada.

	Ausência de tecnologia com finalidade sustentável	Presença de tecnologia com finalidade sustentável
Sem default (controle)	Grupo 1 – Consumo (kWh) novo (10-15°C e 30-35°C) Intra sujeitos	Grupo 4 – Consumo (kWh) novo (10-15°C e 30-35°C) Intra sujeitos
Default opt-in	Grupo 2 – Consumo (kWh) novo (10-15°C e 30-35°C) Intra sujeitos	Grupo 5 – Consumo (kWh) novo (10-15°C e 30-35°C) Intra sujeitos
Default opt-out	Grupo 3 – Consumo (kWh) novo (10-15°C e 30-35°C) Intra sujeitos	Grupo 6 – Consumo (kWh) novo (10-15°C e 30-35°C) Intra sujeitos

Figura 10. Desenho experimental

Um pré-teste com 10 respondentes foi aplicado, conforme imagens apresentadas no Apêndice C, para a validação de face (Hardesty & Bearden, 2004) e conteúdo (Haynes et al., 1995) do experimento. Na realização do pré-teste, os respondentes foram alocados em 5 grupos, porém, esse número de grupos não foi suficiente para a necessidade da pesquisa. Após a realização do pré-teste, foi verificada a necessidade de inclusão do grupo 4, Figura 10, e de melhoria das imagens do experimento. Dependendo da alocação dos grupos, a variável ‘tecnologia com finalidade sustentável’ e ‘default’ variava. As imagens do questionário da fase experimental, após os ajustes do pré-teste, são apresentadas no Apêndice D.

4.3.2 Amostra e coleta de dados

A coleta de dados da etapa experimental foi de aproximadamente dez dias, do dia 07 de dezembro de 2020 até o dia 16 de dezembro de 2020. A pesquisa foi online, na modalidade de bola de neve e buscou atingir respondentes de todos os estados brasileiros. Após a realização de análise exploratória dos dados da amostra e exclusão de dados incompletos, a amostra total de 453 respondentes foi reduzida para 385 indivíduos. A amostra final foi composta majoritariamente por pessoas do sexo feminino (58,5%). A idade média dos respondentes foi de 37,84 anos (DP= 11,038). A covariável ‘renda’ foi calculada por meio de uma escala Likert

de 7 pontos, a maior parte dos respondentes (58,7%) informou possuir renda familiar mensal de até R\$ 8.360,00. A covariável ‘escolaridade’ também foi medida por uma escala Likert de 7 pontos, na qual ensino médio completo (30,1%) teve maior representatividade, seguido pela especialização completa (25,2%), mestrado completo (19%), ensino fundamental completo (14,8%) e doutorado completo (10,9%).

Para medir a covariável ‘acompanha a temperatura da cidade’, foi perguntado se os respondentes acompanham a temperatura da cidade que moram por meio de uma escala Likert de 5 pontos. A média de 3,59 (DP=0,951) indica que a frequência de acompanhamento da temperatura dos respondentes varia entre ocasionalmente e frequentemente. Para o cálculo da ‘temperatura mínima média da cidade’ foi perguntado a cidade e estado do respondente e assim foi verificado no site do INMET (2020) a temperatura mínima média da cidade. Para a covariável ‘restrição do uso do ar-condicionado’ foi perguntado se o indivíduo possui alguma sensibilidade ou restrição de saúde, 68,1% dos indivíduos informaram não possuir nenhuma restrição ao uso do aparelho. A temperatura mínima média da cidade foi de 20,9°C (DP=3,202) e a média do número de moradores na residência foi de 2,97 moradores (DP=1,305).

Quanto as covariáveis de ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior de 10-15°C e de 30-35°C’, o cálculo foi semelhante ao das variáveis dependentes, no qual foram identificados os modelos de ar-condicionado que os respondentes afirmaram possuir em suas residências e as horas de uso dos aparelhos por mês, sob as duas condições de temperaturas apresentadas. A variável ‘finalidade do uso do ar-condicionado’ foi classificada em 5 grupos: 1. não deseja ter nenhum ar-condicionado (2,6%), 2. deseja manter o ar-condicionado anterior e não aceita o ar novo (1%), 3. seria o primeiro ar-condicionado (40,4%), 4. tem a finalidade de substituir o ar-condicionado anterior (29,1%) e 5. seria um ar-condicionado adicional ao existente na residência (26,8%). Os grupos 1 a 4 foram analisados conjuntamente, e representam a manutenção de somente um aparelho ar-condicionado na residência e o grupo 5, foram os respondentes que optaram por manter dois ar-condicionado, o anterior e o novo.

4.3.3 Variáveis da pesquisa

4.3.3.1 Variável dependente

Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo. Representa o consumo de energia elétrica medido pelo uso do aparelho ar-condicionado e é subdividida em consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 10-15°C e consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 30-35°C.

Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 10-15°C. É o consumo de energia elétrica medido pelo uso do aparelho ar-condicionado, considerando a situação hipotética de que a temperatura da cidade do respondente durante todo o mês varia de 10-15°C. Para o cálculo desta variável foi perguntado o tipo do ar-condicionado, a capacidade de refrigeração em unidade térmica britânica (BTUs) e a quantidade de horas de uso por mês do novo ar-condicionado escolhido. Também foi perguntada a finalidade do uso do ar-condicionado, dependendo da resposta, o cálculo incluía a soma do consumo de energia elétrica residencial (kWh) do aparelho atual, e sob as mesmas condições de temperatura de 10-15°C.

Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 30-35°C. A mensuração foi semelhante da variável dependente ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 10-15°C’, com a diferença de que a variação de temperatura mensal da cidade foi de 30-35°C.

4.3.3.2 Variáveis independentes

Tecnologia com finalidade sustentável. São tecnologias desenvolvidas para diminuir o impacto ambiental de produtos, por meio do uso de matérias-primas que reduzam o desperdício de recursos naturais (Kuehr, 2007). Dois tipos de ar-condicionado foram apresentados, o primeiro tipo, sem tecnologia com finalidade sustentável, consistia em aparelhos que utilizam o compressor com ímã de ferrite e o segundo tipo, os aparelhos de ar-condicionado inverter com tecnologia com finalidade sustentável que possuem compressores de neodýmium.

Default. É a apresentação de uma alternativa pré-configurada que será escolhida caso o indivíduo não faça nada (*opt-out*) ou selecione a opção recomendada (*opt-in*) (Blumenthal-Barby & Burroughs, 2012). Os respondentes foram direcionados para três categorias de *defaults*: sem *default*, com *default opt-in* e com *default opt-out*. As imagens de cada grupo são apresentadas no Apêndice D.

Temperatura da cidade. Aparelhos de ar-condicionado controlam a temperatura de um determinado ambiente. No primeiro estudo dessa tese, foi verificado que a temperatura da

cidade exerce a função de operação motivadora estabelecida do consumo de energia. Ao estudar o consumo elétrico de aparelhos condicionadores de ar é importante que essa operação motivadora seja considerada. Neste estudo o consumo elétrico foi medido sob duas condições de simulação de temperatura mensal da cidade, uma que varia de 10 a 15°C e outra de 30 a 35°C.

4.3.3.3 Covariáveis

As covariáveis utilizadas para diminuição do erro do modelo foram: ‘sexo’, ‘idade’, ‘renda’, ‘escolaridade’, ‘acompanha temperatura da cidade’, ‘temperatura mínima média da cidade’, ‘restrição do uso do ar-condicionado’, ‘número de moradores em casa’, ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior de 10-15°C’ e ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior de 30-35°C’.

4.3.4 Procedimento de análise

Para a análise dos dados foi realizada duas análises de covariância (ANCOVAs). Nas quais a variação da média entre grupos foi analisada controlando o efeito das covariáveis do modelo. Para a execução deste modelo os pressupostos de normalidade das variáveis dependentes e homogeneidade da variância dos erros devem ser atendidos. Os testes de normalidades mostraram que as variáveis dependentes não apresentam distribuição normal: consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo 10-15°C (Kolmogorov-Smirnov = 0,356, $p \leq 0$; Shapiro-Wilk = 0,485, $p \leq 0,0$); consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo 30-35 °C (Kolmogorov-Smirnov = 0,142, $p \leq 0$; Shapiro-Wilk = 0,860, $p \leq 0,0$). Portanto, o pressuposto de normalidade não foi atendido, desta maneira foi necessário a realização de duas ANCOVAs com dados ranqueados.

A transformação dos dados em ranques (*ranks*) é a maneira mais adequada para análises de covariâncias quando as variáveis dependentes não apresentam distribuição normal (Conover & Iman, 1982). Após o ranqueamento dos dados foram realizadas as ANCOVAs paramétricas normalmente. Quanto ao pressuposto de homocedasticidade, os testes Levene não apresentaram problemas de heterocedasticidade para o ‘consumo de energia (kWh) de 10-15°C (F= 1,768, $p > 0,05$), nem para o ‘consumo de energia (kWh) de 30-35°C’ (F= 1,683, $p > 0,05$).

4.4 Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados das duas ANCOVAs. Na primeira parte, são exibidos os resultados do modelo para a variável dependente consumo de energia elétrica residencial novo de 10-15°C, e em seguida são expostos os resultados da variável dependente com a temperatura de 30-35°C.

4.4.1 Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 10-15°C

A variância explicada do modelo foi de 46,7%. Os resultados dos efeitos entre sujeitos de todas as variáveis do modelo são apresentados na Tabela 6. As variáveis independentes, ‘tecnologia com finalidade sustentável’ ($F(1,363) = 2,065$; $p > 0,05$; $\text{Eta}^2 = 0,006$), ‘default’ ($F(2,363) = 1,057$; $p > 0,05$; $\text{Eta}^2 = 0,006$) e a interação entre elas ‘tecnologia com finalidade sustentável x default’ ($F(2,363) = 1,630$; $p > 0,05$; $\text{Eta}^2 = 0,009$) não apresentaram influência significativa sobre a variável ‘consumo (kWh) novo de 10°-15°C’.

Tabela 6

Teste de efeitos entre sujeitos de 10-15°C

Variáveis	Soma de quadrados do tipo III	df	F	Sig.	Eta ²
Modelo corrigido	1.539.087,27	15	23,052	***	0,488
Intercepto	37.138,661	1	8,344	**	0,022
Sexo	4,260	1	0,001		0,000
Idade	1.076,025	1	0,242		0,001
Renda	91.217,054	1	20,494	***	0,053
Escolaridade	2.699,727	1	0,607		0,002
Acompanha temperatura da cidade	1.627,571	1	0,366		0,001
Temperatura mínima média da cidade	695,862	1	0,156		0,000
Finalidade do ar	47.460,441	1	10,663	**	0,029
Restrição do uso do ar	1.144,934	1	0,257		0,001
Moradores em casa	31.572,428	1	7,093	**	0,019
Consumo (kWh) anterior 10-15°C	1.240.395,926	1	278,679	***	0,434
Tecnologia com finalidade sustentável	9.190,700	1	2,065		0,006
Default	9.406,299	2	1,057		0,006
Tecnologia com finalidade sustentável x default	14.507,844	2	1,630		0,009
Erro	1.615.709,568	363			
Total	17.340.572,50	379			
Total corrigido	3.154.796,838	378			

Nota. * $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$ *** $p \leq 0,001$

Quanto as covariáveis analisadas na ANCOVA, os resultados das estimativas de parâmetros são apresentados na Tabela 7. Somente quatro das dez covariáveis apresentaram significantes ajustes ao modelo, são elas: ‘renda’ ($B = -0,179$; $p \leq 0,001$), ‘finalidade do ar’ ($B = -0,120$; $p \leq 0,01$), ‘moradores em casa’ ($B = 0,089$; $p \leq 0,01$) e ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior de 10°-15°C’ ($B = 0,827$; $p \leq 0,001$).

Tabela 7

Estimativas dos parâmetros das covariáveis de 10-15°C

Covariáveis	Beta	E.P.	Eta ²
Intercepto	57,396	20,377	0,021
Sexo	0,001	0,038	0,000
Idade	0,017	0,035	0,001
Renda	-0,179***	0,039	0,053
Escolaridade	0,031	0,040	0,002
Acompanha temperatura da cidade	0,021	0,035	0,001
Temperatura mínima média da cidade	0,014	0,035	0,000
Finalidade do ar	-0,120**	0,037	0,029
Restrição do uso do ar	0,020	0,040	0,001
Moradores em casa	0,089**	0,033	0,019
Consumo (kWh) anterior 10-15°C	0,827***	0,050	0,434

Nota. ** $p \leq 0,01$ *** $p \leq 0,001$. E.P. são os erros padrão.

4.4.2 Consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 30-35°C

O segundo modelo testado nessa pesquisa foi a ANCOVA com a variável dependente consumo residencial (kWh) novo de 30-35°C, esse modelo é formado pelas mesmas variáveis independentes e covariáveis do modelo apresentado no item anterior, com exceção da variável consumo (kWh) anterior, que neste modelo foi medida com a temperatura da cidade variando de 30-35°C. A variância explicada do modelo foi de 30,3%. Os resultados dos efeitos entre sujeitos de todas as variáveis do modelo são apresentados na Tabela 8.

Dentre as variáveis independentes, somente a variável ‘tecnologia com finalidade sustentável’ ($F(1,363) = 19,009$; $p \leq 0,001$; $Eta^2 = 0,050$) foi significativa, esse resultado difere do resultado dessa mesma variável quando a temperatura da cidade varia de 10-15°C. Portanto, o que faz o efeito da variável tecnologia com finalidade sustentável aumentar é a temperatura da cidade, conforme esperado para uma variável que exerce função de operação estabelecadora. Nem a variável ‘default’ ($F(2,363) = 0,069$; $p > 0,05$; $Eta^2 = 0$), nem a interação entre

‘tecnologia com finalidade sustentável x default’ ($F(2,363) = 0,029$; $p > 0,05$; $\text{Eta}^2 = 0$) apresentaram influência significativa sobre o ‘consumo (kWh) novo de 30°-35°C’.

Tabela 8

Teste de efeitos entre sujeitos de 30-35°C

Variáveis	Soma de quadrados do tipo III	df	F	Sig.	Eta ²
Modelo corrigido	1.538,314,14	15	11,943	***	0,330
Intercepto	90.471,441	1	10,536	**	0,028
Sexo	7.797,364	1	0,908		0,002
Idade	40.368,682	1	4,701	*	0,013
Renda	566,016	1	0,066		0,000
Escolaridade	16.206,764	1	1,887		0,005
Acompanha temperatura da cidade	441,687	1	0,051		0,000
Temperatura mínima média da cidade	288,021	1	0,034		0,000
Finalidade do ar	53.080,541	1	6,182	**	0,017
Restrição do uso do ar	5.871,205	1	0,684		0,002
Moradores em casa	1.180,535	1	0,137		0,000
Consumo (kWh) anterior 30-35°C	307.452,658	1	35,805	***	0,090
Tecnologia com finalidade sustentável	163.226,817	1	19,009	***	0,050
Default	1.183,758	2	0,069		0,000
Tecnologia com finalidade sustentável x default	491,723	2	0,029		0,000
Erro	3.117.070,027	363			
Total	19.028.859,25	379			
Total corrigido	4.655.384,168	378			

Nota. * $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$ *** $p \leq 0,001$

As médias marginais estimadas da ANCOVA são apresentadas na Tabela 9. Somente os valores da variável independente ‘tecnologia com finalidade sustentável’ são apresentados, pois foram os que tiveram efeito significativo, dentre as variáveis independentes, ao nível de menos de 1% de significância.

Tabela 9

Médias marginais estimadas do Consumo de energia (kWh) novo de 30°-35°C

Variável dependente	Tecnologia com finalidade sustentável***		
	Grupo	Média	Erro Padrão
Consumo (kWh) novo de 30°-35°C	Sem tecnologia com finalidade sustentável	215,384	6,774
	Com tecnologia com finalidade sustentável	173,262	6,814

Nota. Os coeficientes da ANCOVA estão padronizados. *** $p \leq 0,001$

A presença de tecnologia com finalidade sustentável nos aparelhos de ar-condicionado apresenta diferenças significativas no consumo de energia elétrica residencial novo na temperatura da cidade de 30-35°C, quando ajustes dos modelos são feitos com as covariáveis estudadas. Ao analisar a tabela 9, é possível verificar que existe diferença significativa ($p \leq 0,001$) entre o consumo das pessoas que participaram do grupo sem tecnologia com finalidade sustentável, que teve média marginal estimada de 215,549 (EP= 6,745), e o grupo com tecnologia com finalidade sustentável, com média marginal estimada de 173,155 (EP= 6,784), com intervalo de confiança de 95%. Esses resultados também podem ser vistos na Figura 11.

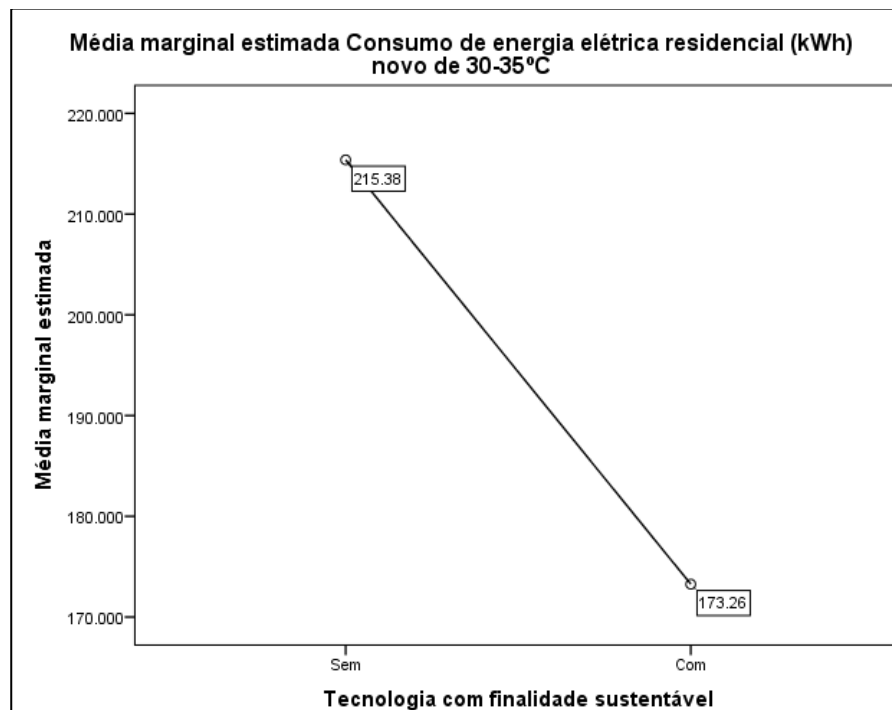


Figura 11. Médias marginais estimadas para o consumo de energia elétrica residencial (kWh) novo de 30-35°C

Das covariáveis estudadas no modelo, somente três foram significantes para explicar o consumo de energia elétrica novo de 30-35°C, são elas: ‘idade’ ($B = -0,104$; $p \leq 0,05$), ‘finalidade do ar’ ($B = 0,175$; $p \leq 0,05$) e ‘consumo de energia elétrica residencial (kWh) anterior de 30°-35°C’ ($B = 0,428$; $p \leq 0,001$), conforme estimativas dos parâmetros apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10*Estimativas dos parâmetros das covariáveis de 30°-35°C*

Covariáveis	Beta	E.P.	Eta ²
Intercepto	57,332	26,403	0,013
Sexo	-0,050	0,053	0,002
Idade	-0,104*	0,048	0,013
Renda	0,014	0,056	0,000
Escolaridade	0,076	0,055	0,005
Acompanha temperatura da cidade	0,011	0,048	0,000
Temperatura mínima média da cidade	-0,009	0,049	0,000
Finalidade do ar	0,175*	0,070	0,017
Restrição do uso do ar	0,046	0,056	0,002
Moradores em casa	0,017	0,046	0,000
Consumo (kWh) anterior 30-5°C	0,428***	17,316	0,090

Nota. * $p \leq 0,05$ *** $p \leq 0,001$. E.P. são os erros padrão.

4.5 Discussão dos resultados

Os resultados dessa pesquisa permitiram confirmar a hipótese 1, escolha de ar-condicionado que possui tecnologia com finalidade sustentável reduz o consumo de energia elétrica residencial, quando a temperatura da cidade varia, e funciona como operação estabelecadora desse consumo. Esses resultados corroboram a afirmação de que é possível manter uma sociedade desenvolvida que utilize menos recursos naturais (Nørgård & Xue, 2016). As premissas teóricas de que novas tecnologias mais eficientes diminuem o consumo de energia elétrica (Hayes & Cone, 1977; Seyyedabbasi & Kiani, 2020; Testa & Iraldo, 2015) foram corroboradas. Esses achados confirmam o que vem sendo discutido na literatura de que o uso da tecnologia com finalidade sustentável é uma solução para o consumo sustentável (Barbosa, 2011; Kuehr, 2007). Essa redução do consumo de energia elétrica, por meio da incrementação tecnológica dos aparelhos, representa o caminho de curto prazo para a redução desse consumo, e não necessita de mudanças radicais no comportamento dos consumidores e na sociedade (Morelli, 2001).

Quanto ao possível efeito rebote, devido ao aumento do consumo de energia ao utilizar aparelhos que tenham tecnologias com finalidade sustentável (Sorrell, 2010), este não foi verificado nessa pesquisa. Os achados mostram que a implantação de tecnologias com finalidade sustentável atinge o seu propósito de reduzir consumo elétrico e vai de encontro aos resultados de Gram-Hanssen (2013). Os consumidores adquirem aparelhos que utilizam

tecnologia com finalidade sustentável para reduzir a punição oriunda do maior consumo de energia, como maior preço a pagar ou impacto ambiental. Portanto, a tecnologia com finalidade sustentável é um estímulo discriminativo que sinaliza reforço negativo.

Quanto à variável *default*, os resultados permitem interpretá-la como um estímulo neutro que não influencia o consumo de energia elétrica residencial. Portanto, as hipóteses 2 e 3 dessa pesquisa foram rejeitadas. Os resultados dessa variável refutam o que vem sendo discutido na literatura de indução de resposta. Os estudos indicam que quando opções pré-configuradas são apresentadas, os consumidores tendem a escolher essa opção, pois pretendem evitar esforço no processo de escolha (Hausman & Welch, 2010; Johnson et al., 2012; Thaler & Sunstein, 2008). Portanto, não foi verificada influência da opção *default* na redução do consumo de energia elétrica, diferentemente dos resultados encontrados na literatura de aplicação do *default* para escolha de energia elétrica verde ou renovável (Ghesla, 2017; Momsen & Stoerk, 2014; Pichert & Katsikopoulos, 2008).

Uma possível explicação para esse resultado é que por ser uma simulação, os respondentes se sintam mais seguros para decidir sem considerar a opção pré-configura. A literatura fala que as pessoas escolhem opções *default* quando elas estão inseguras com suas decisões ou são incapazes de decidir no momento (Ölander & Thøgersen, 2014). A compra de um ar-condicionado é uma decisão que, normalmente, o consumidor tem mais tempo para decidir e pesquisar sobre o aparelho, portanto, essa pode ser uma explicação para a variável *default* não influenciar o consumo elétrico residencial medido pelo consumo elétrico de ar condicionado. A literatura tem mostrado também que dentro das opções *default*, a opção *opt-out* apresenta maior efeito sobre o consumo do que a opção *opt-in* (Blumenthal-Barby & Burroughs, 2012; Johnson & Goldstein, 2003; Ölander & Thøgersen, 2014; Theotokis & Manganari, 2014). As opções *default opt-out* e *opt-in*, nessa pesquisa, não influenciam o consumo elétrico residencial, nem quando a temperatura é um estímulo neutro, nem quando ela exerce a função de operação estabelecadora do consumo elétrico.

Quanto às variáveis controle na situação experimental de 10-15°C, somente a renda, número de moradores em casa, consumo de energia elétrica anterior e finalidade do ar-condicionado apresentaram significativo efeito sobre o consumo elétrico. A renda funciona como um elemento da história de aprendizagem que diminui o consumo elétrico residencial. Conforme afirmado por Schäfer et al. (2011), pessoas com maior poder aquisitivo se mostram mais dispostas a aderir novas tecnologias. O número de moradores funciona como história de

aprendizagem que aumenta o consumo elétrico, conforme encontrado na literatura (Genjo et al., 2005; Gram-Hanssen, 2013; Hara et al., 2015). Quanto à finalidade do ar-condicionado, essa variável apresentou efeito que reduz o consumo elétrico residencial, esse resultado é contrário ao encontrado na literatura, que afirma que a posse de aparelhos novos junto ao de aparelhos antigos aumenta o consumo elétrico (Wallis et al., 2016). A variável de consumo elétrico anterior influencia o consumo de energia elétrica novo e funciona como história do consumidor que faz com que o consumo elétrico residencial aumente, corroborando o que é descrito na literatura sobre o consumo anterior dos residentes influenciar o consumo futuro (Filippini et al., 2018).

Em relação às variáveis controle no cenário experimental de 30-35°C, a idade, finalidade do ar e consumo anterior foram as covariáveis que apresentaram resultados significativos sobre o consumo de energia elétrica residencial, quando a temperatura da cidade varia de 30-35°C. Pessoas mais velhas consomem menos energia, reforçando os resultados encontrados por Botetzagias et al. (2014). Quanto à finalidade do ar-condicionado, ela funciona como história do consumidor que aumenta o consumo elétrico residencial. Indivíduos que afirmam adquirir um aparelho adicional para sua residência, aumentam o consumo de energia mensal. Corroborando a afirmação de Wallis et al. (2016), de que os consumidores compram novos aparelhos, mas mantêm os antigos, que normalmente são menos eficientes, na residência. O consumo elétrico anterior teve resultado semelhante ao do cenário experimental de 10-15°C. E também funciona como história do consumidor que aumenta o consumo elétrico residencial.

Os resultados dessa pesquisa indicaram que o estímulo interno de situação de consumo – tecnologia com finalidade sustentável – tem sua influência alterada quando as condições de temperatura da cidade aumentam. Aparelhos de ar-condicionado que utilizam tecnologia com finalidade sustentável não influenciam o consumo de eletricidade relatado nas residências quando a temperatura da cidade varia entre 10-15°C. Porém, quando a temperatura da cidade varia entre 30-35°C, a variável tecnologia com finalidade sustentável passa a exercer efeito significativo sobre o consumo elétrico residencial relatado. Conforme Langthorne e McGill (2009), a operação estabelecadora pode ocorrer através da apresentação de um estímulo aversivo, que influencia a efetividade de um reforçador. Nessa pesquisa, a temperatura da cidade exerce a função de operação estabelecadora do consumo de energia elétrica sobre o estímulo interno de tecnologia com finalidade sustentável, que utiliza o desconforto que o aumento da temperatura proporciona para aumentar a eficácia do reforço proporcionado pela

redução da temperatura ao usar o ar-condicionado. Quanto à variável interna de situação de escolha *default*, não foi verificado efeito dessa variável, nem em situação de temperatura da cidade menor, nem quando a temperatura aumenta, sobre o consumo elétrico residencial.

Os resultados desse estudo complementam os dois estudos anteriores desenvolvidos nessa tese. Com base nos resultados dos estudos 2 e 3, é possível verificar que a variável de cenário interno às residências de situação de consumo – uso de aparelhos com tecnologia com finalidade sustentável – influencia o consumo de energia elétrica residencial. Enquanto as variáveis de situação de escolha – preço do eletrodoméstico e *default* – funcionam como estímulo neutro e outros estímulos de situação de escolha – a oferta de marcas mais reforçadoras e a eficiência energética – apresentam influência no consumo de energia elétrica residencial. Os resultados também complementam os achados do estudo 1, que identificou a temperatura como operação estabelecadora do consumo elétrico. A influência do estímulo de tecnologia com finalidade sustentável que sinaliza reforço negativo tem sua eficácia alterada quando a temperatura da cidade aumenta.

4.6 Considerações finais

Esse estudo analisou a influência que variáveis de cenário interno à residência – tecnologia com finalidade sustentável e apresentação de opção *default* – e de cenário externo – temperatura da cidade – exercem sobre o consumo de energia elétrica residencial. A pesquisa demonstrou que a tecnologia com finalidade sustentável na situação de consumo, exerce a função de estímulo discriminativo que sinaliza reforço negativo do comportamento de consumo de energia elétrica residencial, quando a temperatura da cidade varia. Esse estudo também verificou que a apresentação de opção *default* na situação de escolha funciona como estímulo neutro do consumo elétrico, portanto, não apresenta nenhuma influência sobre o consumo elétrico residencial, seja em condições de temperatura da cidade menores ou maiores.

Essa pesquisa tem contribuição teórica, pois aplica ao modelo de perspectiva comportamental os conceitos de controle de estímulo com a teoria de operação motivadora, em uma única pesquisa. Também tem contribuição para o marketing sustentável, ao identificar que o uso de tecnologia com finalidade sustentável não exerce efeito rebote sobre o consumo elétrico e que esse desenvolvimento dos produtos contribui para a redução do consumo de recursos naturais. A contribuição gerencial dessa pesquisa consiste no fornecimento de

informações práticas para o desenvolvimento, produção e divulgação de aparelhos elétricos para os consumidores.

A principal limitação dessa pesquisa é a utilização de um único aparelho eletrodoméstico para medir o consumo de energia elétrica residencial. Outra limitação é a utilização de somente um estímulo explicado pelo conceito de controle de estímulo de cada situação presente no cenário interno, situação de escolha e de consumo, e somente um estímulo de operação motivadora presente no cenário externo. Diante dessas limitações, sugere-se que novas pesquisas sejam conduzidas considerando outros aparelhos elétricos presentes na residência. Outra sugestão de pesquisa, é a realização de estudos que considerem outros estímulos presentes no cenário interno e externo às residências e que continuem relacionando os conceitos de controle de estímulo e operação motivadora.

5 Conclusão geral

Neste capítulo são apresentadas as principais considerações finais relativas a cada um dos três estudos conduzidos nesta tese. Contribuições teóricas e gerenciais são discutidas e, por fim, são apresentadas limitações e sugestões para pesquisas futuras.

5.1 Contribuições para a literatura

Essa tese possui característica interdisciplinar ao relacionar marketing sustentável e comportamento operante, através do modelo de perspectiva comportamental e dos conceitos de controle de estímulo e operação motivadora. O objeto de estudo da tese foi a aplicação desse modelo no comportamento de consumo de energia elétrica residencial, considerando variáveis antecedentes presentes no cenário interno e externo às residências. A principal contribuição teórica da tese foi a análise do fenômeno de consumo elétrico residencial, que já vem sendo estudado na área de sustentabilidade, porém sob uma ótica comportamental e de marketing sustentável.

Os resultados do estudo 1 mostraram que os estímulos presentes no cenário externo, controlados pelo governo e meio ambiente – de preço da bandeira tarifária e temperatura da cidade – exercem influência sobre o consumo de energia elétrica residencial. Ao final do estudo, chegou-se à conclusão de que o preço da bandeira tarifária pode ser interpretado como operação motivadora abolidora do consumo de eletricidade, que aumenta a eficácia da punição da fatura a pagar no final do mês. Corroborando os achados da literatura, de que aumento do preço da tarifa de energia influencia a redução do consumo de energia elétrica residencial (Bertoldi et al., 2013; Filippini, 2011; Filippini et al., 2018; He et al., 2012). Quanto à temperatura da cidade, ela foi interpretada como operação motivadora estabelecadora do consumo elétrico, que proporciona um desconforto para os residentes, e aumenta a eficácia do reforço de redução da temperatura proporcionado pelo uso de aparelhos refrigeradores de ar. À medida que a temperatura da cidade aumenta, o consumo de energia elétrica residencial aumenta (cf. Ali et al., 2013; Al-Zayer & Al-Ibrahim, 1996; Bessec & Fouquau, 2008; Jovanović et al., 2015; Kavousian et al., 2013; Filippini, 2011; Le Commte & Warren, 1981; Peirson & Henley, 1994; Zhang et al., 2019). Esses resultados contribuem para o avanço do conceito de operação

motivadora e mostram que o consumo de energia elétrica residencial sofre influência de diferentes estímulos presentes no cenário externo à residência.

A pesquisa conduzida no estudo 2 contribuiu com o avanço do conceito de controle de estímulo sobre o comportamento do consumidor. Nessa pesquisa, foi verificada que a oferta de marcas mais reforçadoras influencia o consumo final de eletricidade na residência. Portanto, essa variável foi interpretada como estímulo discriminativo do consumo de energia, que sinaliza os reforços informativos e utilitários que os consumidores esperam receber ao adquirir e usar aparelhos elétricos, e fazem com que o consumo de energia elétrica residencial aumente. Outro resultado, foi a influência da eficiência energética dos eletrodomésticos na diminuição do consumo de energia elétrica residencial. De maneira, que ela foi considerada um estímulo discriminativo que sinaliza reforço negativo do consumo elétrico e reduz a punição do comportamento de consumo de energia. Quanto maior a eficiência energética, menor será o comportamento de consumo elétrico nas residências (Banerjee & Solomon, 2003; Ölander & Thøgersen, 2014). A realização dessa pesquisa permitiu o conceito de controle de estímulo expandir seus estudos sobre comportamento do consumidor dentro da área de marketing sustentável.

A condução do Estudo 3 contribuiu para o avanço conjunto dos estudos de controle de estímulo e de operação motivadora. O efeito do uso da tecnologia com finalidade sustentável em eletrodomésticos teve resultado diferenciado quando a temperatura da cidade aumentou. Esse resultado reforça o que vem sendo discutido na literatura de operação motivadora, sobre o efeito que operações estabelecidas e abolidoras exercem na eficácia de estímulos discriminativos ou aversivos sobre o comportamento humano (Michael, 1993). Essa pesquisa também corrobora os estudos desenvolvidos sobre o uso de tecnologia com finalidade sustentável, que estudam o desenvolvimento de novas tecnologias para permitir o desenvolvimento da sociedade, mas, ao mesmo tempo, diminuir os seus impactos ambientais (Barbosa, 2011; Kuehr, 200; Morelli, 2001; Nørgård & Xue, 2016).

Os resultados desta tese mostraram que estímulos presentes no cenário externo às residências – de preço da bandeira tarifária e temperatura da cidade – influenciam o consumo de energia elétrica residencial, e que mesmo esses estímulos não podendo ser controlados pelos fabricantes e pelos residentes, seus efeitos devem ser considerados quando a mudança do comportamento de consumo de energia elétrica é planejada. Dentro do cenário interno às residências, cenário controlável pelos fabricantes, as variáveis de situação de escolha – preço

do eletrodoméstico e apresentação da opção *default* – não apresentaram influência sobre o consumo de energia elétrica residencial, porém, as variáveis de situação de escolha – oferta de marcas reforçadoras e eficiência energética dos eletrodomésticos – resultaram em efeitos significativos sobre o consumo de energia elétrica. Quanto ao cenário interno controlável pelo residente, a variável testada de situação de consumo – tecnologia com finalidade sustentável – também apresentou influência sobre o consumo de energia elétrica residencial. A combinação de estímulo externo com estímulos internos às residências mostrou que os efeitos do estímulo de situação de consumo – tecnologia com finalidade sustentável – varia na presença de estímulo externo – temperatura da cidade – com função de operação estabelecadora do consumo de energia elétrica residencial. Essa tese permite o avanço da teoria comportamental e de marketing sustentável, no contexto de estudo sobre o comportamento de consumo de energia elétrica residencial e contribui para a ampliação dos estudos de comportamento do consumidor sob uma perspectiva comportamental. Os estudos de marketing sustentável carecem de pesquisas comportamentais que verifiquem a influência das variáveis situacionais sobre o comportamento sustentável dos consumidores (Donthu et al., 2021).

5.2 Contribuições gerenciais

Além das contribuições teóricas que essa tese proporciona, as pesquisas aqui conduzidas apresentam contribuições gerenciais. Os resultados dos três estudos fornecem informações para fabricantes e varejistas de que estratégias de preço, quando se trata de eletrodomésticos, não são decisivas para a escolha, mas que divulgações sobre benefícios utilitários e informativos influenciam a escolha de eletrodomésticos e, conseqüentemente, o consumo de energia elétrica residencial. Investimentos em tecnologias com finalidade sustentável também apresentaram grande aceitação pelos consumidores, esses resultados mostram aos gestores que o mercado consumidor está atento a esse tipo de informação. Gestores públicos também podem utilizar os achados dessa pesquisa para melhor divulgação das etiquetas de eficiência energética e ampliação desses rótulos para um número maior de aparelhos, tendo em vista que a classe energética do eletrodoméstico influencia a diminuição do consumo de energia elétrica residencial. Outro grupo de gestores que também pode aplicar os resultados proporcionados nessas três pesquisas, são os gestores de organizações sem fins lucrativos, através do

direcionamento de suas campanhas de conscientização ambiental para características técnicas de eficiência energética e tecnologia com finalidade sustentável dos eletrodomésticos.

5.3 Limitações e sugestões para futuras pesquisas

Mesmo reconhecendo que os resultados desta tese são relevantes, não se pode desconsiderar as limitações dos estudos conduzidos. No estudo 1, foram utilizados dados agregados externos às residências, que não contemplaram todos estados brasileiros e os estados contemplados foram representados por um número pequeno de cidades. Sugere-se que futuras pesquisas investiguem um maior número de informações de outras cidades e estados. Essa pesquisa também teve como limitação, o estudo de somente dois estímulos externos às residências. Sugere-se que novas pesquisas estudem a influência dos impostos estaduais e municipais da conta de energia, que variam dependendo da localidade, sobre o consumo elétrico residencial. Tendo em vista que o preço da bandeira tarifária é padronizado em todo o território nacional, esse resultado complementaria os resultados obtidos no estudo 1. Outra limitação desse estudo, foi a análise isolada das variáveis de cenário externo sem combinar com variáveis de cenário interno. Portanto, sugere-se que pesquisas analisem a combinação de estímulos externos e internos às residências para melhor compreender o comportamento de consumo de energia elétrica residencial e que apliquem, conjuntamente, os conceitos de controle de estímulo e de operação motivadora, estímulos presentes nos cenários externo e interno às residências.

Os Estudos 2 e 3 têm como principal limitação o número reduzido de eletrodomésticos analisados. Sugere-se que novas pesquisas analisem o consumo elétrico de uma maior variedade de equipamentos elétricos, como o sistema de iluminação das residências e o uso de aparelhos de cozinha, como micro-ondas, fogão e forno elétricos, cafeteiras, entre outros. Estudar outros aparelhos elétricos complementa os resultados obtidos nessa tese, ao identificar outros fatores que influenciam o consumo elétrico residencial. Também sugere-se, analisar a forma como os consumidores pagam o produto, considerando a forma de pagamento do eletrodoméstico. Outra limitação, é a impossibilidade de considerar, nessa tese, todos os estímulos presentes no cenário interno às residências. Sugere-se que novas pesquisas sejam conduzidas, investigando outros estímulos e reforçadores que não foram contemplados neste trabalho, como o estímulo interno de situação de escolha de conscientização ambiental, por meio de informações sobre os impactos do consumo elétrico no meio ambiente; e o estímulo interno de situação de consumo,

como o uso de *stand-by* dos aparelhos, ou o ato de desligar os aparelhos da tomada. Essas pesquisas complementariam os resultados obtidos nos estudos 2 e 3 e ampliariam o conhecimento sobre os estímulos que influenciam o comportamento de consumo de energia elétrica residencial.

Referências

- Aaker, D.A. (1996). Measuring brand equity across products and markets. *California Management Review*, 38(3), 102-120.
- Abrahamse, W., & Steg, L. (2009). How do socio-demographic and psychological factors relate to households' direct and indirect energy use and savings? *Journal of economic psychology*, 30(5), 711-720. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2009.05.006>
- Agnew, J. L. (1998). The establishing operation in organizational behavior management. *Journal of Organizational Behavior Management*, 18(1), 7-19. https://doi.org/10.1300/J075v18n01_02
- Ajzen I. (1985) From Intentions to Actions: A theory of planned behavior. In: Kuhl J., Beckmann J. (eds) *Action Control. SSSP Springer Series in Social Psychology*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2
- Aldrovandi, S., Brown, G. D. A., & Wood, A. M. (2015). Social norms and rank-based nudging: Changing willingness to pay for healthy food. *Journal of Experimental Psychology: Applied* 21(3), 242-254. <https://doi.org/10.1037/xap0000048>
- Ali, M., Iqbal, M. J., & Sharif, M. (2013). Relationship between extreme temperature and electricity demand in Pakistan. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, 4(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/2251-6832-4-36>
- Al-Zayer, J., & Al-Ibrahim, A. A. (1996). Modelling the impact of temperature on electricity consumption in the eastern province of Saudi Arabia. *Journal of Forecasting*, 15(2), 97-106. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-131X\(199603\)15:2<97::AID-FOR608>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-131X(199603)15:2<97::AID-FOR608>3.0.CO;2-L)
- AMA–American Marketing Association (2017). *Definitions of marketing*. <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/>
- Ando, K., Ohnuma, S., Blöbaum, A., Matthies, E., & Sugiura, J. (2010). Determinants of individual and collective pro-environmental behaviors: Comparing Germany and Japan. *Journal of environmental information science*, 38(5), 21-32.
- ANEEL–Agência Nacional de Energia Elétrica – (2020). *Bandeiras tarifárias*. <http://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>.
- ANEEL–Agência Nacional de Energia Elétrica (2019). *2019 Relatório de informações gerenciais*.
- Ashraf, N., Berry, J., & Shapiro, J. M. (2010). Can higher prices stimulate product use? Evidence from a field experiment in Zambia. *American Economic Review*, 100(5), 2383-2413. DOI: 10.1257/aer.100.5.2383

- Aydin, G., & Ulengin, B. (2015). Effect of consumer-based brand equity on purchase intention: Considering socioeconomic status and gender as moderating effects. *Journal of Euromarketing*, 24, 107-119.
- Bagozzi, R. P., & Dholakia, U. (1999). Goal setting and goal striving in consumer behavior. *Journal of Marketing*, 63, 19–32. <https://doi.org/10.1177/00222429990634s104>
- Balliet, D., Mulder, L. B., & Van Lange, P. A. (2011). Reward, punishment, and cooperation: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 137(4), 594. <https://doi.org/10.1037/a0023489>
- Banerjee, A., & Solomon, B. D. (2003). Eco-labeling for energy efficiency and sustainability: a meta-evaluation of US programs. *Energy policy*, 31(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00012-5](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00012-5)
- Bang, H., Ellinger, A. E., Hadjimarcou, J., & Traichal, A. (2000). Consumer concern, knowledge, belief, and attitude toward renewable energy: an application of the reasoned Action Theory. *Psychology & Marketing* 17(6), 449-468. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6793\(200006\)17:6<449::AID-MAR2>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6793(200006)17:6<449::AID-MAR2>3.0.CO;2-8)
- Barbosa, R. K. (2011). *Eco-inovação na universidade: uma análise das patentes da Universidade Estadual de Campinas*. Campinas. Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Campinas
- Baum, W. M. (2006). *Compreender o behaviorismo: comportamento, cultura e evolução*. Tradução Maria Teresa Araújo Silva (2ª, p. 312). Porto Alegre: Artmed.
- Baum, W. M. (2012). Rethinking reinforcement: allocation, induction, and contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 97(1), 101-124.
- Bedir, M., & Kara, E. C. (2017). Behavioral patterns and profiles of electricity consumption in dutch dwellings. *Energy and Buildings*, 150, 339-352. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.06.015>
- Bedir, M., Hasselaar, E., & Itard, L. (2013). Determinants of electricity consumption in Dutch dwellings. *Energy and buildings*, 58, 194-207. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.10.016>
- Belisle, J., Dixon, M. R., & Rowsey, K. E. (2019). The influence of contrived motivating operations on social discounting: Relative economic hardship affects choice. *Journal of applied behavior analysis*, 52(2), 408-421. <https://doi.org/10.1002/jaba.540>
- Bertoldi, P., Rezessy, S., & Oikonomou, V. (2013). Rewarding energy savings rather than energy efficiency: Exploring the concept of a feed-in tariff for energy savings. *Energy Policy*, 56, 526-535. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.01.019>

- Bessec, M., & Fouquau, J. (2008). The non-linear link between electricity consumption and temperature in Europe: A threshold panel approach. *Energy Economics*, 30(5), 2705-2721. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.02.003>
- Bhati, A., Hansen, M., & Chan, C. M. (2017). Energy conservation through smart homes in a smart city: A lesson for Singapore households. *Energy Policy*, 104, 230-239. doi:10.1016/j.enpol.2017.01.032
- Blumenthal-Barby, J. S., & Burroughs, Hadley. (2012). Seeking Better Health Care Outcomes: The Ethics of Using the “Nudge”. *The American Journal of Bioethics*, 12(2), 1-10. <https://doi.org/10.1080/15265161.2011.634481>
- Botetzagias, I., Malesios, C., & Poulou, D. (2014). Electricity curtailment behaviors in Greek households: Different behaviors, different predictors. *Energy Policy*, 69, 415-424. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.03.005>
- Bratt, C. (1999). The impact of norms and assumed consequences on recycling behavior. *Environment and behavior*, 31(5), 630-656. <https://doi.org/10.1177/00139169921972272>
- Camargo, C.C.B. (1996). *Gerenciamento pelo lado da demanda: metodologia para identificação do potencial de conservação de energia elétrica de consumidores residenciais*. Florianópolis. Tese apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina.
- Camerer, C. F., & Hogarth, R. M. (1999). The effects of financial incentives in experiments: a review and capital-labor-production framework. *Journal of risk and uncertainty*, 19(1), 7-42. <https://doi.org/10.1023/A:1007850605129>
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição* (4ª, p. 467). Porto Alegre: Artmed.
- Conover, W. J., & Iman, R. L. (1982). Analysis of covariance using the rank transformation. *Biometrics*, 38, 715-724. <https://doi.org/10.2307/2530051>
- Cozby, P. C. (2003). *Métodos de pesquisa em Ciências do Comportamento*. São Paulo: Atlas.
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2013). *Estatística sem matemática para psicologia*. 5.ed. Porto Alegre, RS: Penso.
- Davcik, N. S., Vinhas Da Silva, R. & Hair, J. F. (2015). Towards a unified theory of brand equity: Conceptualizations, taxonomy and avenues for future research. *Journal of Product & Brand Management*, 24(1), 3-17. Doi: 10.1108/JPBM-06-2014-0639.
- De Mello, J. S., Meza, L. A., Gomes, E. G., Fernandes, A. J. S., & Neto, L. B. (2008). Estudo não paramétrico da relação entre consumo de energia, renda e temperatura. *IEEE Latin America Transactions*, 6(2), 153. Doi: 10.1109/TLA.2008.4609912.

- Decreto nº 8.401, de 4 de fevereiro de 2015. *Dispõe sobre a criação da Conta Centralizadora dos Recursos de Bandeiras Tarifárias e altera o Decreto nº 4.550, de 27 de dezembro de 2002, e o Decreto nº 5.177, de 12 de agosto de 2004.*
- DeGrandpre, R. J., & Bickel, W. K. (1993). Stimulus control and drug dependence. *The Psychological Record*, 43(4), 651-666. <https://doi.org/10.1007/BF03395905>
- Dianshu, F., Sovacool, B. K., & Vu, K. M. (2010). The barriers to energy efficiency in China: Assessing household electricity savings and consumer behavior in Liaoning Province. *Energy Policy*, 38(2), 1202-1209. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.012>
- DiClemente, D. F., & Hantula, D. A. (2003). Applied behavioral economics and consumer choice. *Journal of Economic Psychology*, 24(5), 589-602. [https://doi.org/10.1016/S0167-4870\(03\)00003-5](https://doi.org/10.1016/S0167-4870(03)00003-5)
- Dinner, I., Johnson, E. J., Goldstein, D. G., & Liu, K. (2011). Partitioning default effects: Why people choose not to choose. *Journal of Experimental Psychology: applied* 17(4), 332-341. <https://doi.org/10.1037/a0024354>
- Dolan, P. (2002). The sustainability of “sustainable consumption”. *Journal of macromarketing*, 22(2), 170-181. <https://doi.org/10.1177/0276146702238220>
- Dolan, P., Hallsworth, M., Halpern, D., King, D., Metcalfe, R., & Vlaev, I. (2012). Influencing behavior: The mindspace way. *Journal of Economic Psychology* 33, 264-277. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2011.10.009>
- Donthu, N., Kumar, S., Pattnaik, D., & Lim, W. M. (2021). A bibliometric retrospection of marketing from the lens of psychology: Insights from Psychology & Marketing. *Psychology & Marketing*, 38(5), 834-865. <https://doi.org/10.1002/mar.21472>
- Edwards, T. L., Lotfizadeh, A. D., & Poling, A. (2019). Motivating operations and stimulus control. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 112(1), 1-9. <https://doi.org/10.1002/jeab.516>
- EPE–Empresa de Pesquisa Energética (2018). *Ano base 2017 Balanço Energético Nacional*. Rio de Janeiro.
- Fagerstrøm, A. (2010). The motivating effect of antecedent stimuli on the web shop: A conjoint analysis of the impact of antecedent stimuli at the point of online purchase. *Journal of Organizational Behavior Management*, 30(2), 199-220. <https://doi.org/10.1080/01608061003756562>
- Fagerstrøm, A., Foxall, G. R., & Arntzen, E. (2010). Implications of motivating operations for the functional analysis of consumer choice. *Journal of Organizational Behavior Management*, 30(2), 110-126. <https://doi.org/10.1080/01608061003756331>

- Ferguson, S. G., Frandsen, M., Dunbar, M. S., & Shiffman, S. (2015). Gender and stimulus control of smoking behavior. *Nicotine & Tobacco Research*, 17(4), 431-437. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntu195>
- Filippini, M. (2011). Short-and long-run time-of-use price elasticities in Swiss residential electricity demand. *Energy policy*, 39(10), 5811-5817. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.002>
- Filippini, M., Hirl, B., & Masiero, G. (2018). Habits and rational behaviour in residential electricity demand. *Resource and Energy Economics*, 52, 137-152. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2018.01.002>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Foxall, G. R. (1992). The behavioral perspective model of purchase and consumption: from consumer theory to marketing practice. *Journal of the Academy of Marketing Science* 20(2), 189-198. <https://doi.org/10.1007/BF02723458>
- Foxall, G. R. (2014). The marketing firm and consumer choice: implications of bilateral contingency for levels of analysis in organizational neuroscience. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 472. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00472>
- Foxall, G. R. (2015). Consumer Behavior Analysis and the Marketing Firm: Bilateral Contingency in the Context of Environmental Concern. *Journal of Organizational Behavior Management*, 35:1-2, 44-69, Doi: 10.1080/01608061.2015.1031426.
- Foxall, G. R., Oliveira-Castro, J. M., & Porto, R. (2021). Consumer behavior analysis and the marketing firm: measures of performance. *Journal of Organizational Behavior Management*, 1-27. <https://doi.org/10.1080/01608061.2020.1860860>
- Foxall, G. R., Oliveira-Castro, J. M., James, V. K., Yani-de Soriano, M., & Sigurdsson, V. (2006). Consumer behavior analysis and social marketing: the case of environmental conservation. *Behavior and Social Issues*, 15(1), 101-124. <http://dx.doi.org/10.5210/bsi.v15i1.338>
- Foxall, G.R., Oliveira-Castro, J.M., James, V.K., & Schrezenmaier, T.C. (2011). Consumer behavior analysis and the behavioural perspective model. *Management Online Review (MORE)*.
- Gatersleben, B., Steg, L., & Vlek, C. (2002). Measurement and determinants of environmentally significant consumer behavior. *Environment and behavior*, 34(3), 335-362. <https://doi.org/10.1177/0013916502034003004>
- Genjo, K., Tanabe, S. I., Matsumoto, S. I., Hasegawa, K. I., & Yoshino, H. (2005). Relationship between possession of electric appliances and electricity for lighting and others in

Japanese households. *Energy and Buildings*, 37(3), 259-272.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2004.06.025>

Ghesla, C. (2017). Defaults in Green Electricity Markets: Preference Match Not Guaranteed. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(1), 37-84.
<https://doi.org/10.1086/691977>

Gram-Hanssen, K. (2013). Efficient technologies or user behaviour, which is the more important when reducing households' energy consumption? *Energy Efficiency*, 6(3), 447-457. doi:10.1007/s12053-012-9184-4

Greiner, A., Gruene, L., & Semmler, W. (2014). Economic growth and the transition from non-renewable to renewable energy. *Environment and Development Economics*, 19(4), 417-439. doi:10.1017/S1355770X13000491.

Hair Jr, J.F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. 6.ed. Porto Alegre, RS: Bookman.

Hansen, P., & Jespersen, A. (2013). Nudge and the Manipulation of Choice: A Framework for the Responsible Use of the Nudge Approach to Behaviour Change in Public Policy. *European Journal of Risk Regulation* 4(1), 3-28. Doi:10.1017/S1867299X00002762

Hara, K., Uwasu, M., Kishita, Y., & Takeda, H. (2015). Determinant factors of residential consumption and perception of energy conservation: Time-series analysis by large-scale questionnaire in Suita, Japan. *Energy Policy*, 87, 240-249.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.09.016>

Hardesty, D. M., & Bearden, W. O. (2004). The use of expert judges in scale development: implications for improving face validity of measures of unobservable constructs. *Journal of Business Research*, 57(2), 98-107. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(01\)00295-8](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(01)00295-8)

Hartmann, P., & Apaolaza-Ibáñez, V. (2012). Consumer attitude and purchase intention toward green energy brands: The roles of psychological benefits and environmental concern. *Journal of business Research*, 65(9), 1254-1263.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.11.001>

Hausman, D. M., & Welch, B. (2010). Debate: to nudge or not to nudge. *The Journal of Political Philosophy* 18(1), 123-136. Doi: 10.1111/j.1467-9760.2009.00351.x

Hayes, S. C., & Cone, J. D. (1977). Reducing residential electrical energy use: payments, information, and feedback. *Journal of applied behavior analysis*, 10(3), 425-435.
<https://doi.org/10.1901/jaba.1977.10-425>

Hayn, M., Bertsch, V., & Fichtner, W. (2014). Electricity load profiles in Europe: The importance of household segmentation. *Energy Research & Social Science*, 3, 30-45.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.07.002>

- Haynes, S., Richard, D. C. S., & Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247. Doi: DOI:10.1037/1040-3590.7.3.238
- He, Y., Wang, B., Wang, J., Xiong, W., & Xia, T. (2012). Residential demand response behavior analysis based on Monte Carlo simulation: The case of Yinchuan in China. *Energy*, 47(1), 230-236. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.08.046>
- Heberlein, T. A., & Warriner, G. K. (1983). The influence of price and attitude on shifting residential electricity consumption from on-to off-peak periods. *Journal of Economic Psychology*, 4(1-2), 107-130. [https://doi.org/10.1016/0167-4870\(83\)90048-X](https://doi.org/10.1016/0167-4870(83)90048-X)
- Hineline, P. N., & Rosales-Ruiz, J. (2013). Behavior in relation to aversive events: Punishment and negative reinforcement. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis*, Vol. 1. Methods and principles (p. 483–512). <https://doi.org/10.1037/13937-021>
- Hobman, E. V., Frederiks, E. R., Stenner, K., & Meikle, S. (2016). Uptake and usage of cost-reflective electricity pricing: Insights from psychology and behavioural economics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 455-467. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.144>
- Hupp, S. D. A., Reitman, D., & Jewell, J. D. (2008). Cognitive-behavioral theory. In M. Hersen & A. M. Gross (Eds.), *Handbook of clinical psychology*, v. 2. Children and adolescents (pp. 263-287). Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc.
- Hunziker, M. H. L. (2011). Afinal o que é controle aversivo? *Acta Comportamentalia*, 19, 9-19.
- IEA–International Energy Agency (2018). *Electricity by category*. https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=WORLD&energy=Electricity&year=2018_
- Ivy-Yap, L. L., & Bekhet, H. A. (2016). Modelling the causal linkages among residential electricity consumption, gross domestic product, price of electricity, price of electric appliances, population and foreign direct investment in Malaysia. *International Journal of Energy Technology and Policy*, 12(1), 41-59. <https://doi.org/10.1504/IJETP.2016.074491>
- Jocz, K. E., & Quelch, J. A. (2008). An Exploration of Marketing's Impacts on Society: A Perspective Linked to Democracy. *Journal of Public Policy & Marketing*, 27(2), 202-206. <https://doi.org/10.1509/jppm.27.2.202>
- Johnson, E. J, Bellman, S., & Lohse, G. D. L. (2002). Defaults, Framing and Privacy: Why opting in – opting out. *Marketing Letters*, 13(1), 5-15. <https://doi.org/10.1023/A:1015044207315>

- Johnson, E. J., Shu, S. B., Dellaert, B. G., Fox, C., Goldstein, D. G., Häubl, G., & Weber, E. U. (2012). Beyond nudges: Tools of a choice architecture. *Marketing Letters*, 23(2), 487-504. <https://doi.org/10.1007/s11002-012-9186-1>
- Johnson, J. E., & Goldstein, D. (2003). Do defaults save lives? *Science*, 302, 1338–1339. Doi: 10.1126/science.1091721
- Jones, R. V., Fuertes, A., & Lomas, K. J. (2015). The socio-economic, dwelling and appliance related factors affecting electricity consumption in domestic buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 901-917. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.084>
- Jovanović, S., Savić, S., Bojić, M., Djordjević, Z., & Nikolić, D. (2015). The impact of the mean daily air temperature change on electricity consumption. *Energy*, 88, 604-609. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.06.001>
- Kachuba, D., & Oliveira-Castro, J. M. (2020). Análise do comportamento de avaliação de marcas: nível de reforço informativo programado e ponto de venda. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 11(1), 032-046. <https://doi.org/10.18761/PAC.2020.v11.n1.03>
- Kavousian, A., Rajagopal, R., & Fischer, M. (2013). Determinants of residential electricity consumption: Using smart meter data to examine the effect of climate, building characteristics, appliance stock, and occupants' behavior. *Energy*, 55, 184-194. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.03.086>
- Kirman, B., Linehan, C., Lawson, S., Foster, D., & Doughty, M. (2010). There's a monster in my kitchen. *Proceedings of the 28th of the International Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*.
- Koos, S. (2011). Varieties of environmental labelling, market structures, and sustainable consumption across Europe: A comparative analysis of organizational and market supply determinants of environmental-labelled goods. *Journal of Consumer Policy*, 34(1), 127-151. <https://doi.org/10.1007/s10603-010-9153-2>
- Kotler, P., & Levy, S. (1969). Broadening the concept of marketing. *Journal of marketing*, 33,10-15. <https://doi.org/10.1177/002224296903300103>
- Kotler, P., & Zaltman, G. (1971). Social marketing. *Journal of Marketing*, 35(3), 3-12. <https://doi.org/10.1177/002224297103500302>
- Kuehr, R. (2007). Environmental technologies – from misleading interpretations to an operational categorization & definition. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1316-1320. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.07.015_
- Langthorne, P., & McGill, P. (2009). A tutorial on the concept of the motivating operation and its importance to application. *Behavior Analysis in Practice*, 2(2), 22-31. <https://doi.org/10.1007/BF03391745>

- Lanovaz, M. J., Rapp, J. T., Long, E. S., Richling, S. M., & Carroll, R. A. (2014). Preliminary effects of conditioned establishing operations on stereotypy. *The Psychological Record*, *64*(2), 209-216. <https://doi.org/10.1007/s40732-014-0027-x>
- Laraway, S., Snyckerski, S., Olson, R., Becker, B., & Poling, A. (2014). The motivating operations concept: Current status and critical response. *The Psychological Record*, *64*(3), 601-623. <https://doi.org/10.1007/s40732-014-0080-5>
- Le Comte, D. M., & Warren, H. E. (1981). Modeling the impact of summer temperatures on national electricity consumption. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, *20*(12), 1415-1419. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1981\)020<1415:MTIOST>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1981)020<1415:MTIOST>2.0.CO;2)
- Lehman, P. K., & Geller, E. S. (2004). Behavior analysis and environmental protection: Accomplishments and potential for more. *Behavior and social issues*, *13*(1), 13-33.
- Liu, M. T., Wong, I. A., Tseng, T. H., Chang, A. W. Y., & Phau, I. (2017). Applying consumer-based brand equity in luxury hotel branding. *Journal of Business Research*, *81*, 192-202. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.06.014>
- Luck, D. (1969). Broadening the concept – too far. *Journal of Marketing*. v. 33, n.3, p. 53-54. <https://doi.org/10.1177/002224296903300310>
- Macedo, H. R., Santos, R. A., Souza, K. T., & Moura, V. P. (2015). *A expansão do sistema Elétrico, após a crise de 2001*. In 6ª JICE-Jornada de Iniciação Científica e extensão.
- Mair, J., & Laing, J. H. (2013). Encouraging pro-environmental behaviour: the role of sustainability-focused events. *Journal of Sustainable Tourism*, *21*(8), 1113-1128. <https://doi.org/10.1080/09669582.2012.756494>
- Manuel, J. C., Sunseri, M. A., Olson, R., & Scolari, M. (2007). A diagnostic approach to increase reusable dinnerware selection in a cafeteria. *Journal of applied behavior analysis*, *40*(2), 301-310. <https://doi.org/10.1901/jaba.2007.143-05>
- Meyers, R. J., Williams, E. D., & Matthews, H. S. (2010). Scoping the potential of monitoring and control technologies to reduce energy use in homes. *Energy and Buildings*, *42*(5), 563–569. Doi:10.1016/j.enbuild.2009.10.026
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the experimental analysis of behavior*, *37*(1), 149-155. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-149>
- Michael, J. (1993). Establishing operations. *The behavior analyst*, *16*(2), 191-206. <https://doi.org/10.1007/BF03392623>

- Miesler, L., Scherrer, C., Seiler, R., & Bearth, A. (2017). Informational nudges as an effective approach in raising awareness among young adults about the risk of future disability. *Journal of Consumer Behaviour*, 16, 15-22. <https://doi.org/10.1002/cb.1592>
- Mocan, N., & Gittings, K. (2006). 11. The Impact of Incentives on Human Behavior: Can We Make It Disappear? The Case of the Death Penalty. University of Chicago Press. *National Bureau of Economic Research*. 379-420. <https://doi.org/10.7208/9780226153766-013>
- Momsen, K., & Stoerk, T. (2014). From intention to action: Can nudges help consumers to choose renewable energy?. *Energy Policy*, 74, 376-382. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.07.008>
- Morelli, N. (2001). Technical innovation and resource efficiency. A model for Australian household appliances. *The Journal of Sustainable Product Design*, 1(1), 3-17. <https://doi.org/10.1023/A:1014417826656>
- Neves, C. A. D. A. (2015). *Avaliação da eficácia de programas de rotulagem ambiental: uma aplicação no segmento de eletrodomésticos da linha branca*. Florianópolis. Tese apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina.
- Nørgård J., & Xue J. (2016) Between Green Growth and Degrowth: Decoupling, Rebound Effects and the Politics for Long-Term Sustainability. In: Santarius T., Walnum H., Aall C. (eds) *Rethinking Climate and Energy Policies*. Springer, Cham.
- Ockwell, D. G. (2008), Energy and economic growth: Grounding our understanding in physical reality, *Energy Policy*, 36(12), 4600-4604. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.005>
- Ölander, F., & Thøgersen, J. (2014). Informing Versus Nudging in Environmental Policy. *Journal of Consumer Policy*, 37(3), 341-356. <https://doi.org/10.1007/s10603-014-9256-2>
- Oliveira, A. D., Silveira, G. B. D., & Braga, J. D. M. (2000). Diversidade sazonal do consumo de energia elétrica no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 30(2), 211-257.
- Oliveira-Castro, J. M., & Foxall G. R. (2007). Análise do comportamento do consumidor *In* Abre-Rodrigues, J. & Ribeiro, M. R. (Orgs.) *Análise do comportamento: Pesquisa, teoria e aplicação* (p.304). Porto Alegre: Artmed.
- Oliveira-Castro, J. M., Cavalcanti, P. R., & Foxall, G. R. (2016). What consumers maximize: Brand choice as a function of utilitarian and informational reinforcement. *Managerial and Decision Economics*, 37(4-5), 360-371. <https://doi.org/10.1002/mde.2722>
- Olson, R., Schmidt, S., Winkler, C., & Wipfli, B. (2011). The effects of target behavior choice and self-management skills training on compliance with behavioral self-monitoring. *American Journal of Health Promotion*, 25(5), 319-324. <https://doi.org/10.4278/ajhp.090421-QUAN-143>

- Peattie, K., & Peattie, S. (2009). Social marketing: A pathway to consumption reduction?. *Journal of Business Research*, 62(2), 260-268. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.01.033>
- Peirson, J., & Henley, A. (1994). Electricity load and temperature: Issues in dynamic specification. *Energy Economics*, 16(4), 235-243. [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(94\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0140-9883(94)90021-3)
- Pichert, D., & Katsikopoulos, K. V. (2008). Green defaults: Information presentation and pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 28(1), 63-73. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.09.004>
- Porto, R. (2019). Valor da marca baseado no consumidor: benchmarking o desempenho percebido de marcas. *Revista Brasileira de Marketing*, 18(4), 51-74. <https://doi.org/10.5585/remark.v18i4.16383>.
- Porto, R. B., & Dias, L. G. (2018). Effectiveness of the positioning statement: Experimental test on brand awareness in competitive contexts. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, 17(1), 84-114. Doi: 10.21529/RECADM.2018004.
- Porto, R. B., & Oliveira-Castro, J. M. (2013). Say-do correspondence in brand choice: interaction effects of past and current contingencies. *The Psychological Record*, 63(2), 345-362. <https://doi.org/10.11133/j.tpr.2013.63.2.009>
- Quade, D. (1967). Rank analysis of covariance. *Journal of the American Statistical Association*, 62(320), 1187-1200. <https://doi.org/10.2307/2283769>
- Roantree, C. F., & Kennedy, C. H. (2006). A paradoxical effect of pre-session attention on stereotypy: Antecedent attention as an establishing, not an abolishing, operation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 39(3), 381-384. <https://doi.org/10.1901/jaba.2006.97-05>
- Rosa, L. P. (2007). Geração hidrelétrica, termelétrica e nuclear. *Estudos Avançados*, 21(59), 39-58. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100005>
- Sailor, D. J., & Muñoz, J. R. (1997). Sensitivity of electricity and natural gas consumption to climate in the USA—Methodology and results for eight states. *Energy*, 22(10), 987-998. [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(97\)00034-0](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(97)00034-0)
- Sanquist, T. F., Orr, H., Shui, B., & Bittner, A. C. (2012). Lifestyle factors in US residential electricity consumption. *Energy Policy*, 42, 354-364. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.092>
- Schaeffer, R., Szklo, A. S., Lucena, A. F. P., Souza, R. R., Borba, B. S. M. C., Costa, I. V. L., Pereira Jr, A. O., & Cunha, S. H. F. (2008). *Mudanças Climáticas e Segurança Energética no Brasil*. Rio de Janeiro: Nova Brasileira, p. 67.

- Schäfer, M., Jaeger-Erben, M., & Dos Santos, A. (2011). Leapfrogging to sustainable consumption? An explorative survey of consumption habits and orientations in Southern Brazil. *Journal of Consumer Policy*, 34(1), 175-196. <https://doi.org/10.1007/s10603-010-9150-5>
- Schandl, H., Hatfield-Dodds, S., Wiedmann, T., Geschke, A., Cai, Y., West, J., Newth, D., Baynes, T., Lenzen, M. & Owen, A. (2015). Decoupling global environmental pressure and economic growth: Scenarios for energy use, materials use and carbon emissions. *Journal of Cleaner Production*, 132, 45-56. doi10.1016/j.jclepro.2015.06.100.
- Schmidt, S. (2019). IEI Brasil e outras Organizações da Sociedade Civil pedem inclusão de componente de eficiência energética em projeto de geração de energia solar da prefeitura de São Paulo. <https://iei-brasil.org/2019/09/23/iei-brasil-e-outras-organizacoes-da-sociedade-civil-pedem-inclusao-de-componente-de-eficiencia-energetica-em-projeto-de-geracao-de-energia-solar-da-prefeitura-de-sao-paulo/>
- Schwartz, D., & True, B. (1990). What households do when electricity prices go up - an econometric analysis with policy implications. *Proceedings of the ACEEE 1990 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*, 2, 121-30.
- Seyyedabbasi, A., & Kiani, F. (2020). Decrease Electricity Consumption in Rooms with IoT Technology. *International Journal of Information*, 9(1). <https://doi.org/10.30534/ijiscs/2020/01912020>
- Sorrell, S. (2010). Energy, Economic Growth and Environmental Sustainability: Five Propositions. *Sustainability*, 2(6), 1784–1809. doi:10.3390/su2061784.
- Sunstein, C. R. (2016). The council of psychological advisers. *Annual Review of Psychology*, 67, 713–737. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-081914-124745>.
- Testa, F., Cosic, A., & Iraldo, F. (2016). Determining factors of curtailment and purchasing energy related behaviours. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3810-3819. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.134>
- Thaler, R. H., & Sunstein, Cass. R. (2008). *Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness* New Haven: Yale University Press.
- Theotokis, A., & Manganari, E. (2014). The impact of choice architecture on sustainable consumer behavior: The role of guilt. *Journal of Business Ethics*, 131(2), 423-437. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2287-4>
- Thøgersen, J., & Grønhøj, A. (2010). Electricity saving in households-A social cognitive approach," *Energy Policy*, 38(12), 7732-7743. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.08.025>

- Tolmasquim, M. T. (coord.) (2016). *Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica*. – EPE: Rio de Janeiro.
- Vahdati, H., & Mousavi Nejad, S. H. (2016). Brand personality toward customer purchase intention: the intermediate role of electronic word-of-mouth and brand equity. *Asian Academy of Management Journal*, 21(2). <http://dx.doi.org/10.21315/aamj2016.21.2.1>
- Valor, E., Meneu, V., & Caselles, V. (2001). Daily Air Temperature and Electricity Load in Spain. *Journal of applied meteorology and climatology*, 40(8), 1413-1421. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(2001\)040<1413:DATAEL>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(2001)040<1413:DATAEL>2.0.CO;2).
- Vichi, F. M., & Mansor, M. T. C. (2009). Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no context mundial. *Química Nova*, 32(3), 757-767. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000300019>
- Von Sperling, E. (2012). Hydropower in Brazil: overview of positive and negative environmental aspects. *Energy Procedia*, 18, 110-118. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.05.023>
- Wall, A. P. (2007). Government “demarketing” as viewed by its target audience. *Marketing Intelligence & Planning*, 25(2), 123-135. <https://doi.org/10.1108/02634500710737915>
- Wallis, H, Nachreiner, M., & Matthies, E. (2016). Adolescents and electricity consumption: Investigating sociodemographic, economic, and behavioural influences on electricity consumption in households. *Energy Policy*, 94, 224–234. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.046>
- White, K., Habib, R., & Hardisty, D. J. (2019). How to SHIFT consumer behaviors to be more sustainable: A literature review and guiding framework. *Journal of Marketing*, 83(3), 22-49. <https://doi.org/10.1177/0022242919825649>
- Wood, G., & Newborough, M. (2003). Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: environment, behaviour and design. *Energy and buildings*, 35(8), 821-841. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00241-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00241-4)
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, Massachusetts: MIT press.
- Yan, J., Foxall, G. R. & Doyle, J. R. (2012a). Patterns of reinforcement and the essential values of brands: I. incorporation of utilitarian and informational reinforcement into the estimation of demand. *The Psychological Record*, 62, 361-376.
- Yan, J., Foxall, G. R. & Doyle, J. R. (2012b). Patterns of reinforcement and the essential values of brands: II evaluation of a model of consumer choice. *The Psychological Record*, 62, 377-394.

- Yani-de-Soriano, M., Foxall, G. R. & J. Newman, A. (2013). The Impact of the Interaction of Utilitarian and Informational Reinforcement and Behavior Setting Scope on Consumer Response. *Psychology & Marketing*, 30(2), 148-159.
- Yi-Ling, H., Hai-Zhen, M., Guang-Tao, D., & Jun, S. (2014). Influences of urban temperature on the electricity consumption of Shanghai. *Advances in climate change research*, 5(2), 74-80. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1248.2014.074>
- Yoo, B., Donthu, N., & Lee, S. (2000). An examination of selected marketing mix elements and brand equity. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28(2), 195-211. Doi: 10.1177/0092070300282002.
- Zeni, A. M., Macedo, M., Freitas Filho, M. F., & Hurtado, A. L. B. (2012). *A Influência da Regulação Ambiental no Desenvolvimento de Inovações Sustentáveis na Indústria Eletroeletrônica*. II Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção.
- Zhang, C., Liao, H., & Mi, Z. (2019). Climate impacts: temperature and electricity consumption. *Natural Hazards*, 99(3), 1259-1275. <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03653-w>

APÊNDICE A – Imagens do pré-teste do estudo 2

Compre.com.br Atendimento Meus pedidos
 Encontre aqui as melhores ofertas
 Compre por toda loja Chame o vendedor Cupom Oferta do dia

compre.com.br > TV e vídeo > TVs 1 produto encontrado Ordenar por: Seledone

TVs

categorias
 TV LED
 Smart TV

polegadas
 24"
 32"
 43"
 50"
 65"
 75"

marcas
 LG
 MULTILASER

resolução
 HD
 FULL HD
 UHD 4K

TV LED LG



Classe de eficiência energética A
 Entradas: 2 HDMI e 2 USB
 Formato tela: 16:9

Vendido e entregue por:
compre.com.br
R\$ 1.690,90

Compre.com.br Atendimento Meus pedidos
 Encontre aqui as melhores ofertas
 Compre por toda loja Chame o vendedor Cupom Oferta do dia

compre.com.br > TV e vídeo > TVs 1 produto encontrado Ordenar por: Seledone

TVs

categorias
 TV LED
 Smart TV

polegadas
 24"
 32"
 43"
 50"
 65"
 75"

marcas
 LG
 MULTILASER

resolução
 HD
 FULL HD
 UHD 4K

Smart TV LG



Classe de eficiência energética A
 Entradas: 2 HDMI e 2 USB
 Formato tela: 16:9

Vendido e entregue por:
compre.com.br
R\$ 1.690,90

Compre.com.br Atendimento Meus pedidos
 Encontre aqui as melhores ofertas
 Compre por toda loja Chame o vendedor Cupom Oferta do dia

compre.com.br > máquina de lavar 4 produtos encontrados Ordenar por: Seledone

Máquina de lavar

categorias
 Lavadora

capacidade
 8kg
 9kg
 10kg
 11kg
 12kg
 13kg
 14kg
 15kg
 16kg

marcas
 Brastemp
 Colomarcq

tipo
 automática

Lavadora de roupas Brastemp



Classe de eficiência energética A
 Tipo: Automática
 Abertura superior

Vendido e entregue por:
compre.com.br
R\$ 1.390,90

Compre.com.br

Compre por toda loja

compre.com.br > TV e vídeo > TVs

TVs 1 produto encontrado **Ordenar por:** Selecionar

categorias
 TV LED
 Smart TV

polegadas
 24"
 32"
 43"
 50"
 65"
 75"

marcas
 LG
 MULTILASER

resolução
 HD
 FULL HD
 UHD 4K

TV LED Multilaser



Classe de eficiência energética A
 Entradas: 2 HDMI e 2 USB
 Formato tela: 16:9

Vendido e entregue por:
compre.com.br

R\$ 1.690,90

Compre.com.br

Compre por toda loja

compre.com.br > TV e vídeo > TVs

TVs 1 produto encontrado **Ordenar por:** Selecionar

categorias
 TV LED
 Smart TV

polegadas
 24"
 32"
 43"
 50"
 65"
 75"

marcas
 LG
 MULTILASER

resolução
 HD
 FULL HD
 UHD 4K

Smart TV Multilaser



Classe de eficiência energética A
 Entradas: 2 HDMI e 2 USB
 Formato tela: 16:9

Vendido e entregue por:
compre.com.br

R\$ 1.690,90

Compre.com.br

Compre por toda loja

compre.com.br > máquina de lavar

Máquina de lavar 4 produtos encontrados **Ordenar por:** Selecionar

categorias
 Lavadora

capacidade
 8kg
 9kg
 10kg
 11kg
 12kg
 13kg
 14kg
 15kg
 16kg

marcas
 Brastemp
 Colomark

tipo
 automática

Lavadora de roupas Colomark



Classe de eficiência energética A
 Tipo: Automática
 Abertura superior

Vendido e entregue por:
compre.com.br

R\$ 1.390,90

APÊNDICE B – Imagens do experimento do estudo 2

Compre.com.br Atendimento: Meus pedidos

Encontre aqui as melhores ofertas OK

Compre por toda loja | Chame o vendedor | Cupom | Oferta do dia

compre.com.br > TV e vídeo > TVs

1 produto encontrado

TVs

categorias

- TV LED
- Smart TV

polegadas

- 24"
- 32"
- 43"
- 50"
- 65"
- 75"

marcas

- LG
- MULTILASER

resolução

- HD
- FULL HD
- UHD 4K

TV LED LG



Classe de eficiência energética

Mais eficiente



Menos eficiente

Entradas: 2 HDMI e 2 USB
Formato da tela: 16:9

Vendido e entregue por: **compre.com.br**

R\$ 1.690,90

Adicionar à sacola

Compre.com.br Atendimento: Meus pedidos

Encontre aqui as melhores ofertas OK

Compre por toda loja | Chame o vendedor | Cupom | Oferta do dia

compre.com.br > TV e vídeo > TVs

1 produto encontrado

TVs

categorias

- TV LED
- Smart TV

polegadas

- 24"
- 32"
- 43"
- 50"
- 65"
- 75"

marcas

- LG
- MULTILASER

resolução

- HD
- FULL HD
- UHD 4K

Smart TV LG



Classe de eficiência energética

Mais eficiente



Menos eficiente

Entradas: 2 HDMI e 2 USB
Formato da tela: 16:9

Vendido e entregue por: **compre.com.br**

R\$ 1.690,90

Adicionar à sacola

Compre.com.br Atendimento: Meus pedidos

Encontre aqui as melhores ofertas OK

Compre por toda loja | Chame o vendedor | Cupom | Oferta do dia

compre.com.br > máquina de lavar

1 produto encontrado

Máquina de lavar

categorias

- Lavadora capacidade

capacidade

- 8kg
- 9kg
- 10kg
- 11kg
- 12kg
- 13kg
- 14kg
- 15kg
- 16kg

marcas

- Brastemp
- Colomarq

tipo

- automática

Lavadora de roupas Brastemp



Classe de eficiência energética

Mais eficiente



Menos eficiente

Tipo: Automática
Abertura superior

Vendido e entregue por: **compre.com.br**

R\$ 1.390,90

Adicionar à sacola

Atendimento Meus pedidos

Compre.com.br

[Compre por toda loja](#) [Chame o vendedor](#) [Cupom](#) [Oferta do dia](#)

compre.com.br > TV e vídeo > TVs

1 produto encontrado Ordenar por: Selecionar

TVs

categorias
 TV LED
 Smart TV

polegadas
 24"
 32"
 43"
 50"
 65"
 75"

marcas
 LG
 MULTILASER

resolução
 HD
 FULL HD
 UHD 4K

TV LED Multilaser



Classe de eficiência energética
 Mais eficiente
 A B C D E
 Menos eficiente

Entradas: 2 HDMI e 2 USB
 Formato da tela: 16:9

Vendo e entregue por:
[compre.com.br](#)

R\$ 1.690,90

Atendimento Meus pedidos

Compre.com.br

[Compre por toda loja](#) [Chame o vendedor](#) [Cupom](#) [Oferta do dia](#)

compre.com.br > TV e vídeo > TVs

1 produto encontrado Ordenar por: Selecionar

TVs

categorias
 TV LED
 Smart TV

polegadas
 24"
 32"
 43"
 50"
 65"
 75"

marcas
 LG
 MULTILASER

resolução
 HD
 FULL HD
 UHD 4K

Smart TV Multilaser



Classe de eficiência energética
 Mais eficiente
 A B C D E
 Menos eficiente

Entradas: 2 HDMI e 2 USB
 Formato da tela: 16:9

Vendo e entregue por:
[compre.com.br](#)

R\$ 1.690,90

Atendimento Meus pedidos

Compre.com.br

[Compre por toda loja](#) [Chame o vendedor](#) [Cupom](#) [Oferta do dia](#)

compre.com.br > máquina de lavar

1 produto encontrado Ordenar por: Selecionar

Máquina de lavar

categorias
 Lavadora capacidade

capacidade
 8kg
 9kg
 10kg
 11kg
 12kg
 13kg
 14kg
 15kg
 16kg

marcas
 Brastemp
 Colomareq

tipo
 automática

Lavadora de roupas Colomareq



Classe de eficiência energética
 Mais eficiente
 A B C D E
 Menos eficiente

Tipo: Automática
 Abertura superior

Vendo e entregue por:
[compre.com.br](#)

R\$ 1.390,90

APÊNDICE C – Imagens do pré-teste do estudo 3

Imagem do grupo 1 (controle) – sem tecnologia com finalidade sustentável e sem *default*

Imagine a seguinte situação hipotética:

Um fabricante de eletrodomésticos sorteou 20 (vinte) consumidores para receberem, gratuitamente, um novo aparelho de ar-condicionado.

Você foi um dos consumidores sorteados. Agora é necessário escolher o tipo e a capacidade de refrigeração do novo aparelho. O ar-condicionado será entregue e instalado pelo próprio Fabricante gratuitamente. Há quatro modelos disponíveis. Veja a descrição e as imagens abaixo.

- Ar condicionado Split Hi-Wall - O aparelho é basicamente dividido em duas partes, a evaporadora e o motor. Além disso, precisa ter um espaço disponível do lado de fora da casa ou do apartamento para a parte externa do aparelho.

- Ar-condicionado Split Inverter - Ar-condicionado do tipo Split Hi-Wall com tecnologia inverter, que controla a velocidade da rotação, fazendo com que o mesmo trabalhe em baixa frequência.

- Ar-condicionado Janela – modelo tradicional e tem instalação simples, bastando um buraco na parede e uma tomada ligada à rede elétrica, sem necessidade de obras.

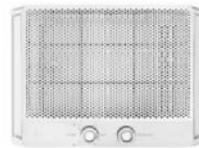
- Ar-condicionado Portátil - são modelos independentes e fáceis de mover que se esfriam puxando ar do ambiente, removendo calor e umidade, e retornando o ar fresco para o seu espaço.



1. Split Hi-Wall



2. Split Inverter



3. Janela



4. Portátil

8. Qual modelo de ar-condicionado você desejaria receber? *

- Não desejo receber um novo ar-condicionado
1. Ar-condicionado tipo Split Hi-Wall
2. Ar-condicionado tipo Split Inverter
3. Ar-condicionado tipo Janela
4. Ar-condicionado tipo Portátil

Imagem dos grupos 2 e 3 – sem tecnologia com finalidade sustentável e com *default*

Imagine a seguinte situação hipotética:

Um fabricante de eletrodomésticos sorteou 20 (vinte) consumidores para receberem, gratuitamente, um novo aparelho de ar-condicionado de sua preferência e você foi um dos consumidores sorteados.

O aparelho recomendado pelo Fabricante é o ar-condicionado do tipo Split Inverter de 9.000 BTUs, conforme representado na imagem abaixo. Após a realização de uma comparação entre todos os aparelhos produzidos pelos Fabricante, esse modelo foi considerado o melhor. O aparelho que você escolher será entregue e instalado gratuitamente.



Tipo	Split
Tecnologia	Inverter
Capacidade	9.000 BTUs
Classificação	A - Procel
Gás Refrigerante	R410A – gás ecológico
Durabilidade	Serpentina de Cobre
Motor	Corrente contínua e ímã de ferrite



Questão do grupo 2 - sem tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-in*

8. Qual aparelho você desejaria receber?

Caso não queira receber o modelo recomendado pelo Fabricante ou deseje receber outro modelo de ar-condicionado ou outra capacidade de refrigeração (em BTUs), você deve escolher a opção “Personalizada” e será direcionado para outra página com mais informações. *

- Recomendada pelo Fabricante. Concordo em receber um ar-condicionado novo Split do tipo Inverter de 9.000 BTUs.
- Personalizada (permite a escolha de outro modelo ou mudança de BTUs).

Questão do grupo 3 - sem tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-out*

Caso deseje alterar somente a capacidade de refrigeração (em BTUs), escolher outro modelo ou não receber um novo aparelho, responda “Não” na questão 8. Em seguida você será direcionado para outra página e terá que realizar algumas confirmações.

Caso concorde em receber o modelo recomendado de 9.000 Btus avance para a próxima página, sem responder a questão abaixo.

8. Você concorda em receber o modelo de ar-condicionado de 9.000 BTUs recomendado pelo Fabricante?

- Não

Imagem dos grupos 5 e 6 – com tecnologia com finalidade sustentável e com *default*

Um Fabricante de eletrodomésticos sorteou 20 (vinte) consumidores para receberem, gratuitamente, um novo aparelho de ar-condicionado de sua preferência e você foi um dos sorteados.

O aparelho recomendado pelo Fabricante é o ar-condicionado do tipo Split Inverter Neodymium de 9.000 BTUs conforme imagem apresentada abaixo. Esse modelo é um lançamento do Fabricante e seu grande diferencial é o uso da tecnologia de última geração, o compressor de Neodymium. Ele proporciona uma economia de 20% de energia quando comparado aos outros aparelhos de ar-condicionados Split tipo Inverter. O aparelho será entregue e instalado gratuitamente.



The image shows a white split air conditioner unit with a blue circular badge on the front that says "9.000 BTUs" and a blue label on the right that says "INVERTER Neodymium". To the left, there are callouts: a gold ribbon with "LANÇAMENTO", a diagram of a compressor labeled "COMPRESSOR NEODYMIUM" with a "20% eficiente" badge, and a comparison of fan blades labeled "CHAVE DA MELHORIA" between "IMÃ FERRO" and "IMÃ NEODYMIUM".

Tipo	Split
Tecnologia	Inverter
Capacidade	9.000 BTUs
Classificação	A - Procel
Gás Refrigerante	R410A – gás ecológico
Durabilidade	Serpentina de Cobre
Motor	Corrente contínua e ímã Neodymium

Questão do grupo 5 - com tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-in*

8. Qual opção você desejaria?

Caso não queira receber o modelo recomendado pelo Fabricante ou deseje receber outro modelo de ar-condicionado ou outra capacidade de refrigeração (em BTUs), você deve escolher a opção "Personalizada" e será direcionado para outra página com mais informações. *

- Recomendada pelo Fabricante. Concordo em receber um ar-condicionado novo Split do tipo Inverter de 9.000 BTUs com compressor de Neodymium.
- Personalizada (permite a escolha de outro modelo ou mudança de BTUs).

Questão do grupo 6 - com tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-out*

Caso deseje alterar somente a capacidade de refrigeração (em BTUs), escolher outro modelo ou não receber um novo aparelho, responda "Não" na questão 8. Em seguida você será direcionado para outra página e terá que realizar algumas confirmações.

Caso concorde em receber o modelo recomendado de 9.000 BTUs avance para a próxima página, sem responder a questão abaixo.

8. Você concorda em receber o modelo de ar-condicionado recomendado pelo Fabricante?

- Não

APÊNDICE D – Imagens do experimento do estudo 3

Imagem do grupo 1 (controle) – sem tecnologia com finalidade sustentável e sem *default*

Imagine a seguinte situação hipotética:

Um fabricante de eletrodomésticos sorteou 20 (vinte) consumidores para receberem, gratuitamente, um novo aparelho de ar-condicionado.

Você foi um dos consumidores sorteados. Agora é necessário escolher o tipo e a capacidade de refrigeração do novo aparelho. O ar-condicionado será entregue e instalado pelo próprio Fabricante gratuitamente. Há cinco modelos disponíveis. Veja a descrição e as imagens abaixo.

1. Ar condicionado Split Hi-Wall - O aparelho é basicamente dividido em duas partes, a evaporadora e o motor. Além disso, precisa ter um espaço disponível do lado de fora da casa ou do apartamento para a parte externa do aparelho.
2. Ar-condicionado Split Inverter com condensadora quadrada- Ar-condicionado do tipo Split Hi-Wall com tecnologia inverter, que controla a velocidade da rotação, fazendo com que o mesmo trabalhe em baixa frequência. Condensadora quadrada com saída de ar na horizontal.
3. Ar-condicionado Split Inverter com condensadora circular- Ar-condicionado do tipo Split Hi-Wall com tecnologia inverter, que controla a velocidade da rotação, fazendo com que o mesmo trabalhe em baixa frequência. Condensadora circular com a saída de ar na vertical.
4. Ar-condicionado Janela – modelo tradicional e tem instalação simples, bastando um buraco na parede e uma tomada ligada à rede elétrica, sem necessidade de obras.
5. Ar-condicionado Portátil - são modelos independentes e fáceis de mover que se esfriam puxando ar do ambiente, removendo calor e umidade, e retornando o ar fresco para o seu espaço.



8. Qual modelo de ar-condicionado você desejaria receber? *

- Não desejo receber um novo ar-condicionado
- 1. Ar-condicionado tipo Split Hi-Wall
- 2. Ar-condicionado tipo Split Inverter com condensadora quadrada
- 3. Ar-condicionado tipo Split Inverter com condensadora circular
- 4. Ar-condicionado tipo Janela
- 5. Ar-condicionado tipo Portátil

Imagem dos grupos 2 e 3 – sem tecnologia com finalidade sustentável e com *default*

Página 11

Imagine a seguinte situação hipotética:

Um fabricante de eletrodomésticos sorteou 20 (vinte) consumidores para receberem, gratuitamente, um novo aparelho de ar-condicionado de sua preferência e você foi um dos consumidores sorteados.

O aparelho recomendado pelo Fabricante é o ar-condicionado do tipo Split Inverter de 9.000 BTUs, conforme representado na imagem abaixo. Após a realização de uma comparação entre todos os aparelhos produzidos pelos Fabricante, esse modelo foi considerado o melhor. O aparelho que você escolher será entregue e instalado gratuitamente.



Tipo	Split
Tecnologia	Inverter
Capacidade	9.000 BTUs
Classificação	A - Procel
Gás Refrigerante	R410A – gás ecológico
Durabilidade	Serpentina de Cobre
Motor	Corrente contínua e ímã de ferrite



Questão do grupo 2 - sem tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-in*

Página 11

8. Qual aparelho você desejaria receber?

Caso não queira receber o modelo recomendado pelo Fabricante ou deseje receber outro modelo de ar-condicionado ou outra capacidade de refrigeração (em BTUs), você deve escolher a opção “Personalizada” e será direcionado para outra página com mais informações. *

- Recomendada pelo Fabricante. Concordo em receber um ar-condicionado novo Split do tipo Inverter de 9.000 BTUs.
- Personalizada (permite a escolha de outro modelo ou mudança de BTUs).

Questões do grupo 3 - sem tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-out*

Página 11

8. Você concorda em receber o modelo de ar-condicionado de 9.000 BTUs recomendado pelo Fabricante? A opção "Sim" já está selecionada, caso concorde, por favor avance diretamente para a próxima página, sem responder a questão 9. Caso deseje alterar somente a capacidade de refrigeração (em BTUs), escolher outro modelo ou não receber um novo aparelho, responda "Não" na questão 9.

Sim

9. Você concorda em receber o modelo de ar-condicionado de 9.000 BTUs recomendado pelo Fabricante? Ao responder "Não", a resposta automática da questão 8 será desconsiderada e você precisará realizar algumas confirmações na próxima página.

Não

Página 13

10. Você respondeu na questão 9 que não deseja receber o modelo recomendado pelo Fabricante. Você desejaria receber outro modelo de ar-condicionado ou alterar a capacidade de refrigeração (em BTUs) do modelo recomendado?

Caso prefira manter o ar-condicionado recomendado pelo Fabricante de 9.000 BTUs, avance para a próxima página sem responder a corrente questão.

- Sim, desejo receber outro modelo de ar-condicionado ou alterar os BTUs do modelo recomendado. Você será encaminhado para a página com os modelos disponíveis.
- Não, não desejo receber nenhum ar-condicionado. Você será encaminhado para a página de confirmação e terá que responder mais algumas perguntas.

Página 14

11. Para não receber o modelo de ar-condicionado recomendado pelo Fabricante, pedimos que responda as questões apresentadas a seguir. A não concordância em receber o aparelho Split tipo Inverter de 9.000 BTUs será processada após o preenchimento das informações abaixo.

Caso prefira receber o ar-condicionado recomendado pelo Fabricante, avance para a próxima página sem responder os campos abaixo.

Qual o principal motivo para não receber o ar-condicionado recomendado pelo fabricante?	<input type="text"/>
Você possui ventilador na sua residência? Caso responda sim, qual tipo?	<input type="text"/>
Você conhece a tecnologia Inverter dos ar-condicionados Split?	<input type="text"/>
Sua casa possui acesso para instalação de ar-condicionado do tipo Janela?	<input type="text"/>
Você instalaria um novo ar-condicionado Split na sua residência?	<input type="text"/>
Quem realiza o pagamento da conta de energia na sua residência?	<input type="text"/>
Você costuma verificar o consumo de kWh mensal na sua residência?	<input type="text"/>

Imagem do grupo 4 – com tecnologia com finalidade sustentável e sem *default*

Imagine a seguinte situação hipotética:

Um fabricante de eletrodomésticos sorteou 20 (vinte) consumidores para receberem, gratuitamente, um novo aparelho de ar-condicionado.

Você foi um dos consumidores sorteados. Agora é necessário escolher o tipo e a capacidade de refrigeração do novo aparelho. O ar-condicionado será entregue e instalado pelo próprio Fabricante gratuitamente. Há cinco modelos disponíveis, um deles é lançamento. Veja a descrição e as imagens abaixo.

1. Ar condicionado Split Hi-Wall - O aparelho é basicamente dividido em duas partes, a evaporadora e o motor. Além disso, precisa ter um espaço disponível do lado de fora da casa ou do apartamento para a parte externa do aparelho.

2. Ar-condicionado Split Inverter - Ar-condicionado do tipo Split Hi-Wall com tecnologia inverter, que controla a velocidade da rotação, fazendo com que o mesmo trabalhe em baixa frequência.

3. Ar-condicionado Split Inverter Neodymium - Lançamento do Fabricante, ar-condicionado do tipo Inverter, com uso da nova tecnologia sustentável, o compressor de Neodymium. Ele proporciona uma economia de 20% de energia quando comparado aos outros aparelhos inverter, devido ao ímã de Neodymium ser muito mais forte do que o ímã comum (ferrite).

4. Ar-condicionado Janela – modelo tradicional e tem instalação simples, bastando um buraco na parede e uma tomada ligada à rede elétrica, sem necessidade de obras.

5. Ar-condicionado Portátil - são modelos independentes e fáceis de mover que se esfriam puxando ar do ambiente, removendo calor e umidade, e retornando o ar fresco para o seu espaço.



8. Qual modelo de ar-condicionado você desejaria receber? *

- Não desejo receber um novo ar-condicionado
- 1. Ar-condicionado tipo Split Hi-Wall
- 2. Ar-condicionado tipo Split Inverter
- 3. Ar-condicionado tipo Split Inverter Neodymium (nova tecnologia sustentável)
- 4. Ar-condicionado tipo Janela
- 5. Ar-condicionado tipo Portátil

Imagem dos grupos 5 e 6 – com tecnologia com finalidade sustentável e com *default*

Página 19

Imagine a seguinte situação hipotética:

Um Fabricante de eletrodomésticos sorteou 20 (vinte) consumidores para receberem, gratuitamente, um novo aparelho de ar-condicionado de sua preferência e você foi um dos sorteados.

O aparelho recomendado pelo Fabricante é o ar-condicionado do tipo Split Inverter Neodymium de 9.000 BTUs conforme imagem apresentada abaixo. Esse aparelho é um lançamento do Fabricante, um ar-condicionado do tipo Inverter, com uso da nova tecnologia sustentável, o compressor de Neodymium. Ele proporciona uma economia de 20% de energia quando comparado aos outros aparelhos inverter, devido ao ímã de Neodymium ser muito mais forte do que o ímã comum (ferrite). O aparelho será entregue e instalado gratuitamente.

Tipo	Split
Tecnologia	Inverter
Capacidade	9.000 BTUs
Classificação	A - Procel
Gás Refrigerante	R410A – gás ecológico
Durabilidade	Serpentina de Cobre
Motor	Corrente contínua e ímã Neodymium

Questão do grupo 5 - com tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-in*

8. Qual opção você desejaria?

Caso não queira receber o modelo recomendado pelo Fabricante ou deseje receber outro modelo de ar-condicionado ou outra capacidade de refrigeração (em BTUs), você deve escolher a opção “Personalizada” e será direcionado para outra página com mais informações. *

- Recomendada pelo Fabricante. Concordo em receber um ar-condicionado novo Split do tipo Inverter de 9.000 BTUs com compressor de Neodymium.
- Personalizada (permite a escolha de outro modelo ou mudança de BTUs).

Questões do grupo 6 - com tecnologia com finalidade sustentável e com *default opt-out*

8. Você concorda em receber o modelo de ar-condicionado de 9.000 BTUs recomendado pelo Fabricante? A opção "Sim" já está selecionada, caso concorde, por favor avance diretamente para a próxima página, sem responder a questão 9. Caso deseje alterar somente a capacidade de refrigeração (em BTUs), escolher outro modelo ou não receber um novo aparelho, responda "Não" na questão 9.

Sim

9. Você concorda em receber o modelo de ar-condicionado de 9.000 BTUs recomendado pelo Fabricante? Ao responder "Não", a resposta automática da questão 8 será desconsiderada e você precisará realizar algumas confirmações na próxima página.

Não

Página 25

10. Você respondeu na questão 9 que não deseja receber o modelo recomendado pelo Fabricante. Você desejaria receber outro modelo de ar-condicionado ou alterar a capacidade de refrigeração (em BTUs) do modelo recomendado?

Caso prefira manter o ar-condicionado recomendado pelo Fabricante de 9.000 BTUs, avance para a próxima página sem responder a corrente questão.

- Sim, desejo receber outro modelo de ar-condicionado ou alterar os BTUs do modelo recomendado. Você será encaminhado para a página com os modelos disponíveis.
- Não, não desejo receber nenhum ar-condicionado. Você será encaminhado para a página de confirmação e terá que responder mais algumas perguntas.

Página 29

11. Para não receber o modelo de ar-condicionado recomendado pelo Fabricante, pedimos que responda as questões apresentadas a seguir. A não concordância em receber o aparelho Split tipo Inverter de 9.000 BTUs com compressor de Neodymium será processada após o preenchimento das informações abaixo.

Caso prefira receber o ar-condicionado recomendado pelo Fabricante, avance para a próxima página sem responder os campos abaixo.

Qual o principal motivo para não receber o ar-condicionado recomendado pelo fabricante?

Você possui ventilador na sua residência? Caso responda sim, qual tipo?

Você conhece a tecnologia Inverter dos ar-condicionados Split?

Sua casa possui acesso para instalação de ar-condicionado do tipo Janela?

Você instalaria um novo ar-condicionado Split na sua residência?

Quem realiza o pagamento da conta de energia na sua residência?

Você costuma verificar o consumo de kWh mensal na sua residência?