



Guilherme Libman de Souza Camargo

**Fatores que Impactam a Intenção de Uso de
Painéis Solares Residenciais no Brasil e a
Influência do Modelo de Leasing**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Jorge Brantes Ferreira

Rio de Janeiro
Março de 2018



Guilherme Libman de Souza Camargo

**Fatores que Impactam a Intenção de Uso
de Painéis Solares Residenciais no Brasil
e a Influência do Modelo de Leasing**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
graduação em Administração de Empresas da PUC-
Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo
assinada.

Prof. Jorge Brantes Ferreira

Orientador

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Luis Fernando Hor-Meyll Alvares

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Otávio Henrique dos Santos Figueiredo

UFRJ

Prof. Augusto Cesar Pinheiro da Silva

Coordenador Setorial do Centro de Ciências Sociais
– PUC-Rio

Rio de Janeiro, 22 de março de 2018

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

Guilherme Libman de Souza Camargo

Graduação em Comunicação Social com ênfase em Publicidade e Propaganda pela Escola Superior de Propaganda e Marketing do Rio de Janeiro (ESPM-RJ) em 2011. Início das atividades no mestrado acadêmico em Administração de Empresas com ênfase em Marketing em 2016.

Ficha Catalográfica

Camargo, Guilherme Libman de Souza

Fatores que impactam a intenção de uso de painéis solares residenciais no Brasil e a influência do modelo de leasing / Guilherme Libman de Souza Camargo ; orientador: Jorge Brantes Ferreira. – 2018.

110 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2018.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Painel solar. 3. Energia solar fotovoltaica. 4. Energia renovável. 5. Leasing. 6. Intenção de uso. I. Ferreira, Jorge Brantes. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título

CDD: 658

Agradecimentos

À minha família, pelo apoio incondicional desde o primeiro dia em que decidi pelo mestrado acadêmico.

Ao meu professor e orientador, Jorge Brantes, pelos ensinamentos ao longo desses 2 anos e especialmente por toda disponibilidade e apoio para que este trabalho se tornasse o melhor possível.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Administração da PUC-Rio pelos ensinamentos e auxílios prestados durante a minha trajetória.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora.

Resumo

Camargo, Guilherme Libman de Souza; Ferreira, Jorge Brantes. **Fatores que impactam a intenção de uso de painéis solares residenciais no Brasil e a influência do modelo de leasing**. Rio de Janeiro, 2018. 110p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A energia solar é única. Se por um lado é abundante e limpa, condição que a coloca no centro da discussão do desenvolvimento de uma matriz energética global mais sustentável, por outro, engloba a tecnologia de painéis solares fotovoltaicos, que cresce exponencialmente por permitir a produção própria de eletricidade. Neste contexto, o Brasil figura em posição ímpar: embora disponha de um dos maiores índices de irradiação solar do mundo, atualmente apenas 0,014% da matriz energética brasileira provém deste tipo de energia. Portanto, em face a este potencial, julga-se fundamental compreender a percepção do consumidor sobre esta tecnologia. Neste sentido, o presente estudo propõe um modelo baseado na integração dos principais conceitos de distintas linhas teóricas comportamentais (*theory of planned behavior; diffusion of innovations; value-belief-norm theory*) com o objetivo de verificar os fatores que influenciam a Intenção de Uso de painéis solares instalados em residências. Ainda, analisa a influência da alternativa de aquisição da tecnologia por propriedade de terceiros (*leasing*) como variável moderadora da pesquisa. Os dados coletados por via de *survey online* com 441 participantes revelam fatos interessantes, como, por exemplo, a importância da capacidade do sistema em gerar economia financeira, do apoio de pessoas próximas ao potencial usuário, e de um sentimento de obrigação moral em adotar a tecnologia para evitar danos ao clima. Dado o pioneirismo desta pesquisa no país, os resultados alcançados podem representar um primeiro passo para a formulação de políticas que estimulem a difusão de painéis solares no Brasil.

Palavras-chave

painel solar; energia solar fotovoltaica; energia renovável; leasing; intenção de uso; third party ownership; leasing

Abstract

Camargo, Guilherme Libman de Souza; Ferreira, Jorge Brantes (Advisor). **Factors that Impact the Intention to Use Residential Solar Panels in Brazil and the Influence of the Leasing Model.** Rio de Janeiro, 2018. 110p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Solar energy is unique. While on the one hand it is abundant and clean, which puts it at the center of the discussion of the development of a more sustainable global energy matrix, on the other hand, it comprises the technology of photovoltaic solar panels, which grows exponentially in the world by allowing owners to produce their own electricity. In this context, Brazil is in a unique position: although it has one of the highest solar irradiation rates in the world, currently only 0.014% of the Brazilian energy matrix comes from this type of energy. Therefore, in view of this potential, it is considered fundamental to understand the consumer's perception of this technology. In this sense, the present study proposes a model based on the integration of the theory of planned behavior, diffusion of innovations and value-belief-norm theory in order to verify the factors that influence the Intention of Use of solar panels installed in homes. Also, it analyzes the influence of the alternative of technology acquisition by third party property (leasing) as a moderator variable of the research. Data collected through an online survey of 441 participants reveal interesting facts, such as the importance of the system's ability to generate money savings, the support of people close to the potential user, and a sense of moral obligation to adopt technology to prevent climate damage. Given the pioneering nature of this research, the results achieved can represent a first step towards the formulation of policies that stimulate the diffusion of solar panels in Brazil.

Keywords

solar panel; photovoltaic solar energy; renewable energy; leasing; intention to use; third party ownership; leasing

Sumário

1 Introdução	12
1.1. Problema de Pesquisa	12
1.2. Objetivos	15
1.3. Relevância do Estudo	16
1.4. Delimitações do Estudo	17
1.5. Organização do Estudo	18
2 Referencial Teórico	19
2.1. Diffusion of Innovations (DOI)	19
2.1.1. Variáveis Utilizadas no Modelo Proposto	22
2.2. Theory of Planned Behavior (TPB)	24
2.2.1. Variáveis Utilizadas no Modelo Proposto	25
2.3. Value-Belief-Norm Theory (VBN)	27
2.3.1. Variáveis Utilizadas no Modelo Proposto	28
2.4. Variável Dependente: Intenção de Uso	29
2.5. Modelo Conceitual e Hipóteses	29
2.5.1. Vantagem Relativa	29
2.5.2. Risco Percebido	30
2.5.3. Experimentabilidade	32
2.5.4. Benefícios Ambientais	34
2.5.5. Normas Pessoais	35
2.5.6. Normas Subjetivas	37
2.5.7. Inovatividade	39
2.5.8. Modelo Conceitual Proposto	43
2.5.9. Variável Moderadora: Aquisição por Propriedade de Terceiros (leasing)	43
3 Metodologia da Pesquisa	49
3.1. Tipo de Pesquisa	49
3.2. Operacionalização das Variáveis	49
3.2.1. Definição Operacional das Variáveis	50
3.2.2. Procedimentos de Tradução e Adaptação das Escalas Utilizadas	52
3.2.3. Pré-teste do Instrumento de Pesquisa	52
3.3. População e Amostra	53
3.3.1. População	53
3.3.2. Amostra	53
3.4. Coleta de Dados	53
3.4.1. O Instrumento de Coleta de Dados	53
3.4.2. A Coleta de Dados	54
3.4.3. Análise dos Dados	54

3.4.4. Validade e Confiabilidade	55
3.4.5. Análises Estatísticas	56
3.5. Limitações do Método	56
3.5.1. Limitações Relacionadas ao Critério de Amostragem	56
3.5.2. Limitações Decorrentes da Coleta de Dados	57
4 Modelagem e Análise dos Dados	58
4.1. Caracterização da Amostra	58
4.1.1. Dados Demográficos	60
4.1.2. Conhecimento da Tecnologia	60
4.2. Análises e Resultados	61
4.2.1. Avaliação do Modelo de Mensuração	61
4.2.2. Validade e Confiabilidade dos Construtos	63
4.2.3. Análise do Modelo Estrutural	68
4.2.3.1. Ajuste do Modelo Proposto	68
4.2.3.1. Teste das Hipóteses de Pesquisa	69
4.3. Discussão dos Resultados	77
4.3.1. Vantagem Relativa	78
4.3.2. Risco Percebido	80
4.3.3. Experimentabilidade	81
4.3.4. Benefícios Ambientais	82
4.3.5. Normas Pessoais	83
4.3.6. Normas Subjetivas	84
4.3.7. Busca por Novidades	85
5 Conclusões	87
5.1. Resumo do Estudo	87
5.2. Conclusões	89
5.3. Implicações Gerenciais	91
5.4. Limitações do Estudo	93
5.5. Sugestões para Pesquisa Futuras	94
6 Referências bibliográficas	96
Apêndice A - Questionário Utilizado na Pesquisa	107

Lista de Figuras

Figura 2.1: Modelo Conceitual Proposto	43
Figura 4.1: Modelo Conceitual Proposto com Hipóteses	68
Figura 4.2: Coeficientes Padronizados Estimados para o Modelo Estrutural Proposto (amostra não-leasing)	70
Figura 4.3: Coeficientes Padronizados Estimados para o Modelo Estrutural Proposto (amostra leasing)	72
Figura 4.4: Coeficientes Padronizados Estimados para o Modelo Estrutural Proposto (não leasing / leasing)	74
Figura 4.5: Hipóteses de Moderação por Leasing	75

Lista de Tabelas

Tabela 3.1: Medidas operacionais para cada variável do instrumento de pesquisa	51
Tabela 4.1: Características da amostra	58
Tabela 4.2: Confiabilidade, Confiabilidade Composta e Variância Extraída Média (amostra não-leasing)	65
Tabela 4.3: Confiabilidade, Confiabilidade Composta e Variância Extraída Média (amostra leasing)	67
Tabela 4.4: Índices de Ajuste do Modelo Proposto	69
Tabela 4.5: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto (amostra não-leasing)	70
Tabela 4.6: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto (amostra leasing)	71
Tabela 4.7: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto (amostra não leasing / amostra leasing)	73
Tabela 4.8: Comparação dos Coeficientes Não Padronizados	75
Tabela 4.9: Resumo dos Resultados dos Testes de Hipóteses	77

Lista de Quadros

Quadro 4.1: Matriz de Correlação entre Construtos (não-leasing)	64
Quadro 4.2: Matriz de Validade Discriminante (não-leasing)	65
Quadro 4.3: Matriz de Correlação entre Construtos (leasing)	66
Quadro 4.4: Matriz de Validade Discriminante (leasing)	67

1

Introdução

1.1.

Problema de Pesquisa

O consumo de eletricidade tem impacto direto sobre a vida das pessoas e o meio-ambiente mediante os efeitos acumulados pela geração, transmissão e uso da energia (EPSTEIN *et al.*, 2011). A conversão de recursos naturais ricos em carbono, como petróleo, gás natural e carvão mineral, representam, atualmente, 80% da demanda global de energia (IEA, 2016), e contribuem significativamente para o aumento da temperatura do planeta e a geração de resíduos que contaminam o ar, a água e o solo (LACCHINI; RÜTHER, 2015). Tal cenário decorre da forte expansão do consumo de energia no mundo, fruto do crescimento da população e da melhoria na qualidade de vida das pessoas (MARTINOT *et al.*, 2002). Deste modo, a crescente demanda por mais produtos e serviços promove para governos, gestores empresariais e estudiosos do assunto, o desafio de buscar simultaneamente o desenvolvimento da sociedade e a sustentabilidade no uso dos recursos naturais (LACCHINI; RÜTHER, 2015). Este tema é recorrente nas principais conferências mundiais, como o acordo de Paris de 2016, em que 195 países se comprometeram a atingir metas ambiciosas para reduzir danos ao meio ambiente (United Nations, 2016).

O recente foco em desenvolver uma matriz energética mais sustentável traz ao centro da discussão uma maior participação das fontes renováveis, como a energia solar (MARTINOT *et al.*, 2002). A capacidade de transformar os raios do sol em eletricidade e, assim, produzir energia inesgotável para esta futuras gerações, atribui à energia solar a condição de uma das fontes mais “limpas” disponíveis (LACCHINI; RÜTHER, 2015), pois substitui fontes convencionais, como o carvão mineral e o petróleo, e não causa mudanças climáticas (SOLANGI *et al.*, 2011). Essas vantagens tornam-se ainda mais evidentes quando se considera que indivíduos podem produzir a própria energia por via da instalação de painéis

solares em suas residências, foco do presente trabalho. Além da produção de energia limpa, há benefícios relevantes aos usuários de painéis fotovoltaicos, como a redução parcial ou total da conta de energia elétrica, independência sobre a empresa fornecedora, proteção contra aumento da tarifa e contra cortes de energia (LEENHEER; DE NOOIJ; SHEIKH, 2011; SILVEIRA; TUNA; LAMAS, 2013; SCHELLY, 2014).

Esses benefícios são viabilizados por diversas medidas tomadas por governos que buscam tornar a energia solar mais atrativa aos consumidores. O sistema de *net metering* é uma delas, fundamental para a difusão dos painéis solares por permitir que usuários sejam compensados pela energia produzida pelo sistema e não utilizada (DARGHOUTH; BARBOSE; WISER, 2011). No Brasil, por exemplo, o excesso de energia não consumida durante o mês transforma-se em crédito para ser utilizado em um prazo de até 60 meses (ANEEL), mas em muitos países essa reserva é “vendida” de volta à distribuidora pelo preço da tarifa vigente ou até acima desta, reduzindo ainda mais os gastos do proprietário. Essa e outras políticas, somadas aos avanços recentes na eficiência da tecnologia, expandiram o mercado e diminuíram significativamente os custos de fabricação e instalação dos componentes fotovoltaicos, possibilitando um crescimento de capacidade fotovoltaica mundial instalada de 1 GW¹ em 2000 para 306 GW ao final de 2016 (Solar Power Europe). Países como Alemanha, Itália, Estados Unidos e Japão, tornaram-se alguns dos maiores produtores devido a metas agressivas de participação de energias renováveis na matriz energética e incentivos na forma de subsídios e empréstimos aos que investem na tecnologia. Na Alemanha, a Lei de Energia Renovável (2000) permitiu o aumento da capacidade fotovoltaica instalada de 64 kWh em 2000, para 28 GWh em 2012, e com estimativa de 51 GWh em 2020. No caso dos Estados Unidos, incentivos fiscais como o *Investment Tax Credit (ITC)*, bilhões em empréstimos às empresas do setor e o surgimento de modelos de aquisição de painéis solares por terceiros contribuíram para se atingir a capacidade de 7.2 GWh em 2012 (KUMAR SAHU, 2015). Com a continuidade da redução dos custos de fabricação e a expansão do mercado, há expectativa de que a energia fotovoltaica possa atingir a capacidade de 4600 GW em 2050, o correspondente a 16% do consumo global de eletricidade

¹ Kilowatt (KW) = 1000 W; Megawatt (MW) = 1000 KW; Gigawatt (GW) = 1000 MW

(IEA, 2014). Esse crescimento pode ser traduzido em expressivo retorno financeiro aos que investirem na tecnologia: Wiser (2016) projeta cenário em que a redução de 10% na emissão de gases de efeito estufa até 2050, nos Estados Unidos, representaria um retorno a valores-presente estimados de US\$ 259 bilhões por danos globais ao clima evitados e US\$ 167 bilhões em benefícios à qualidade do ar e à saúde pública.

Há, no entanto, inúmeras barreiras que impedem a difusão de painéis solares de modo mais acelerado, como a falta de vontade política (ELEFTherIADIS; ANAGNOSTOPOULOU, 2015), desconhecimento da tecnologia e dos seus benefícios (FARHAR; COBURN, 2000), barreiras culturais (SOVACOOl, 2009) e, principalmente, o alto custo. Apesar das linhas de crédito atrativas, subsídios aos produtores e descontos aos usuários, a energia solar fotovoltaica ainda requer um alto investimento para a maioria das pessoas (ZHAI; WILLIAMS, 2012; MUNDO-HERNÁNDEZ *et al.*, 2014). Schelly afirma que o maior desafio da adoção da tecnologia é o fato de ser “como pagar 15 anos de conta de luz de uma só vez” (2014, p. 184). Segundo o site Portal Solar, para suprir o consumo de uma casa com 5 pessoas, no Brasil, exige-se um gasto inicial que varia de R\$ 26.500 a R\$ 52.000. Esta barreira estimulou recentemente alguns países a disponibilizarem o modelo de propriedade por terceiros, opção que exime o usuário do alto custo inicial. Esse sistema aumentou a taxa de adoção de painéis fotovoltaicos onde já é disponibilizado e é visto como o modelo predominante para o futuro da difusão da tecnologia (DRURY *et al.*, 2012).

Embora pareçam evidentes as vantagens possibilitadas pela inovação da energia solar fotovoltaica, o seu desenvolvimento em muitos países ainda é tímido, caso do Brasil. Apesar nos últimos anos dos esforços do governo brasileiro para modificar tal cenário (ESPOSITO; FUCHS, 2013; DE SOUZA; CAVALCANTE, 2016), o país dispõe de um dos maiores índices de irradiação solar do mundo e, portanto, capacidade para figurar entre os grandes produtores deste tipo de energia. Esse fato reafirma a importância de se estudar, no contexto brasileiro, como as motivações pessoais e percepções sobre a energia solar fotovoltaica podem ser traduzidas na intenção de adotá-la. O presente estudo centra-se, então, em linhas teóricas relativas ao comportamento de adoção do consumidor para buscar um maior entendimento sobre os determinantes que influenciam a intenção de uso de painéis solares residenciais.

1.2. Objetivos

Nos últimos anos, cresce o número de estudos centrados na temática da adoção de tecnologias verdes (GALLAGHER; MUEHLEGGGER, 2011; KIM *et al.*, 2014; RAI; ZARNIKAU, 2016; GIROD; MAYER; NÄGELE, 2017). A percepção de que tais inovações representam um novo paradigma em relação à exploração dos recursos naturais deve vir acompanhada da consciência de que a falta de compreensão sobre como as pessoas percebem estas tecnologias pode levar a estratégias mal desenvolvidas e a um quadro de resistência (WUSTENHAGEN; WOLSINK; BURER, 2007) que dificulta a consecução de importantes objetivos para a sociedade e o meio-ambiente. Assim, a clareza sobre como os indivíduos avaliam sistemas de painéis solares fotovoltaicos pode ser o primeiro passo em direção a uma economia de baixo carbono.

A partir dos estudos de Wolske, Stern e Dietz (2017), o presente trabalho tem por objetivo propor um modelo conceitual que identifique o impacto que variáveis psicológicas e crenças sobre a tecnologia causam sobre a Intenção de Uso de sistemas de painéis solares fotovoltaicos. Busca-se investigar quais aspectos apresentam maior impacto sobre o processo de decisão por via da integração dos principais conceitos de distintas linhas teóricas comportamentais. Ao agregar variáveis que traduzem motivações ambientais, financeiras, perfil de inovação do potencial usuário, entre outras, objetiva-se fornecer um olhar mais profundo sobre a adoção de painéis solares e, de forma macro, sobre o processo de avaliação de inovações tecnológicas sustentáveis. Propõem-se um modelo conceitual que considere questões relativas ao contexto brasileiro no qual a pesquisa se aplica (como o provável conhecimento limitado dos consumidores sobre a tecnologia) para que possa ser replicado em locais em condições similares.

Ainda, o estudo também investiga o papel do modelo de negócios de *third party ownership* como variável moderadora das relações. Objetiva-se verificar possíveis implicações que a possibilidade de adquirir painéis solares por terceiros possa ocasionar sobre a formação da Intenção de Uso de painéis solares. Acredita-se que a comparação entre os resultados obtidos dos que possuem essa opção e os demais respondentes possa ser útil para a compreensão deste novo modo de aquisição, bem como sugerir a importância que este modelo de negócios possa assumir no processo de difusão da tecnologia no Brasil.

Serão analisadas as seguintes variáveis no modelo proposto: Vantagem Relativa; Risco Percebido; Benefícios ao Meio-Ambiente; Experimentabilidade; Normas Pessoais; Normas Subjetivas; Busca por Novidades; e Intenção de Uso.

1.3.

Relevância do Estudo

Em linha com o estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017), no qual esta pesquisa se fundamenta, entende-se que diferentes correntes teóricas explicam fenômenos comportamentais de distintas maneiras, e desta forma, a integração de teorias é o caminho para uma compreensão mais ampla do fenômeno estudado. No entanto, em sua proposta final, o estudo mencionado se aproveita de todos os conceitos das teorias *diffusion of innovations* (ROGERS, 2003), *value-belief-norm theory* (STERN *et al.*, 1999) e *theory of planned behaviour* (AJZEN, 1991), resultando em um modelo extenso que contempla variáveis pouco significativas para a análise da adoção de painéis solares. Ao contrário, o presente estudo contribui ao integrar apenas os pontos-chave, ou seja, elementos complementares que extraiam o máximo de cada teoria e que sejam condizentes com aspectos socioculturais e o desenvolvimento da tecnologia no país. O resultado é a proposta de um modelo conceitual mais simples e replicável.

Outra contribuição refere-se à verificação dos efeitos que a possibilidade de aquisição de painéis solares por propriedade de terceiros possa causar sobre a forma como o indivíduo avalia a tecnologia e a intenção de utilizá-la. Esse modelo de negócio, ainda restrito a poucos países, mantém a propriedade do sistema fotovoltaico com o fornecedor do sistema, eximindo o proprietário da residência do alto custo inicial e de gastos com manutenção. Este responsabiliza-se apenas pelo pagamento de pequenas parcelas sob contratos de *leasing* ou *power purchase agreement (PPA)*, detalhados no decorrer do estudo.

Na literatura, os poucos estudos que tratam da influência do *third party ownership* sobre a decisão de adotar painéis solares, restringem-se a pesquisas qualitativas que investigam os motivos que levaram pessoas que já utilizam a tecnologia a optarem pela compra ou pelo modelo *leasing/PPA*, perfis demográficos dos consumidores atrelados a cada uma das opções, e fatores (ex. tempo de contrato, subsídios governamentais, etc.) que influenciam a disposição para se investir em um sistema fotovoltaico por *leasing* (SHIH; CHOU, 2011;

DRURY *et al.*, 2012; RAI; REEVES; MARGOLIS, 2016). Esses estudos sugerem que a expansão do mercado por esse modelo de negócios se dá pela superação da barreira do alto custo e da mitigação da percepção de risco que a compra de um sistema fotovoltaico pode provocar ao usuário. Entretanto, não há conhecimento até o momento de pesquisa que apresente uma abordagem quantitativa que busque mensurar esse efeito. Portanto, o presente trabalho contribui, de forma pioneira, ao apresentar o *third party ownership* como variável moderadora do modelo e investigar se essa alternativa de aquisição altera a forma como não-adotantes avaliam a tecnologia e a intenção de utilizá-la. Espera-se, por exemplo, que esse modelo de negócios possa ter efeito sobre a percepção de risco do investimento, vontade de experimentá-la, intenção de adotá-la, dentre outros resultados, com implicações teóricas para futuras pesquisas e gerenciais para agentes de mudança interessados na difusão da inovação.

Por fim, a falta até o momento no país de estudos centrados na decisão do indivíduo de se adotar painéis solares, ratifica a contribuição dada para a compreensão do campo. Como apontado, o Brasil ocupa posição ímpar em potencial fotovoltaico, e assim, a análise de quais aspectos influem com maior intensidade na motivação de uso da tecnologia pode prover pesquisadores, governos, ONGS, empresários e outros públicos de informações que facilitem a sua melhor adaptação ao cenário do país, como estratégias de comunicação específicas, modelos de negócio, etc. Ainda, os resultados obtidos podem ser úteis para compreender o processo de avaliação de tecnologias sustentáveis em mercados incipientes cujas condições sejam similares às encontradas neste estudo.

1.4.

Delimitações do Estudo

As tecnologias de energia solar podem ser divididas em três categorias: termas solares elétricas; termas solares para aquecimento/refrigeração; e fotovoltaica (TAYLOR, 2008). A energia fotovoltaica, por sua vez, abrange distintas aplicações, como equipamento para espaçonave, satélites, iluminação pública, monitoramento do clima, painéis integrados a residências, entre outras. Dessa maneira, a fim de que dados sejam tratados adequadamente e a pesquisa possa cumprir os seus objetivos dentro das limitações temporais, delimita-se o escopo do estudo em energia solar fotovoltaica aplicada por meio de painéis

solares em residências. Essa delimitação segue a relevância assumida pela tecnologia de painéis solares sobre o mercado de produção de energia renovável, dada a alta capacidade de geração de energia, retorno financeiro ao usuário, entre outros benefícios.

1.5.

Organização do Estudo

Esta dissertação é composta por mais 4 partes: no capítulo 2, em seguida, apresenta-se o referencial teórico do estudo, que abrange as teorias em que a pesquisa se baseia, as hipóteses formuladas, o modelo conceitual proposto e a explicação da variável moderadora do estudo. O capítulo 3 reúne a metodologia empregada para medir, coletar e analisar os dados. O capítulo 4 abrange informações demográficas e de caracterização da amostra da pesquisa, assim como o estudo da validade do instrumento de pesquisa, análise estatística dos dados coletados, e discussão dos resultados obtidos. Por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões do estudo e sugestões para trabalhos futuros.

2

Referencial Teórico

Nesta seção, apresenta-se o referencial teórico utilizado para o desenvolvimento da pesquisa. Elaborado por meio de extensa pesquisa em banco de dados de artigos científicos, teses e dissertações, reúne-se material sobre as linhas teóricas abordadas e trabalhos relevantes referentes ao campo de adoção de novas tecnologias, energia renovável, comportamentos sustentáveis, entre outros.

O referencial teórico será organizado a partir da conceituação das teorias comportamentais nas quais esse trabalho se baseia - *diffusion of innovations*, *value belief norm theory*, e *theory of planned behavior* – com a devida justificação das variáveis descartadas do modelo proposto, e apresentação das pesquisas que sustentam as hipóteses enunciadas. Por fim, apresenta-se o modelo conceitual proposto sobre os antecedentes da intenção de adotar a tecnologia de painéis solares fotovoltaicos.

2.1.

Diffusion of Innovations (DOI)

Publicada primeiramente em 1976, a teoria da difusão de inovações, de Rogers, é um modelo clássico que descreve o processo pelo qual inovações se difundem. É uma das teorias mais conhecidas na literatura em função da extensa aplicabilidade dos seus conceitos na adoção de inovações de diferentes áreas, como e-mail (SHELLEY, 1998), televisão digital (LI, 2014), veículos de combustível alternativo (JANSSON, 2011), práticas sustentáveis no turismo (DIBRA, 2015) e programas de prevenção de doenças (RAO; SVENKERUD, 1998).

Para Rogers, a difusão de uma nova ideia, prática ou produto é resultado do processo de comunicação através de canais ao longo do tempo entre membros de um sistema social (ROGERS, 2003). São cinco as etapas do processo até a

decisão de se adotar, de fato, ou descartar a inovação: conhecimento; persuasão; decisão; implementação; e confirmação.

Inicialmente o indivíduo tem conhecimento de uma novidade. Se houver interesse, busca-se mais informações sobre o seu funcionamento, custo, e como esta pode melhorar alguma situação da vida do indivíduo, etapa de persuasão. Nessa fase, a avaliação das informações resulta na formação de uma atitude favorável ou desfavorável à inovação. Na etapa seguinte, decisão, pode-se rejeitar a ideia ou, caso seja percebida como positiva, decidir adotá-la, seguindo para a fase de implementação, em que o indivíduo de fato usufrui da inovação. O processo só pode ser considerado bem-sucedido na confirmação, em que a experiência com a novidade e a análise dos seus prós e contras indique o desejo de continuar a usá-la. Uma má experiência ou frustração com o desempenho da inovação nessa última etapa pode resultar em descontinuidade (ROGERS, 2003).

A fase de persuasão é crucial para o resultado do processo, pois a formação de uma atitude favorável ou desfavorável tem efeito sobre a velocidade e a taxa de adoção de uma inovação. A percepção sobre as suas vantagens e desvantagens, segundo Rogers, ocorre por meio da avaliação de cinco atributos que explicam de 49% a 87% da variância da adoção da novidade: vantagem relativa; compatibilidade; complexidade; experimentabilidade (tradução livre de *trialability*); e observabilidade (*observability*);

Vantagem Relativa é “o grau em que uma inovação é percebida como sendo melhor do que a ideia que substitui” (ROGERS, 2003, p. 229). As vantagens podem ser de natureza econômica, social, ambiental, entre outras; Compatibilidade refere-se a quão compatível é a inovação com os valores socioculturais, crenças, necessidades e práticas dos potenciais adotantes; Complexidade é a percepção sobre a dificuldade de se entender e usar uma inovação. Algumas podem ser fáceis de se usar e se difundirem mais rapidamente, enquanto outras mais complicadas são adotadas em menor ritmo; Experimentabilidade é “o grau com que uma inovação pode ser experimentada por um tempo limitado” (ROGERS, 2003, p. 258). Testar uma nova tecnologia sem que isso exija comprometimento ou risco, diminui as incertezas em relação ao seu desempenho e aumenta a probabilidade de que seja adotada; Observabilidade se refere a quanto a inovação é visível aos outros. Inovações facilmente observáveis

tendem a ser difundidas mais facilmente, pois os resultados e efeitos decorrentes do uso tornam-se nítidos a potenciais adotantes.

Os atributos de vantagem relativa, compatibilidade, experimentabilidade e observabilidade são relacionados positivamente à taxa de adoção da inovação, enquanto a complexidade está relacionada negativamente. Em outras palavras, novidades que possuem mais vantagens em relação às que substituem, mais adequadas aos valores e práticas de um sistema social, viáveis de experimentação, facilmente observáveis e menos complexas de se entender são adotadas de forma mais acelerada (ROGERS, 2003).

Rogers destaca a importância dos canais de comunicação para o processo de adoção de novidades. Estes são responsáveis por informar potenciais adotantes sobre o surgimento de novas ideias, como estas funcionam, experiências de uso, entre outras informações que moldam as percepções do indivíduo sobre o objeto analisado. Canais de comunicação de massa, como televisão, rádio e internet são percebidos como mais eficientes no estágio de conhecimento, no qual o indivíduo tem o primeiro contato com a novidade. Na etapa de persuasão, o contato com pares (*peer effects*), como familiares, amigos e conhecidos, que já adotaram a inovação tem um peso maior sobre a decisão - especialmente no caso de inovações de alto envolvimento e risco percebido. A troca de informações com o estas pessoas tem o papel de reduzir incertezas sobre a decisão e potencializar vantagens que a novidade possa oferecer (ROGERS, 2003).

Outro tópico central para a teoria é o de *consumer innovativeness* (traduzido na literatura como “inovatividade”). Este refere-se ao grau de inovação intrínseco a cada indivíduo, medido pelo tempo de adoção de novidades (ideias, produtos, etc.) em comparação a outros membros do mesmo sistema, isto é, pessoas que usufruem de novidades antes do que outras são percebidas como mais inovadoras (ROGERS, 2003). Nesse sentido, Rogers define cinco grupos segmentados pela rapidez com que adotam inovações e por generalizações de ordem demográfica e comportamental que caracterizam seus integrantes.

Os primeiros adotantes de uma ideia são chamados de “inovadores” (*innovators*), 2,5% da população de potenciais usuários. Rogers classifica este pequeno grupo de “aventureiros”, indivíduos obsessivos por experimentar novos produtos e ideias. Possuem conhecimento técnico complexo sobre inovações e se dispõem a assumir o alto risco e as incertezas sobre o seu funcionamento,

performance, etc. Em seguida, um grupo de 13,5% é definido como “adotantes iniciais” (*early adopters*), indivíduos que se beneficiam da experiência dos inovadores e são vistos geralmente como líderes de opinião nos círculos sociais em que atuam. Esses integrantes são percebidos por muitos como referências para se consultar antes da tomada de decisão, fato que valoriza o papel dos “adotantes iniciais” no processo de difusão para um grupo mais amplo de pessoas. O grupo seguinte é o de “maioria inicial” (*early majority*), composto por 34% da população de potenciais usuários e dotada de indivíduos que ponderam por mais tempo os prós e contras de uma nova ideia. São pessoas que interagem frequentemente nos círculos sociais em que atuam, mas raramente percebidas como líderes de opinião. Inovações devem atingir esse segmento numeroso para serem bem-sucedidas. Os últimos são chamados de “maioria tardia” (*late majority*) (34%), pessoas cépticas a inovações que só as consideram em caso de extrema necessidade econômica e pressão social, e os retardatários (*laggards*) (16%), indivíduos pouco integrados a redes sociais de contato e com disposição financeira muito limitada. Para que membros dos segmentos de “maioria tardia” e “retardatários” adotem uma novidade, grande parte das incertezas e riscos da inovação devem ter sido superados.

2.1.1.

Variáveis Utilizadas no Modelo Proposto

Esta pesquisa baseia-se no estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017), que se propõe a analisar a adoção de painéis solares sob a ótica de distintas teorias, sendo a difusão de inovações (ROGERS, 2003) uma delas. Os autores adaptaram os conceitos de Rogers em nove variáveis que tratam dos atributos da inovação, canais de comunicação e grau de inovação do potencial usuário.

No que tange às características da inovação descritas anteriormente, Wolske, Stern e Dietz (2017) fizeram duas mudanças: adaptaram o atributo de compatibilidade para risco percebido e descartaram a variável de complexidade do modelo. Como mencionado, quanto mais compatível é uma novidade aos valores, práticas e necessidades de um grupo, mais facilmente é adotada, ou seja, risco percebido foi escolhido como a medida do quanto incompatível é uma inovação ao sistema social da qual faz parte. Já a ausência da complexidade no modelo se justificou, segundo os pesquisadores, pelo baixo conhecimento dos respondentes

da amostra sobre o processo de compra e instalação de painéis solares, o que originaria dados pouco proveitosos. Essa hipótese foi confirmada no resultado do pré-teste do questionário realizado pelos autores.

Sobre os canais de comunicação, o modelo proposto por Wolske, Stern e Dietz contempla três variáveis: exposição a material de marketing de empresas do setor; confiança na indústria de energia solar; e confiança nas informações de pessoas próximas sobre a tecnologia. Esses construtos buscam investigar o poder de influência que diferentes fontes de informação possam ter sobre o interesse de potenciais usuários na instalação de painéis solares.

A análise do grau de inovação do usuário é feita por via de duas variáveis: *consumer novelty seeking* (traduzido livremente para “busca por novidades”) e *consumer independent judgment making* (“julgamento independente do consumidor”). O primeiro investiga com que intensidade uma pessoa busca informações sobre novos produtos, experiências e novidades, enquanto o segundo verifica se esta se dirige com frequência à opinião de pessoas próximas antes de tomar decisões de compra. Segundo a teoria na qual os dois conceitos se apoiam (MIDGLEY; DOWLING, 1978; HIRSCHMAN, 1980), pessoas mais inovadoras buscam mais informações, de um modo geral, e dependem menos da opinião de outras para o consumo de novos produtos, marcas, etc.

A decisão sobre quais fatores incorporar ao modelo conceitual proposto por esta pesquisa recai, grande parte, em considerações acerca do conhecimento esperado sobre painéis solares por parte do consumidor brasileiro, assim como aspectos relativos ao desenvolvimento da indústria no local. Dessa forma, das variáveis aplicadas no modelo de Wolske, Stern e Dietz (2017), não serão utilizadas a observabilidade, as que compõem os canais de comunicação (exposição a material de marketing; confiança na indústria de energia solar; e confiança nas informações de pessoas próximas) e a variável de julgamento independente do consumidor.

O construto de observabilidade avalia se o respondente já viu painéis solares e se conhece pessoas que instalaram o sistema em suas residências recentemente. Entende-se que esta variável não tenha relevância no contexto do estudo, dado que o estágio inicial do mercado brasileiro de painéis solares fotovoltaicos sugere que a maioria dos respondentes não conheça pessoas que possuem o sistema instalado em casa. Da mesma maneira, a esperada baixa

exposição dos brasileiros a materiais de propaganda da tecnologia, bem como a falta de contato com empresas do setor e pessoas que já tenham painéis solares instalados, levaria a resultados estatisticamente pouco relevantes, fato que justifica a ausência das variáveis que compõem os canais de comunicação. Finalmente, opta-se por desconsiderar a variável de “julgamento independente do consumidor” por falta de resultados empíricos na literatura que possam justificar a sua aplicação nas condições desta pesquisa. Utilizado em poucos estudos, esse construto se mostrou, na maioria das vezes, desimportante ao não apresentar relações significativas esperadas pelos autores, como no próprio estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017), e em outras pesquisas nos contextos de adoção de carros ecológicos (JANSSON, 2011), tecnologias de energia solar (CHEN, 2014), e tecnologia da informação (CHAU; HUI, 1998). De qualquer modo, a teoria sugere que o “julgamento independente do consumidor” tenha apenas implicações sobre estágios mais avançados do processo de decisão (MANNING; BEARDEN; MADDEN, 1995), como na fase de teste do produto, o que reforça a decisão de descartá-lo, dado que se supõe que a maioria dos respondentes esteja em etapas iniciais de conhecimento da tecnologia.

Portanto, os construtos baseados no estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017) incorporados ao modelo conceitual proposto são os seguintes: Vantagem Relativa; Risco Percebido; Experimentabilidade; e Busca por Novidades;

2.2.

Theory of Planned Behavior (TPB)

A *theory of planned behavior (TPB)*, ou teoria do comportamento planejado (AJZEN, 1991), é uma extensão da *theory of reasoned action* (AJZEN & FISHBEIN, 1975) e um dos modelos baseados em psicologia social mais aplicados na academia para se analisar o comportamento humano. A teoria já demonstrou ter grande utilidade na explicação de intenções e comportamentos de distintos contextos e áreas, como decisões de investimento financeiro (EAST, 1993), uso de preservativo (REINECKE; SCHMIDT; AJZEN, 1996), iniciativas saudáveis (HU; LANESE, 1998; CONNER *et al.*, 2001) e comportamentos sustentáveis (HARLAND; STAATS; WILKE, 1999; HAN; HSU; SHEU, 2010; CHEN; KNIGHT, 2014)

Segundo o autor, o comportamento é determinado pela intenção do indivíduo em realizá-lo. Essa intenção, conceito central da teoria, resume aspectos motivacionais que indicam a disposição para realizar uma dada ação, ou seja, por via de regra, quanto maior a intenção do indivíduo, maior é a probabilidade de que o comportamento pretendido seja realizado. De acordo com Ajzen (AJZEN, 1991), a intenção é resultado de um processo de decisão racional que envolve três esferas: atitude em relação ao comportamento; normas subjetivas; e percepção de controle sobre o comportamento.

A atitude refere-se “ao grau com o qual uma pessoa avalia um comportamento como favorável ou desfavorável” (AJZEN, 1991, p. 188). Esta é formada por um conjunto de crenças sobre as consequências de uma determinada ação. Se as consequências são avaliadas como desejáveis, o indivíduo apresenta uma atitude positiva sobre o comportamento, ao passo que, se avaliadas como indesejáveis, forma-se uma atitude negativa sobre o comportamento em questão. Normas subjetivas, por sua vez, referem-se à percepção de que pessoas importantes ou grupos de referência para o indivíduo aprovam ou desaprovam o comportamento em questão. A pressão social pode inibir ou reforçar a intenção do indivíduo a despeito de sua atitude sobre o comportamento. Por último, a percepção de controle sobre o comportamento diz respeito ao grau de dificuldade ou facilidade percebido em realizá-lo. Esse fator é importante, pois uma atitude favorável a um comportamento e a aprovação de pessoas próximas podem ser minimizados caso o indivíduo não tenha recursos (dinheiro, tempo, etc.) ou habilidades necessárias para realizá-lo (AJZEN, 1991). A percepção de controle é a dimensão incorporada à *theory of planned behavior* que a diferencia da *theory of reasoned action*.

2.2.1.

Variáveis Utilizadas no Modelo Proposto

O estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017) ajusta os conceitos presentes na *TPB* (AJZEN, 1991) a fatores que envolvem a instalação e o uso de painéis solares fotovoltaicos. Cinco variáveis abrangem as crenças que formam a atitude (benefícios pessoais; benefícios ambientais; risco percebido; espera por melhorias; e custo), um fator contempla as normas subjetivas (crenças normativas), e dois

construtos se referem à percepção de controle sobre o comportamento (residência inadequada; possibilidade de mudança).

Com relação às variáveis presentes na esfera da atitude, é utilizada somente “benefícios ambientais”. O construto “espera por melhorias”, que corresponde à percepção de que o avanço da tecnologia justifica a espera por melhores preços e condições, não é aproveitado, pois julga-se que a maioria dos potenciais adotantes brasileiros não tenha sequer considerado a opção de compra desta inovação, o que geraria dados pouco significativos - fato ocorrido na pesquisa de Wolske, Stern e Dietz (2017). “Benefícios pessoais” e “risco percebido”, por sua vez, são análogos aos atributos de vantagem relativa e risco do modelo da teoria de difusão analisada no tópico anterior e, portanto, tais aspectos já estão contemplados no modelo proposto. Por último, quanto à variável de “custo”, opta-se por não incluí-la no modelo sob o argumento de que esta dimensão já se manifestará na pesquisa como um todo por meio da apresentação da alternativa de *leasing* para parte dos respondentes e posterior análise das diferenças entre as amostras.

Os construtos “residência inadequada” e “possibilidade de mudança” foram utilizados pelos autores para verificar a percepção de controle sobre o comportamento, ou seja, se o indivíduo percebe ter condições suficientes para instalar painéis solares. O primeiro reflete a percepção de que o local da residência não favoreceria a exposição dos painéis a raios solares suficientes. O segundo trata da possibilidade de mudança de residência, o que não justificaria o investimento na inovação. Ambos não são incorporados ao modelo conceitual, dado que refletem barreiras que pouco agregariam à tentativa de proposição de um modelo simples que explique a adoção de painéis solares entre indivíduos que têm pouca informação sobre a tecnologia. Além disso, acredita-se que residências com falta de exposição ao sol e a mudança de moradia seriam o caso de uma parcela pouco significativa da amostra, o que reforça a decisão de rejeitar essas variáveis.

Portanto, os construtos baseados na *theory of planned behavior* incorporados ao modelo conceitual proposto são Benefícios Ambientais e Normas Subjetivas.

2.3.

Value-Belief-Norm Theory (VBN)

A *value-belief-norm theory* (STERN *et al.*, 1999) é resultado do vínculo de uma extensa literatura sobre psicologia-social do ambientalismo com estudos sobre movimentos sociais. A partir da combinação de conceitos de outras três teorias, *norm activation theory* (SCHWARTZ, 1977), *theory of personal values* (SCHWARTZ; BILSKY, 1987; SCHWARTZ, 1992, 1994) e *new ecological paradigm* (DUNLAP; VAN LIERE, 2008), a VBN propõe uma nova abordagem que investiga o engajamento em iniciativas ambientais por meio de uma cadeia que reúne valores, crenças e normas pessoais. O modelo é amplamente utilizado na área em distintas aplicações, como uso de transporte com baixa emissão de poluentes (LIU *et al.*, 2017), escolha de hotéis com práticas sustentáveis (CHOI; JANG; KANDAMPULLY, 2015) e uso consciente de energia (WILSON; DOWLATABADI, 2007).

Conforme os autores, a raiz do processo de decisão de apoio a iniciativas ambientais são os valores pessoais. Altruísmo e egoísmo em relação a outras espécies e ao ecossistema são exemplos de fatores que impactam a percepção das crenças sobre problemas ambientais. Essas crenças englobam a noção de que o ser humano tem impacto sobre o meio-ambiente, que consequências negativas são provocadas pela sua atuação e que responsabilidades devem ser assumidas. A noção de que algo está em ameaça e a disposição de se fazer algo para evitá-la, em conjunto com os valores, ativam as normas pessoais, que obrigam o indivíduo a apoiar o movimento. Normas pessoais é um elemento fundamental do processo, pois, quando ativadas, despertam no indivíduo a sensação de dever em tomar iniciativa. Resumidamente, o engajamento em causas ambientais depende de sentimentos de obrigação moral em agir, que são maiores quando há consciência dos problemas ambientais e preocupação com o meio ambiente, fatores, por sua vez, influenciados pelos valores pessoais (STERN *et al.*, 1999).

Diferentes movimentos sociais realçam distintos valores no processo, como o valor de “liberdade” no caso de movimentos sobre direitos civis, por exemplo. No caso de iniciativas em prol do meio-ambiente, como objetivam o bem coletivo em larga escala (às vezes, nacional ou global), espera-se que sejam motivadas por valores que traduzam a preocupação com o bem de muitos, como altruísmo (STERN *et al.*, 1999). Ainda que alguns almejem benefícios pessoais

em troca, a maioria é motivada por um sentimento mais amplo de pertencimento que, por sua vez, impulsiona o engajamento. Assim, altruísmo e normas pessoais, como mencionado, constituem a base para comportamentos sustentáveis.

2.3.1.

Variáveis Utilizadas no Modelo Proposto

A pesquisa de Wolske, Stern e Dietz (2017) se apropria da *value-belief-norm theory* (STERN *et al.*, 1999), pois entende que painéis solares fazem parte das chamadas “tecnologias verdes” e que a motivação por adotá-los deve ser explicada por teorias que estudam o comportamento sustentável.

No modelo apresentado pelos autores, quatro valores (altruísmo; interesse próprio; tradição; e abertura para mudanças) impactam a crença sobre o conhecimento dos perigos provocados pelas mudanças climáticas - consciência das consequências. Esta última, por sua vez, impacta as normas pessoais, que traduzem o sentimento de obrigação em tomar iniciativas que impeçam ou diminuam os efeitos provocados pelas transformações do clima.

No presente estudo, opta-se por utilizar somente o construto de normas pessoais. Como evidenciado por Stern *et al.* (1999), movimentos ambientais dependem, prioritariamente, que indivíduos se sintam obrigados a agir. Ademais, os autores inferem que as outras variáveis do modelo – valores e crenças – apresentam apenas efeito indireto por meio das normas pessoais. Isso é observado nos resultados de Wolske, Stern e Dietz (2017) e em outras pesquisas que destacam a relevância desta dimensão sobre o comportamento em prol do meio-ambiente (WIIDEGREN, 1998; HUNECKE *et al.*, 2001). Também pode-se destacar o artigo de Harland, Staats e Wilke (1999), que demonstra a contribuição desta variável para explicar diferentes comportamentos sustentáveis ao acrescentá-la no modelo da *theory of planned behavior*. Antes mesmo da concepção da *value-belief-norm theory*, Ajzen reconhece que, em alguns contextos, “sentimentos pessoais de obrigação moral e responsabilidade devem ser considerados na decisão de se realizar ou não um certo comportamento” (AJZEN, 1991, p. 199), afirmação que demonstra a importância desse construto. Por último, a decisão de incluir apenas essa variável está em linha com a intenção de se propor um modelo simples, composto por construtos que extraiam o máximo de cada uma das teorias para explicar a adoção de painéis solares.

2.4.

Variável Dependente: Intenção de Uso

A *intenção* é parte fundamental no campo das teorias que estudam o comportamento humano, pois é o elemento que determina a ação em si (AJZEN; FISHBEIN, 1977). Trata-se de um construto que “reúne fatores motivacionais que influenciam o comportamento, sendo um indicador do quanto uma pessoa está disposta a se esforçar para realizar uma dada ação” (AJZEN, 1991, p. 181), em que, por definição, se estipula que quanto maior for a intenção do indivíduo, maior é a probabilidade de que o comportamento pretendido seja realizado (AJZEN, 1991).

De forma geral, a dificuldade de se medir em pesquisas a ação em si favorece a definição da intenção como o elemento central a ser analisado, sendo reconhecidamente uma medida eficiente e aproximada do comportamento (AJZEN; FISHBEIN, 1977; SHEPPARD *et al.*, 1988; ARMITAGE; CONNER, 2001). Ademais, do ponto de vista gerencial, a importância recai sobre a compreensão dos antecedentes que impactam a propensão do indivíduo em adotar uma inovação, e não sobre a adoção real. Assim, em conformidade com diversos estudos que investigam adoção de tecnologias (LAM; CHO; QU, 2007; KULVIWAT; BRUNER; AL-SHURIDAH, 2009; SANG; BEKHET, 2015), define-se “Intenção de Uso” de painéis solares fotovoltaicos como a variável dependente, construto utilizado do estudo de Kim *et al.* (2014) sobre painéis solares. Acredita-se que a extensa aplicabilidade dessa variável, estabelecida como padrão em pesquisas do campo, possa facilitar análises e permitir base de comparação com outros estudos, em oposição à empregada no modelo de Wolske, Stern e Dietz (2017) - “interesse em contatar um instalador de painéis solares”.

2.5.

Modelo Conceitual e Hipóteses

2.5.1.

Vantagem Relativa

Inovações que apresentam vantagens em comparação às que substituem, tendem a serem adotadas mais facilmente pelo público (ROGERS, 2003). Neste modelo, Vantagem Relativa representa a percepção de que o investimento em

painéis solares pode proporcionar benefícios, sobretudo financeiros, como redução da conta de luz, proteção contra aumentos na tarifa elétrica e valorização do imóvel.

Em vários estudos do campo de tecnologias verdes a relação positiva entre estas vantagens e a variável de Intenção de Uso é sustentada. Estudo com 200 potenciais adotantes de painéis solares na Alemanha demonstrou que a Vantagem Relativa, traduzida pela percepção da energia solar como um bom investimento, teve efeito positivo significativo sobre a intenção de adotar a tecnologia (KORCAJ; HAHNEL; SPADA, 2015). Na Califórnia, recente pesquisa com amostras de usuários de carros elétricos e de painéis solares indicou que o retorno financeiro foi percebido como a maior vantagem das duas tecnologias, sendo determinante para a Intenção de Uso das duas inovações (RAI; ZARNIKAU, 2016). Neste caso, adotantes de painéis solares citaram “análise do investimento financeiro” e “proteção contra aumento de tarifa elétrica” como os dois fatores mais importantes para o investimento, enquanto que usuários de carros elétricos mencionaram a “economia de gasto de combustível” como fator mais decisivo. Em pesquisa no estado do Colorado, “vender o excesso de energia gerada de volta para a empresa local” e “aumento do valor do imóvel” estão entre os aspectos mais valorizados por potenciais usuários de painéis fotovoltaicos (FARHAR; COBURN, 2000). Por fim, resultados de Labay e Kinnear (1981) e Jansson (2011) também revelam relação positiva entre Vantagem Relativa e Intenção de Uso de sistemas de aquecimento por energia solar e carros movidos a combustível alternativo.

Propõe-se, então, a seguinte hipótese:

H1: Vantagem Relativa possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.

2.5.2. Risco Percebido

Wolske, Stern e Dietz (2017) adaptam o construto de compatibilidade de Rogers (2003) para Risco Percebido. Na teoria, quanto mais compatível a tecnologia de energia solar é com as práticas, valores e necessidade de potenciais adotantes, mais facilmente é difundida. No caso, os autores utilizam a variável

para mensurar se potenciais usuários percebem a inovação como incompatível às suas práticas e valores, ou seja, se há a percepção de risco em se investir em painéis solares.

Essa variável pode abranger diferentes aspectos a depender do objeto e contexto analisado. Ram e Sheth (1989) definem quatro tipos de risco: físico, econômico, funcional e social. O risco físico é o que pode causar algum mal à pessoa ou propriedade, como um remédio ou fertilizante; risco econômico está associado ao custo financeiro da inovação. Se muito alto, potenciais adotantes podem desistir de adotá-la ou decidir esperar por versões mais baratas do produto (inovações tecnológicas são especialmente suscetíveis a este risco); risco funcional refere-se à incerteza quanto a performance de uma inovação; e risco social diz respeito à forma negativa com que o usuário de uma novidade pode ser visto por outras pessoas.

Se os riscos percebidos de uma inovação são barreiras que geram resistência e inibem o desejo de adotá-la (RAM; SHETH, 1989), espera-se, naturalmente, que tenham efeito negativo sobre a Intenção de Uso. Outros estudos já complementaram os atributos da teoria da difusão de inovações com o construto de Risco Percebido e apontaram essa relação (OSTLUND, 1974; MIDGLEY; DOWLING, 1978; MEUTER *et al.*, 2005). Meuter *et al.* (2005), ao abordar *self-service technologies (SST)* - tecnologias automatizadas para serviços variados, como check-in em hotel –, indicou que quanto maior a percepção de risco em relação à inovação, menor a motivação em compreendê-la e, conseqüentemente, menor a intenção de usá-la. No plano das tecnologias verdes verificou-se que proprietários de carros ecológicos e sistemas de aquecimento solar percebem menor risco econômico e social em relação a não usuários, resultado que sugere a relação negativa entre risco e Intenção de Uso (LABAY, DUNCAN G, KINNEAR, 1981; JANSSON, 2011).

O construto de Risco Percebido utilizado neste trabalho abrange dois itens de conteúdo genérico: a preocupação por ser uma experiência pouco familiar, e a percepção de ser uma iniciativa arriscada. Por esse motivo, cita-se o estudo de Farhar e Coburn (2000), no Colorado, que aborda preocupações mais específicas, entre não-usuários, sobre a adoção de painéis solares, como reputação do fabricante (95% dos respondentes), reputação do vendedor (93%), tempo gasto para manter o sistema funcionando (91%), empresa fornecedora não prover

suporte (88%), sistema ser danificado por tempestades ou vandalismo (89%), e sistema ficar tecnologicamente ultrapassado (81%). Tendo em vista a falta de conhecimento destes entrevistados sobre a tecnologia (média de familiaridade de 3,2 em 10), como, supõem-se, ser o caso dos respondentes deste trabalho, é possível admitir que algumas das impressões citadas sejam reproduzidas neste construto e impactem negativamente a percepção sobre a tecnologia de painéis fotovoltaicos.

Propõe-se, então, a seguinte hipótese:

H2: Risco Percebido possui efeito direto e negativo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.

2.5.3. Experimentabilidade

Todas as inovações apresentam algum grau de incerteza atrelado à sua adoção (RAM; SHETH, 1989). Rogers (2003) estabelece que a possibilidade de se experimentar uma novidade por um curto período de tempo, sem que isso exija um alto comprometimento, diminui incertezas e aumenta a probabilidade de que seja, de fato, adotada. Tratando-se sobretudo de situações de alto envolvimento que requerem grandes gastos, como a aquisição de painéis solares, a chance de se testar a inovação antes da decisão final pode ser fundamental para confirmar expectativas de desempenho e minimizar riscos percebidos (ROGERS, 2003). Por esse motivo, infere-se que a Experimentabilidade tem efeito positivo sobre a Intenção de Uso, hipótese confirmada, por exemplo, em estudos sobre compra de carro *online* (MOLESWORTH; SUORTTI, 2002), novas tecnologias médicas (VARABYOVA *et al.*, 2017) e ferramentas de *e-learning* (MOHAMAD HSBOLLAH; KAMIL, 2009).

No plano de iniciativas sustentáveis, percebe-se que as diferenças nos resultados decorrem dos distintos objetos de estudos e formas de operacionalizar o conceito:

Labay e Kinnear (1981), por exemplo, não relacionaram Experimentabilidade a Intenção de Uso de sistemas de aquecimento por energia solar. Os autores esperavam que proprietários do sistema avaliassem a tecnologia como mais experimentável do que os não usuários, mas não se observou diferença significativa entre os dois grupos. Esse resultado demonstrou que

independentemente da condição de usuário ou não da tecnologia, sistemas de aquecimento são percebidos como “comprometimentos de longo prazo que não permitem experimentação sem risco envolvido” (LABAY, DUNCAN G, KINNEAR, 1981, p. 277). Da mesma forma, a variável não agregou em pesquisa de Vollink, Meertens e Midden (2002). Os autores analisaram a adoção de inovações por parte de coordenadores de planos ambientais responsáveis por disponibilizar tais novidades para o público em geral. A intenção dos coordenadores de adotar as inovações (ex. aparelho eletrônico residencial que estimula a economia de energia) não teve relação com a capacidade de testar a sua aplicação em um universo reduzido de proprietários. Por outro lado, o *test-drive* de carros é uma prática conhecida que permite experimentação sem comprometimento por parte de interessados, sendo um fator significativo para a adoção de carros ecológicos, por exemplo (JANSSON, 2011).

“Como testar painéis solares antes de adotá-los?” (PALM, 2017, p. 3). Tal questionamento aponta a dificuldade de se testar a tecnologia, sendo percebida por pesquisadores como uma barreira à expansão do uso (FAIERS; NEAME, 2006). Logo, ao invés de se medir o quanto a tecnologia é vista como experimentável, situação na qual se esperaria resultados baixos e pouco significativos, como no estudo mencionado de Labay e Kinnear, nesta pesquisa o construto retrata o desejo de potenciais usuários de testá-la. Ainda, Wolske, Stern e Dietz agregam aspectos que refletem a vontade de interagir com usuários da tecnologia, como o item “eu gostaria de ver painéis solares de perto na casa de outra pessoa”. Esse contato entre usuários e possíveis interessados na tecnologia, o conceito de *peer effects* (ROGERS, 2003), se mostra essencial para superar a dificuldade de teste da inovação. Em pesquisa, o canal de comunicação mais valorizado entre pessoas interessadas é o que permite conversar com proprietários de painéis solares fotovoltaicos e poder ver de perto o sistema funcionando (FARHAR; COBURN, 2000). A troca de informações sobre a manutenção do equipamento e a performance da tecnologia, por exemplo, são fundamentais no processo, pois minimizam a insegurança do potencial usuário e diminuem o tempo de decisão sobre a compra (RAI; ROBINSON, 2013; PALM, 2017). Por esse motivo, empresas de energia solar abrem as portas para que interessados conheçam a tecnologia e tirem suas dúvidas presencialmente (KARAKAYA; HIDALGO; NUUR, 2015).

Portanto, infere-se que quanto mais um indivíduo se mostra disposto a testar e interagir com usuários de painéis solares, maior é a sua intenção de adotar a tecnologia. Dessa forma, a seguinte hipótese é proposta:

H3: Experimentabilidade possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.

2.5.4. Benefícios Ambientais

A energia solar fotovoltaica é frequentemente referida na literatura como uma “tecnologia verde” cuja adoção é motivada predominantemente por questões ambientais (BAMBERG, 2003). Neste estudo, a variável exprime a noção de que painéis solares são tecnologias limpas que produzem eletricidade sem impacto ambiental, e que o seu uso contribui para a contenção das mudanças climáticas. Presume-se que a variável tenha efeito positivo sobre a Intenção de Uso, ou seja, quanto mais o indivíduo percebe que painéis solares são benéficos ao meio ambiente, mais disposto se torna a utilizá-los.

Este vínculo pode ser observado a partir do exame de outros comportamentos sustentáveis. Greaves, Zibarras e Stride (2013) investigaram três práticas consideradas ambientalmente responsáveis no ambiente de trabalho: desligar o computador ao sair da mesa; reuniões por videoconferência (ao invés de presenciais); e reciclagem de materiais. Em todos os casos, crenças associadas aos Benefícios Ambientais de cada ação (como redução da emissão de gases poluentes, economia de eletricidade, gasolina, etc.) impactaram positivamente a intenção de assumir tais condutas. O mesmo foi confirmado sobre a intenção de visita a hotéis sustentáveis (HAN; HSU; SHEU, 2010), consumo de produtos verdes (YADAV; PATHAK, 2016) e uso de carros elétricos (SANG; BEKHET, 2015).

No caso de painéis solares, o bem prestado ao ambiente também pode ser visto como Vantagem Relativa frente as formas convencionais de produção de eletricidade (QURESHI; ULLAH; ARENTSEN, 2017). Melhorar a poluição do ar, conservar recursos naturais, reduzir o aquecimento global, e proteger gerações futuras são exemplos de vantagens percebidas da tecnologia (FARHAR; COBURN, 2000). Ainda que alguns pesquisadores questionem a intensidade da

ligação entre motivações relacionadas à proteção ao clima e a adoção de painéis solares (SCHELLY, 2014; SOMMERFELD; BUYS; VINE, 2017), um grupo extenso de contribuições indicam que essas questões são, de fato, preponderantes.

Uma das primeiras pesquisas que estabelece essa conexão é a de Haas *et al.* (1999). Os autores entrevistam participantes de um programa de estímulo à energia fotovoltaica na Áustria e atestam que quase 70% citam a preocupação ao meio-ambiente como um motivo muito importante para se investir no sistema. Em outros estudos, na Coreia do Sul e na Alemanha, a percepção de que a tecnologia contribui para a sociedade e o ecossistema teve participação significativa na compreensão dos motivos que levam ao uso de painéis solares (KIM *et al.*, 2014; KORCAJ; HAHNEL; SPADA, 2015). Jager (2006), por meio de uma *survey* com usuários de sistemas fotovoltaicos, constata que “contribuir para um melhor meio-ambiente” foi o aspecto mais determinante para a compra, fator com pontuação média de 4.22 de 5.00. Outros resultados similares reafirmam as razões associadas à proteção ao clima como *drivers* de maior impacto sobre a decisão de compra de painéis solares (LEENHEER; DE NOOIJ; SHEIKH, 2011; ZHAI; WILLIAMS, 2012; KARAKAYA; HIDALGO; NUUR, 2015).

Dessa forma, a seguinte hipótese é proposta:

H4: A percepção de Benefícios Ambientais possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.

2.5.5.

Normas Pessoais

Normas Pessoais dizem respeito à um sentimento individual de obrigação moral em agir de uma determinada forma pelo bem-estar de muitos – comportamento altruísta. Se uma pessoa age de acordo com a norma, sente-se satisfeita e orgulhosa de si mesma, e a autoestima é elevada. Se a ação for inconsistente com a norma, porém, sentimentos de vergonha e culpa podem reduzir a autoestima (SCHWARTZ, 1977). Esse tópico é essencial para a *value-belief-norm theory* (STERN *et al.*, 1999), pois, como citado, valores e crenças possuem efeito indireto sobre o comportamento por meio das Normas Pessoais, ou seja, comportamentos ambientalmente responsáveis exigem acima de tudo que as pessoas sintam-se no dever de agir em prol do coletivo para evitar ou minimizar

danos ao meio-ambiente (STERN *et al.*, 1999), relação comprovada empiricamente em variados estudos.

No âmbito de comportamentos associados à economia de energia, por exemplo, vertentes psicológicas, como as Normas Pessoais, demonstram sua importância há algumas décadas (DEVINE-WRIGHT; DEVINE-WRIGHT, 2004). Warriner e Heberlein (1983) estudaram a motivação de famílias do estado de Wisconsin em conservar energia por meio da diminuição do consumo de eletricidade nos períodos de pico, em que a tarifa é mais cara. Os autores verificaram que a variável de obrigação moral teve maior impacto sobre a diminuição do consumo do que a variável financeira (cobrança de taxas maiores nos períodos de pico). Os resultados puseram em questionamento a prevalência, até aquele momento, do fator preço como único motivador para se economizar eletricidade, e sugeriram que “informações sobre as necessidades de práticas de conservação, seja como uma obrigação para proteger o meio ambiente ou uma maneira de se evitar o sentimento de culpa por desperdício, levarão à economia de energia” (WARRINER; HEBERLEIN, 1983, p. 108). Mais recentemente, Van Der Werff e Steg (2016) desenvolveram experimento com usuários de painéis solares com o objetivo de averiguar o interesse e uso de sistemas inteligentes de energia – aparelhos que mensuram a produção de energia dos painéis e o gasto de energia dos principais eletrônicos da residência. Os resultados demonstraram que quanto maior a sensação de dever em usar sistemas inteligentes que auxiliem no monitoramento do consumo e na produção de energia da casa, maior o interesse em receber informações sobre o seu uso.

Relação semelhante pode ser observada ao examinar outros comportamentos: Jansson (2011) corroborou que proprietários de veículos ecológicos demonstraram maior sensação de dever em substituir o uso de petróleo e diesel por combustíveis de menor impacto ambiental do que usuários de veículos convencionais. O mesmo autor, em outro estudo, também observou que proprietários de carros elétricos exibem valores mais altos de Normas Pessoais do que usuários de veículos flex e convencionais, sugerindo que o consumo de inovações ecológicas é altamente induzido por motivadores psicológicos de ordem moral (JANSSON; NORDLUND; WESTIN, 2017). Liu *et al.* (2017), com base na expressiva emissão de gases poluentes pelo setor de transportes na China, desenvolveu experimento que ratificou as Normas Pessoais como o construto de

maior relevância para explicar a Intenção de Uso de meios de transporte de baixa emissão de carbono, como alguns transportes públicos. Essa questão também figura em comportamentos de protesto contra energia nuclear (DE GROOT; STEG, 2010) e aceitação de políticas que visam a redução da emissão de gases de efeito estufa (NILSSON; VON BORGSTEDT; BIEL, 2004).

Com base nas informações, a seguinte hipótese é proposta:

H5: Normas Pessoais possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.

2.5.6.

Normas Subjetivas

Normas Subjetivas representa um dos determinantes de intenção de comportamento originalmente presente na *theory of reasoned action* de Ajzen e Fishbein (1975) e posteriormente na *theory of planned behavior* (AJZEN, 1991). Este elemento trata da pressão social percebida pelo indivíduo sobre a decisão de assumir ou não uma dada conduta. Isso porque, como seres sociais, as pessoas frequentemente fazem escolhas baseadas num modo de comportamento esperado para valorizarem a própria imagem em círculos sociais desejados (BEARDEN *et al.*, 1989). A aprovação ou desaprovação de familiares, amigos e grupos de referência pode inibir ou reforçar, com maior ou menor intensidade, a intenção do indivíduo independentemente da sua atitude em relação ao comportamento (AJZEN, 1991). Isso significa que uma ação pode ser tomada mesmo que o indivíduo em questão não seja favorável à sua realização, mas perceba pressão social suficiente para fazê-lo, assim como, seguindo a mesma lógica, pode-se evitar um modo de agir desejado para seguir padrões de conduta de grupos específicos.

A investigação na literatura sobre como esta variável impacta a intenção de assumir um dado comportamento ratifica a particularidade deste construto. A pluralidade dos resultados indica que a influência social sobre o comportamento é altamente determinada pelo cenário na qual é analisada. No plano das práticas sustentáveis, o grau de impacto desta variável pode diferir por uma série de aspectos, como valores pessoais do indivíduo, a metodologia e o tipo de norma utilizada na pesquisa, grupos de referência envolvidos e os contextos social e

ambiental concernentes ao objeto de estudo (CULIBERG; ELGAAIED-GAMBIER, 2016; FARROW; GROLLEAU; IBANEZ, 2017). O mesmo quadro se aplica ao campo de adoção de tecnologias: Schepers e Wetzels (2007) se apoiaram na literatura para reunir uma grande quantidade de estudos e averiguar com maior profundidade o papel das Normas Subjetivas. Os autores verificaram que efeitos de moderação com base na categoria da amostra (se composta por estudantes ou não), fatores culturais e tipo de tecnologia são determinantes para dimensionar a influência que fatores sociais apresentam sobre a Intenção de Uso de inovações. A forma como a tecnologia é usada, por exemplo, impacta a relevância desta variável: pesquisas demonstram que o efeito sobre Intenção de Uso é maior quando o indivíduo percebe a tecnologia como “consumida publicamente”, isto é, a opinião de outras pessoas tem maior peso sobre a decisão quando a inovação é usada às vistas de outras pessoas (KULVIWAT; BRUNER; AL-SHURIDAH, 2009).

Ainda que hajam demonstrações que possam questionar a dimensão das Normas Subjetivas em certos contextos (HARLAND; STAATS; WILKE, 1999; FOX-CARDAMONE; HINKLE; HOGUE, 2000; PEDERSEN; NYSVEEN, 2001), uma análise ampla da literatura confirma a validade da influência social em um vasto conjunto de comportamentos nos âmbitos da adoção de tecnologia e de práticas ambientalmente responsáveis (SCHEPERS; WETZELS, 2007; FARROW; GROLLEAU; IBANEZ, 2017): Chen, Xu e Frey (2016) averiguaram que a Intenção de Uso de tecnologias renováveis aumenta conforme o indivíduo percebe pressão de amigos em relação à práticas de economia de água, eletricidade e reciclagem de materiais; proprietários de carros ecológicos apresentaram níveis maiores de Normas Subjetivas do que outras pessoas, indicando uma relação positiva entre a variável e o uso de tecnologias verdes (JANSSON, 2011); um estudo verificou que a opinião de pessoas próximas ao indivíduo determina a sua motivação em optar por meios de transporte de menor impacto ambiental, como bicicleta e trem (KLÖCKNER; BLÖBAUM, 2010); uma pesquisa verificou que a pressão social foi o maior indutor de Intenção de Uso de uma nova plataforma virtual de educação entre estudantes chineses (SAWANG; SUN; SALIM, 2014); ao analisar a Intenção de Uso de computadores na Arábia Saudita, Baker *et al.* (2007) demonstraram que Normas Subjetivas

podem ter papel importante mesmo em contextos nos quais o conhecimento sobre a tecnologia é limitado.

É importante que a avaliação deste construto pondere a operacionalização do conceito nesta pesquisa. Em muitos estudos Normas Subjetivas referem-se à pressão social que um indivíduo pode sofrer para agir de certa maneira, representada comumente pela pergunta “pessoas importantes acham que eu deveria (...)”. Este tipo de abordagem geralmente versa sobre comportamentos ou objetos de estudo já conhecidos, o que faria pouco sentido neste caso, uma que a tecnologia de painéis solares é uma inovação com uma parcela ainda restrita de usuário no mundo. Assim, Wolske, Stern e Dietz (2017) tratam essa questão não como uma pressão social por adotar a tecnologia, mas a percepção do indivíduo de que pessoas próximas o apoiariam nesta decisão.

As informações anteriores dão suporte para a hipótese proposta abaixo:

H6: Normas Subjetivas possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.

2.5.7. Inovatividade

Inovatividade, apresentado na literatura como *consumer innovativeness* ou *personal innovativeness*, é um fenômeno estudado há décadas por teóricos com distintas visões sobre a sua concepção (MIDGLEY; DOWLING, 1978; HIRSCHMAN, 1980; GATIGNON; ROBERTSON; ROBERTSON, 1985; AGARWAL; PRASAD, 1998; ROGERS, 2003). Este campo de estudo investiga, de forma geral, características que tornam certos consumidores propensos a adotar inovações (produtos, serviços, marcas, ideias, etc.) mais rapidamente do que outros - indivíduos mais inovadores -, trazendo implicações importantes para diversas áreas da ciência do comportamento (HIRSCHMAN, 1980). Do ponto de vista teórico, a inclusão de aspectos que reflitam o grau de inovação do consumidor expande a compreensão do processo de formação de Intenção de Uso de inovações, pois agrega traços da personalidade do indivíduo (AGARWAL; PRASAD, 1998).

Há o consenso de que todos os consumidores são, em maior ou menor grau, inovadores, pois adotam, em algum momento, produtos, ideias ou serviços que são novos às suas percepções (HIRSCHMAN, 1980). O entendimento da

natureza do conceito, porém, varia. Rogers, frequentemente citado como uma das maiores contribuições do campo, estabelece na primeira edição de sua teoria, em 1962, que o *tempo* é o elemento que define o quanto inovador é um indivíduo. Na sua perspectiva, inovatividade é “o grau com que um indivíduo adota novas ideias antes do que outros membros de um sistema social” (ROGERS, 2003, p. 267), definição que fundamenta a criação de categorias de usuários – inovadores; adotantes iniciais; maioria inicial; maioria tardia; e retardatários (detalhadas no tópico 2.1). A partir disso, Rogers qualifica pessoas mais inovadoras por meio de uma série de generalizações divididas em características socioeconômicas (possuem níveis mais altos de educação, renda e status social), de personalidade (são mais inteligentes, favoráveis a mudanças, e capazes de lidar com riscos) e de comunicação (buscam mais informação sobre inovações, são mais expostas a mídias de massa e interagem com mais pessoas). Esses indivíduos são determinantes para a difusão de inovações, pois a experiência é comunicada para grupos mais amplos de potenciais usuários, acelerando ou retardando o processo (ROGERS, 2003).

Embora a interpretação de Rogers (2003) seja empregada em inúmeros estudos que, em grande parte, buscam relacionar as categorias de inovatividade aos usuários de alguma inovação (MAHAJAN; SCHOEMAN, 1978; GHANI, 1988; BROWN *et al.*, 2016), ela se distingue do *construto* de inovatividade, uma vez que caracteriza indivíduos após a introdução de uma novidade, e não como um traço de personalidade que indique uma predisposição à um comportamento (E.M. STEENKAMP; HOFSTEDE; WEDEL, 1999). Ainda que não haja uma medida exata na literatura sobre esse construto, no geral este aborda a tendência de se buscar novas informações, conhecer e testar produtos (E.M. STEENKAMP; HOFSTEDE; WEDEL, 1999; LEWIS; AGARWAL; SAMBAMURTHY, 2003). Nesse sentido, Hirschman (1980) contribui ao associar inovatividade ao conceito de *novelty seeking*. A autora interpreta que a inclinação do consumidor para aceitar novos produtos, sejam ideias, bens ou serviços, se relaciona ao seu “desejo de busca pelo novo e o diferente” (HIRSCHMAN, 1980, p. 285) - *inherent novelty seeking*. Pessoas com níveis altos deste traço de personalidade são mais curiosas por novas informações, de um modo geral, recorrem com frequência a fontes de notícia (jornais, revistas, filmes, etc.) e, por isto, adquirem maior conhecimento sobre novos produtos (*vicarious innovativeness*) e se tornam mais

propensas a adquiri-los (*adoptive innovativeness*). É importante destacar que o domínio de conhecimento é significativo para o processo, isto é, a probabilidade de que um produto específico, como computadores, seja adotado, aumenta se os consumidores buscam fontes especializadas no assunto e se assimilam conhecimento (atributos, vantagens, riscos, etc.) sobre essa tecnologia em particular (HIRSCHMAN, 1980). Por esse motivo, Hirschman (1980) sugere que o construto de *inherent novelty seeking* reúna questões relativas à disposição para buscar novas informação, de um modo geral, e especificamente sobre o domínio de consumo em estudo.

Para a formação do construto, a definição de Hirschman (1980) de *inherent novelty seeking*, essencialmente genérica, foi adaptada por Manning, Bearden, e Madden (1995) ao plano do comportamento de consumo como “o desejo de busca por novas informações sobre produtos” (MANNING; BEARDEN; MADDEN, 1995, p. 330). Os autores desenvolveram, então, escalas para o construto denominado *consumer novelty seeking* (Busca por Novidades), dimensão que traduz o conceito de inovatividade no modelo de difusão de inovações proposto pela pesquisa de Wolske, Stern e Dietz (2017).

A inovatividade tem papel importante, pois impacta a formação da atitude e, por consequência, a Intenção de Uso de produtos tecnológicos (GATIGNON; ROBERTSON; ROBERTSON, 1985). Se por um lado todas as inovações carregam um nível de risco associado (de performance, financeiro, social, etc.) (RAM; SHETH, 1989) que influi sobre a percepção e a motivação do indivíduo em aceitá-las, consumidores ávidos por novas informações e experiências com produtos tendem a minimizar esse efeito e a valorizar as suas vantagens e possibilidades (DABHOLKAR; BAGOZZI, 2002), ao passo que muitos preferem aguardar até que sejam beneficiados da experiência dos primeiros usuários e se sintam seguros para adotar a novidade (NYGRÉN *et al.*, 2015). Por isso, no geral, inovadores avaliam tecnologias de forma mais positiva e se dispõem a testá-las e adotá-las mais facilmente (HIRSCHMAN, 1980; AGARWAL; PRASAD, 1998).

Resultados empíricos no domínio das tecnologias renováveis e em outros contextos evidenciam essas relações: pesquisa indicou que maiores níveis de inovatividade em relação à uma nova tecnologia de *streaming* correspondeu à uma menor percepção de risco/dificuldade de uso do produto (TRUONG, 2013); o construto de inovatividade do modelo de Jeong *et al.* (2017) apresentou relação

significativa positiva com o atributo de Vantagem Relativa no plano de dispositivos *wearable*. Esse resultado demonstrou que pessoas mais curiosas, especificamente no campo de novas tecnologias, percebem mais vantagens e benefícios desses dispositivos; Jansson (2011) verificou que proprietários de carros ecológicos apresentaram maior grau de Busca por Novidade do que proprietários de carros convencionais; outros estudos demonstraram que o construto de Busca por Novidades teve impacto positivo sobre Intenção de Uso de painéis solares no Irã e em Taiwan, ou seja, pessoas que buscam mais informações sobre produtos são mais propensas a adotar a tecnologia (CHEN, 2014; BASHIRI; ALIZADEH, 2017); pesquisa de Girod, Mayer e Nagele (2017) com termostatos inteligentes indicou que a variável teve impacto significativo positivo sobre os construtos de facilidade, utilidade, e Intenção de Uso. Isso significa que pessoas mais inovadoras percebem mais facilidade em usar termostatos inteligentes, valorizam mais a sua capacidade de diminuir gastos de energia, e tem mais vontade de usá-los; outros resultados demonstraram que usuários de painéis e sistemas de aquecimento solar percebem a tecnologia como mais vantajosa e o investimento menos arriscado em comparação a não usuários (LABAY *et al.*, 1981; HAAS *et al.*, 1999).

Com base nas informações, as seguintes hipóteses são propostas:

Busca por Novidade possui efeito direto e positivo sobre os construtos de Vantagem Relativa (H7), Experimentabilidade (H9), e Intenção de Uso (H10); e efeito direto e negativo sobre o construto de Risco Percebido (H8).

2.5.8.

Modelo Conceitual Proposto

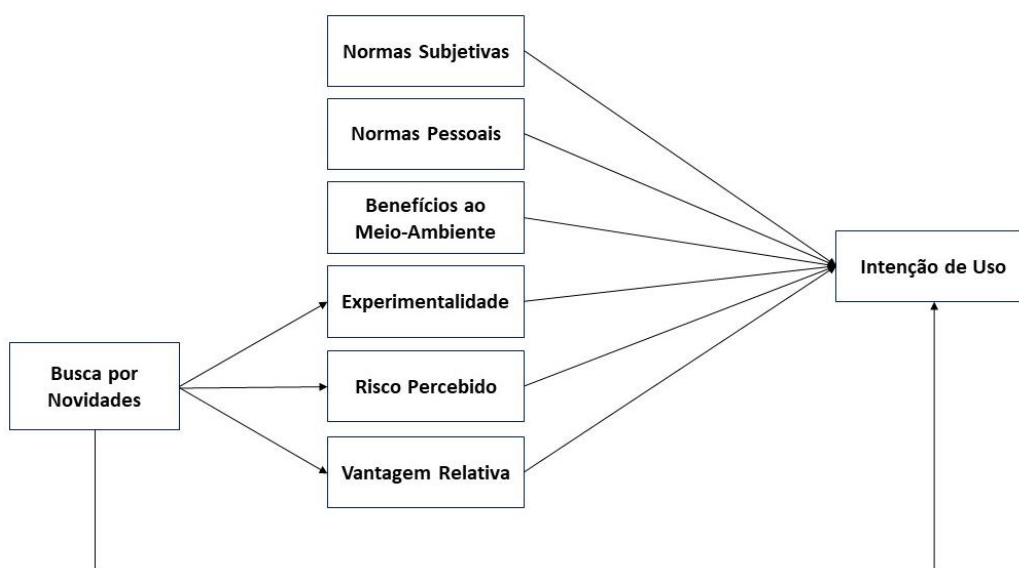


Figura 2.1: Modelo Conceitual Proposto

Fonte: Própria

2.5.9.

Variável Moderadora: Aquisição por Propriedade de Terceiros (*leasing*)

Estratégias que viabilizam a aquisição de produtos sem a transferência de propriedade são estudadas há anos como promissores modelos de negócio. Contratos de *leasing* ou aluguel, por exemplo, são acordos que, durante um certo período, permitem ao contratante o uso de produtos sem o ônus da posse e dos riscos associados, como problemas no funcionamento, obsolescência e custos de manutenção (BROWN; OBENBERGER, 1976). Dessa forma, produtos são adquiridos sem a necessidade de grandes gastos por via do pagamento de pequenas parcelas mensais ou anuais ao proprietário (ANDERSON; BIRD, 1980). Resultados empíricos demonstram que consumidores percebem essa alternativa como menos arriscada (HARMON; CONEY, 1982; ANTIKAINEN *et al.*, 2015). No segmento de automóveis, por exemplo, pesquisas indicaram que proprietários por sistema de *leasing* apresentaram maiores níveis de preocupação com manutenção de carros do que indivíduos que optaram pela compra (TROCCHIA; BEATTY, 2003), e que carros mais caros para se manter foram adquiridos por

contrato de *leasing* em maior frequência (DASGUPTA; SIDDARTH; SILVA-RISSE, 2007). Tais informações demonstram que a transferência dos riscos do usuário para o vendedor altera a dinâmica do mercado e expande o consumo de produtos para segmentos de consumidores que não poderiam comprá-los da forma tradicional (BROWN; OBENBERGER, 1976).

No campo da energia solar fotovoltaica, a falta de confiança na tecnologia, esforços associados ao planejamento e etapas da instalação, e, especialmente, o alto gasto inicial para a compra de painéis solares, são exemplos de barreiras que impedem a expansão do mercado (SINCLAIR; ROSOFF, 2009; YANG, 2010; ZHAI; WILLIAMS, 2012) e que podem ser superadas por meio de novos modelos de negócio. O surgimento desses modelos são específicos ao contexto de cada país, pois dependem de políticas e regulações de cada mercado, mas, em suma, reorganizam os elos da cadeia de painéis solares e geram valor através da remoção de barreiras e custos de transação (STRUPEIT; PALM, 2016; TONGSOPIT *et al.*, 2016). Segundo Frantzis *et al.* (2008), esse cenário representa o fim da geração zero, em que o consumidor compra, mantém e gerencia o próprio sistema de painéis fotovoltaicos, e o início da primeira geração de modelos de negócio, com estruturas mais eficientes de entrega e financiamento de produtos e serviços, fatores-chave para o crescimento do consumo da tecnologia.

A aquisição por propriedade de terceiros (*third-party ownership*) é o principal modelo responsável pelo crescimento do mercado fotovoltaico nos últimos anos, sobretudo nos Estados Unidos (OVERHOLM, 2015). Existem duas alternativas de contrato: *leasing* e *power purchase agreements (PPA)*. O *leasing* permite que o consumidor financie o sistema através do pagamento de uma pequena quantia fixa mensal acordada previamente, enquanto que, no contrato de *PPA*, paga-se pela energia utilizada a uma tarifa mais baixa da cobrada pela empresa de energia elétrica (SEIA). Em ambos, o contrato varia de 15 a 25 anos de duração, e a empresa que financia é responsável pelos custos dos equipamentos, instalação e manutenção dos painéis, fornece garantia de performance do sistema e se encarrega de todas as questões legais necessárias (OVERHOLM, 2015; HAN *et al.*, 2016; STRUPEIT; PALM, 2016). Do ponto de vista do consumidor final, esse modelo agrega valor significativo à sua escolha. O alto custo inicial e o longo tempo para recuperar o dinheiro investido dão espaço

para uma decisão de baixo risco que proporciona uma economia imediata de 10 a 20% na conta de luz do proprietário (HOBBS et al., 2013).

Importantes pesquisas indicam os efeitos da possibilidade de aquisição por propriedade de terceiros. Após a regulamentação, apenas no estado da Califórnia, as opções de *leasing* e *PPA* tiveram um crescimento na fração das novas instalações de 16% em 2007 para 48% no primeiro quarto de 2011 (DRURY et al., 2012). Drury et al. (2012) reconhecem que tão importante quanto a isenção de aporte de capital, é a sensação de segurança que potenciais usuários passaram a ter sobre o investimento na tecnologia. Como observado por Rai, Reeves e Margolis (2016, p. 503), “esses consumidores preferem repassar parte do risco associado à adoção de novas tecnologias para a empresa que possui os equipamentos”. Nesta pesquisa, os autores verificaram que usuários de painéis solares que optaram pela opção de *leasing* ou *PPA* demonstraram com frequência que o fizeram por falta de dinheiro e/ou por preocupação com a manutenção e operação do sistema. Portanto, conclui-se que o modelo tornou possível o acesso à inovação por um novo segmento do mercado, consumidores, no geral, com uma renda mais restrita e indispostos a assumirem grandes riscos (DRURY et al., 2012; RAI; SIGRIN, 2013).

As informações acima indicam que a possibilidade de adquirir painéis solares por terceiros implica transformações sobre o comportamento do consumidor. Como enunciado, a avaliação dessas mudanças faz parte dos objetivos da presente pesquisa, feita mediante comparação estatística entre o grupo de respondentes que recebe a opção de adquirir a tecnologia por terceiros e o grupo em que esta alternativa não é apresentada – daqui em diante referidos, respectivamente, como “amostra *leasing*” e “amostra não *leasing*”. A única diferença entre as duas é a apresentação, no instrumento de pesquisa dos integrantes da amostra *leasing*, de um texto que explica de forma simples esse sistema de aquisição e solicita que o participante responda ao questionário considerando tal modelo. Aos demais, essa informação não é exibida. O texto, apresentado no Apêndice A, é replicado abaixo:

“Em alguns países, consumidores podem adquirir painéis solares por meio do modelo conhecido como propriedade de terceiros ou leasing. Nesse modelo, a empresa de energia solar se mantém como proprietária dos painéis solares e se responsabiliza por todos os custos dos equipamentos, instalação e

manutenção dos painéis solares durante o contrato com o consumidor final. O consumidor final (você) paga apenas uma taxa fixa mensal, que representa uma economia imediata de 10 a 20% na conta de luz da sua casa.”

Desta forma, será possível examinar se os respondentes para os quais o texto é exibido avaliam as questões teorizadas nesta pesquisa (benefícios, riscos, vantagens, etc.) acerca de painéis solares de maneira distinta ao restante. Considera-se, portanto, que a dimensão “aquisição de painéis solares por *leasing*”, representada pelo texto anterior, atua como variável moderadora no modelo proposto, podendo intensificar ou enfraquecer as relações das hipóteses enunciadas. Em razão da escassez de estudos que tratam da adoção de tecnologias por *leasing* com foco no consumidor, os pressupostos quanto a influência desta variável moderadora sobre as relações do modelo se apoiam nas informações das pesquisas citadas, mas em grande parte sobre crenças próprias do autor deste trabalho.

Com base na natureza das distintas dimensões analisadas neste estudo e das possíveis relações com a variável moderadora, definem-se cinco hipóteses:

Nesta pesquisa, o construto de Vantagem Relativa (H1) trata da percepção do retorno financeiro que um sistema de painéis solares é capaz de proporcionar. Considerando que o modelo de *leasing* exime o potencial usuário de gastos iniciais com equipamentos e instalação, bem como garante uma economia imediata de 10 a 20% na conta de luz, é possível que o respondente da amostra *leasing* se sensibilize pelo rápido ganho financeiro e perceba, portanto, mais vantagens e uma maior Intenção de Uso da tecnologia.

Propõem-se, assim:

H1_{leasing} = O efeito direto e positivo de Vantagem Relativa sobre a Intenção de Uso de painéis solares é maior entre integrantes da amostra *leasing* em comparação aos integrantes da amostra não *leasing*.

Como mencionado no início deste tópico, sistemas de *leasing* permitem o uso de produtos sem o ônus da posse, como altos custos da compra e manutenção, problemas no funcionamento, tecnologia obsoleta, entre outros. Grande parte dos potenciais focos de risco pelo consumidor são, assim, minimizados, fato que expande o consumo de produtos a segmentos de mercado que não poderiam adquiri-los de outra maneira, como visto no caso da tecnologia em questão.

Portanto, supõem-se que os respondentes da amostra *leasing* percebam menos riscos e incertezas, e que esses fatores incidam menos sobre a Intenção de Uso da tecnologia.

Enuncia-se, assim, a seguinte hipótese:

H2_{leasing} = O efeito direto e negativo de Risco Percebido sobre a Intenção de Uso de painéis solares é menor entre integrantes da amostra *leasing* em comparação aos integrantes da amostra não *leasing*.

A variável de Experimentabilidade (H3) retrata o desejo do potencial adotante em testar e trocar informações com usuários da tecnologia antes da decisão final de adotá-la ou não. Visto que a carga de risco e investimento necessário para adquirir a tecnologia são substancialmente maiores para os respondentes da amostra não *leasing*, parece razoável assumir que estes manifestem um desejo maior pela experimentação e troca de informações que possam minimizar incertezas e respaldar a decisão de adotar painéis solares. Seguindo a mesma lógica, no caso da aquisição por sistema de *leasing*, infere-se que o desejo de teste da tecnologia terá menor influência sobre a Intenção de Uso, uma vez que o retorno financeiro é garantido e os riscos são pequenos ou inexistentes, como explicitado no texto que apresenta tal alternativa.

Supõem-se, portanto:

H3_{leasing} = O efeito direto e positivo de Experimentabilidade sobre a Intenção de Uso de painéis solares é menor entre integrantes da amostra *leasing* em comparação aos integrantes da amostra não *leasing*.

Interpreta-se que Normas Subjetivas tenham efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares (H6), ou seja, a percepção de que pessoas próximas ao indivíduo o apoiam sobre a decisão de adotar a tecnologia aumenta a sua intenção em utilizá-la de fato.

Quanto à moderação, parece razoável assumir que numa decisão de alto envolvimento caracterizada por gastos financeiros e riscos expressivos, o grau de influência que pessoas próximas exercem seja maior. Isso porque tais decisões demandam mais esforços (financeiro, cognitivo, etc.), e o apoio de pessoas importantes sugere ser mais decisivo do que em situações cujo indivíduo não precisa ponderar os riscos por muito tempo e a decisão é tomada de forma mais rápida. Ainda, a compra de painéis solares pode ser vista como uma tecnologia de

luxo restrita a um número pequeno de pessoas, sugerindo que a influência social pode ter efeito determinante se a tecnologia for percebida como sinal de status social, por exemplo. Por outro lado, a aquisição por *leasing*, disponível para um segmento mais amplo de consumidores, não seria um fator de diferenciação social, o que sugere que a opinião de outras pessoas não teria o mesmo peso sobre a decisão de adotar a inovação.

Assim, define-se a seguinte hipótese:

H6_{leasing} = O efeito direto e positivo de Normas Subjetivas sobre a Intenção de Uso de painéis solares é menor entre integrantes da amostra *leasing* em comparação aos integrantes da amostra não *leasing*.

A hipótese que trata de inovatividade (H10), representada pelo construto de Busca por Novidades, estabelece que indivíduos que buscam mais informações e manifestam um desejo maior sobre novos produtos, marcas, e experiências, de um modo geral, apresentam uma maior Intenção de Uso da tecnologia. Deve-se a isso o fato de que tais pessoas são mais dispostas a assumir riscos, valorizam mais as vantagens e possibilidades de novos produtos e, por isso, se dispõem a testá-los ou comprá-los mais facilmente.

A alternativa de adquirir um sistema de painéis solares por *leasing* praticamente isenta o potencial usuário de riscos associados, simplificando consideravelmente o seu processo de decisão. Nesse sentido, presume-se que esta condição ressalte ainda mais o perfil “experimentador” desse indivíduo, que não percebe mais nenhum motivo que o impeça de conhecer uma novidade.

Desta forma, define-se a hipótese:

H10_{leasing} = O efeito direto e positivo de Busca por Novidades sobre a Intenção de Uso de painéis solares é maior entre integrantes da amostra *leasing* em comparação aos integrantes da amostra não *leasing*.

3

Metodologia da Pesquisa

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia de pesquisa empregada no trabalho, composta pelos seguintes tópicos principais: tipo de pesquisa; operacionalização das variáveis; população e amostra; coleta de dados; análise dos dados; e limitações do método.

3.1.

Tipo de Pesquisa

Com a finalidade de testar as hipóteses formuladas no capítulo anterior, foi realizada uma *cross-sectional survey* (PARASURAMAN *et al.*, 2006) com uma amostra não probabilística da população de interesse, procedimento em linha com diversos estudos do campo de adoção de tecnologias e comportamento sustentável já mencionados nesta pesquisa (HARLAND; STAATS; WILKE, 1999; GREAVES; ZIBARRAS; STRIDE, 2013; GIROD; MAYER; NÄGELE, 2017; PALM, 2017). A coleta de dados foi realizada por meio de questionários auto administrados distribuídos via internet (AAKER *et al.*, 2006).

3.2.

Operacionalização das Variáveis

Esta pesquisa faz uso de escalas já elaboradas e testadas na literatura para mensuração dos construtos do modelo proposto. Os sete antecedentes da Intenção de Uso foram utilizados do estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017) – Normas Subjetivas, Normas Pessoais, Benefícios ao Meio-Ambiente, Risco Percebido, Vantagem Relativa, Experimentabilidade e Busca por Novidades -, cujas escalas, à exceção de “Busca por Novidades”, foram desenvolvidas e testadas pelos próprios autores. A variável dependente (Intenção de Uso), por sua vez, foi incorporada da pesquisa de Kim *et al.* (2014). Ambos estudos trataram

especificamente da intenção de adotar painéis solares fotovoltaicos, fato que tornou desnecessária qualquer adaptação no significado das escalas.

Escalas desenvolvidas por Wolske, Stern e Dietz (2017):

- **Normas Subjetivas:** composta por 3 itens.
- **Normas Pessoais:** composta por 3 itens.
- **Benefícios ao Meio-Ambiente:** composta por 3 itens.
- **Risco Percebido:** composta por 3 itens.
- **Vantagem Relativa:** composta por 5 itens.
- **Experimentabilidade:** composta por 4 itens.

Escala desenvolvida por Manning, Bearden e Badden (1995):

- **Busca por Novidades:** composta por 3 itens.

Escala desenvolvida por Davis (1989) e adaptada por Kim *et al.* (2014):

- **Intenção de Uso:** composta por 3 itens.

O instrumento de pesquisa formado pelas escalas anteriores se constituiu de 27 itens, além de outros 9 relativos à categorização e demografia dos respondentes. O apêndice A apresenta o questionário aplicado com todas as escalas traduzidas em conformidade com os procedimentos descritos a seguir.

3.2.1.

Definição Operacional das Variáveis

Para a mensuração das variáveis foram utilizadas escalas de tipo Likert de cinco pontos, variando entre “discordo totalmente” (1) e “concordo totalmente (5) de acordo com o grau de concordância do respondente com as afirmativas apresentadas no questionário. A tabela 3.1 a seguir detalha as questões correspondentes a cada escala:

Construto	Questão
<u>Adaptação para o português da escala de Wolske, Stern e Dietz (2017)</u>	
Vantagem Relativa	Apêndice A, questões VR1, VR2, VR3, VR4 e VR5
Risco Percebido	Apêndice A, questões RP1, RP2 e RP3
Experimentabilidade	Apêndice A, questões EXP1, EXP2, EXP3 e EXP4
Benefícios ao Meio-Ambiente	Apêndice A, questões BM1, BM2 e BM3
Normas Subjetivas	Apêndice A, questões NS1, NS2 e NS3
Normas Pessoais	Apêndice A, questões NP1, NP2 e NP3
<u>Adaptação para o português da escala de Manning, Bearden e Badden (1995)</u>	
Busca por Novidades	Apêndice A, questões BN1, BN2 e BN3
<u>Adaptação para o português da escala de Kim <i>et al.</i> (2014)</u>	
Intenção de Uso	Apêndice A, questões IU1, IU2 e IU3
Variável Sociodemográfica	Tipo de escala e medidas operacionais
Idade	Apêndice A, questão 1: pergunta aberta
Gênero	Apêndice A, questão 2: feminino; masculino
Escolaridade	Apêndice A, questão 3: fundamental incompleto; fundamental completo; ensino médio incompleto; ensino médio completo; graduação incompleta; graduação completa; pós graduação incompleta; pós graduação completa
Renda familiar	Apêndice A, questão 4: até R\$ 2.500; de R\$ 2.501 a R\$ 4.500; de R\$ 4.501 a R\$ 6.500; de R\$ 6.501 a R\$ 8.500; de R\$ 8.501 a R\$ 12.000; acima de R\$ 12.000
Tipo de moradia	Apêndice A, questão 5: prédio; casa
Nível de conhecimento sobre sistemas de painéis solares fotovoltaicos	Apêndice A, questão 6: nenhum conhecimento; pouco conhecimento; razoável conhecimento; bom conhecimento; muito conhecimento
Nível de conhecimento sobre benefícios proporcionados por sistemas de painéis solares fotovoltaicos	Apêndice A, questão 7: nenhum conhecimento; pouco conhecimento; razoável conhecimento; bom conhecimento; muito conhecimento
Nível de conhecimento sobre o custo de sistemas de painéis solares fotovoltaicos	Apêndice A, questão 8: nenhum conhecimento; pouco conhecimento; razoável conhecimento; bom conhecimento; muito conhecimento
Se o respondente já viu (ao vivo) painéis solares instalados em casas/prédios	Apêndice A, questão 9: sim; não

Tabela 3.1: Medidas operacionais para cada variável do instrumento de pesquisa
 Fonte: Própria

3.2.2.

Procedimentos de Tradução e Adaptação das Escalas Utilizadas

As escalas publicadas neste estudo foram originalmente desenvolvidas na língua inglesa. Assim, para aplicação do questionário aos respondentes brasileiros foram necessárias a tradução e adaptação para a língua portuguesa.

Inicialmente, dois tradutores fluentes na língua inglesa traduziram as escalas originais para o português. Em seguida, outros dois fizeram uma retradução (*back translation*) para o inglês com o objetivo de assegurar uma equivalência entre a tradução final em português e as escalas originais, procedimento sugerido por Sperber (2004). Por último, dois profissionais especialistas no tema (pesquisadores na área de comportamento do consumidor) sugeriram ajustes finos nas escalas finais utilizadas no questionário.

3.2.3.

Pré-teste do Instrumento de Pesquisa

Duas etapas de pré-teste foram realizadas para o aperfeiçoamento do instrumento de pesquisa (disponível no apêndice A). Na primeira, 15 pessoas com pouca ou nenhuma experiência com questionários acadêmicos receberam uma versão impressa com o acompanhamento presencial do autor deste trabalho. Os participantes deveriam apontar quaisquer dúvidas ou dificuldades na compreensão das perguntas e sugerir alterações que julgassem necessárias.

A partir das recomendações da etapa anterior, uma nova versão do questionário foi desenvolvida. Esta foi apresentada na forma digital e encaminhada por *link* para 10 alunos de Mestrado Acadêmico em Administração, que seguiram a mesma orientação de análise das informações como na fase anterior.

Esse processo foi fundamental para a elaboração de um questionário que pudesse ser totalmente compreendido pelos respondentes, levando-se em conta que o tema de energias renováveis e, especificamente, a tecnologia de painéis solares, é pouco conhecida ou percebida como complexa para muitas pessoas. Por isso, além da análise do entendimento das perguntas, considerável esforço foi feito no sentido de se verificar se os textos explicativos sobre a tecnologia e, sobretudo, de introdução ao modelo de *leasing* foram bem assimilados pelos participantes do pré-teste.

3.3.

População e Amostra

3.3.1.

População

De forma simples, o objetivo deste trabalho é o de investigar as percepções do brasileiro sobre a tecnologia de painéis solares fotovoltaicos. Por se tratar de um tema novo no cenário brasileiro e fazer parte de um universo de conhecimento (energias renováveis; geração de energia) considerado por muitos como um pouco complexo, define-se a população de interesse como brasileiros residentes do Rio de Janeiro que iniciaram ao menos o ensino superior (“graduação incompleta”) e que, naturalmente, não sejam proprietários de sistemas de painéis solares.

3.3.2.

Amostra

Por limitações de tempo e de recursos, foi realizada uma amostragem não probabilística por conveniência. Nesta técnica, os elementos da amostra são selecionados por estarem mais facilmente disponíveis para participar do estudo.

Inicialmente foram obtidas 502 respostas. Destas, 39 foram eliminadas por apresentarem dados incompletos e outras 22 por não se encaixarem no perfil de escolaridade mínima definida na população de interesse. Desta forma, a amostra final foi composta por 441 questionários válidos, divididos entre 216 que receberam a opção de *leasing* como alternativa, e 225 em que esta opção não foi apresentada.

3.4.

Coleta de Dados

3.4.1.

O Instrumento de Coleta de Dados

Conforme especificado, o instrumento de pesquisa foi composto por 9 perguntas iniciais referentes a dados demográficos e de categorização dos respondentes, seguidas de 27 itens divididos entre os construtos presentes no modelo proposto.

Em relação à estrutura, o questionário foi introduzido por um parágrafo que indicava o objetivo e afirmava o caráter acadêmico da pesquisa, a fim de que os respondentes compreendessem a devida importância de respostas verdadeiras. Após isso, 5 perguntas foram feitas em relação a dados demográficos (idade; sexo; escolaridade; renda familiar; tipo de moradia), seguidas de um breve texto e imagem que explicavam o funcionamento de sistemas de painéis solares residenciais, e outras 4 perguntas que avaliavam o nível de conhecimento do respondente sobre a tecnologia. Depois, seguiram-se, nesta ordem, os itens relativos aos construtos Vantagem Relativa, Risco Percebido, Experimentabilidade, Benefícios ao Meio-Ambiente, Normas Subjetivas, Intenção de Uso, Normas Pessoais e Busca por Novidades. Para os integrantes da amostra *leasing* um texto descrevendo os pontos principais deste modelo foi apresentado antes dos construtos.

3.4.2.

A Coleta de Dados

A coleta de dados deu-se durante o mês de dezembro de 2017 por meio de uma *survey online* desenvolvida na plataforma Qualtrics. O *link* da pesquisa foi enviado via *email* e divulgado em redes sociais, podendo ser facilmente acessado e respondido no *desktop*, *tablet* ou *smartphone*. O questionário era auto administrado e os participantes foram voluntários interessados no tema.

3.4.3.

Análise dos Dados

Os dados resultantes da aplicação do questionário foram exportados da plataforma Qualtrics para processamento estatístico em bases de dados SAS e SPSS. As análises multivariadas foram realizadas com auxílio dos *softwares* SAS (versão 9), AMOS (versão 21), e SPSS (versão 21).

Para consolidação da base final de dados, realizou-se o tratamento da base exportada para identificação e exclusão de dados ausentes e dos respondentes que não se enquadrassem no perfil desejado de escolaridade mínima, como mencionado anteriormente. Após esse procedimento de limpeza, a base final foi composta de 441 questionários válidos.

3.4.4.

Validade e Confiabilidade

Para avaliar a validade e confiabilidade dos construtos utilizados na pesquisa, foi realizada uma análise fatorial confirmatória (CFA) com os dados obtidos de acordo os índices abaixo:

A validade, atributo que mensura o quanto uma escala de fato reflete o construto da qual faz parte (HAIR *et al.*, 2009), foi analisada por via do exame das cargas fatoriais dentro de cada construto e da correlação entre construtos resultantes da CFA realizada. Para a validade convergente, grau com que os diferentes indicadores de cada escala se referem ao mesmo construto, foi utilizado o indicador de variância extraída média (*Average Variance Extracted* – AVE), sendo necessário um valor igual ou superior a 0,5 (FORNELL; LARCKER, 1981). A validade discriminante, por sua vez, refere-se a quanto um construto é de fato distinto dos outros, podendo ser medido pela comparação da AVE de cada par de construtos com o quadrado da estimativa de correlação entre os dois construtos. A AVE deve ser maior do que o quadrado desta correlação (FORNELL; LARCKER, 1981).

A confiabilidade dos dados diz respeito a quanto uma variável ou conjunto de variáveis é consistente ao que se pretende medir. A confiabilidade dos construtos foi avaliada por meio do Alfa de Cronbach e da confiabilidade composta (*composite reliability* – CR), em que ambos indicadores são considerados adequados se iguais ou maiores do que 0,7 (HAIR *et al.*, 2009).

Deve-se qualificar também o modelo de forma geral, isto é, avaliar se este tem um bom ajuste (*fit*), valor que estima o quão próximo está a teoria do pesquisador da realidade coletada dos dados. Para esta medida, serão utilizados os seguintes indicadores: qui-quadrado; raiz padronizada do resíduo médio (SRMR); raiz do erro quadrático médio de aproximação (RMSEA); índice de ajuste comparativo (CFI); índice de ajuste incremental (IFI); e índice de Tucker Lewis (TLI).

De acordo com Hair *et al.* (2009), para o teste qui-quadrado, o resultado de $\chi^2/d.f.$ deve ser menor do que 3 (quanto menor o valor, melhor o ajuste). Para um melhor *fit*, o valor de SRMR deve ser o menor possível, e o de RMSEA idealmente menor do que 0,08. Para os indicadores de CFI, IFI e TLI, índices

mais altos significam um melhor ajuste do modelo, não devendo tais valores serem inferiores a 0,9.

3.4.5.

Análises Estatísticas

As hipóteses do estudo foram testadas por meio de modelagem de equações estruturais (*Structural Equation Modeling* – SEM) através do uso do *software* AMOS (versão 20). Este procedimento foi escolhido por permitir investigações empíricas simultâneas entre todas as relações das variáveis dependentes e independentes do modelo (BAGOZZI; PHILLIP, 1982), evitando possíveis distorções que ocorreriam caso as variáveis fossem analisadas separadamente (HAIR *et al.*, 2009).

3.5.

Limitações do Método

3.5.1.

Limitações Relacionadas ao Critério de Amostragem

A delimitação da amostra consiste de brasileiros que estejam ao menos cursando o ensino superior e que não sejam proprietários de sistemas de painéis solares residenciais. Para atingir esse público, o critério de amostra não probabilística por conveniência foi considerado o mais adequado, com a utilização da técnica “*snow ball sampling*”, em que se estimula que as pessoas compartilhem o questionário com outras. Embora conveniente, esse critério apresenta limitações decorrentes da falta de controle sobre os participantes da pesquisa, motivo que resultou em circunstâncias que devem ser consideradas na análise dos resultados (ver tabela 4.1 de caracterização da amostra): a amostra foi composta em sua totalidade por residentes da cidade do Rio de Janeiro cuja renda familiar é bastante alta se comparada à média de renda da população da cidade. Deve-se destacar, também, o fato de mais da metade da amostra ser composta por jovens de até 30 anos, além da predominância de respondentes que moram em prédios. Como painéis solares são usualmente mais associados à instalação em telhados de casas, esse último ponto também deve ser considerado como uma limitação do estudo.

3.5.2.

Limitações Decorrentes da Coleta de Dados

Por se tratar de um tema (geração de energia por painéis solares) pouco familiar para muitas pessoas, podem-se considerar limitações da coleta de dados aspectos concernentes à impossibilidade de se apresentar o assunto de uma forma mais profunda que seja capaz de garantir uma boa compreensão por parte dos respondentes, cenário possível apenas com os devidos recursos financeiros e temporais. No caso, a coleta de dados remota, por meio da internet, reúne condições adversas relativas à falta de controle sobre o ambiente em que pessoa se encontra ao responder ao questionário, o que torna a apresentação do assunto de modo superficial aos respondentes e abrange problemas como a falta de atenção e esforço com que estes respondem à pesquisa.

4

Modelagem e Análise dos Dados

Neste capítulo são apresentados os resultados das avaliações demográficas e de categorização da amostra, análises fatoriais, análises de confiabilidade e os testes das hipóteses da pesquisa.

4.1.

Caracterização da Amostra

O instrumento de pesquisa (reproduzido no apêndice A) foi disponibilizado para participação voluntária durante as duas primeiras semanas do mês de dezembro de 2017. Conforme exposto no capítulo anterior, das 502 respostas inicialmente obtidas, 39 foram eliminadas por apresentarem dados ausentes e outras 22 por não se encaixarem no perfil de escolaridade mínima definida na população de interesse (“graduação incompleta”), resultando na amostra final de 441 questionários válidos.

A seguir, tabela 4.1 com resumo da caracterização da amostra:

Característica	Porcentagem dos respondentes	Frequência (n)
Sexo		
Feminino	51,2%	226
Masculino	48,8%	215
Idade		
Menos de 20 anos	0,2%	1
21 a 30 anos	52,4%	231
31 a 40 anos	13,4%	59
41 a 50 anos	7,3%	32
51 a 60 anos	14,7%	65
Mais de 60 anos	12,0%	53
Média	38 anos	
Desvio padrão	15,51	

Mediana	30	
Mínimo	18	
Máximo	85	
Escolaridade		
Pós-graduação completa	36,1%	159
Pós-graduação incompleta	11,1%	49
Graduação completa	38,3%	169
Graduação incompleta	14,5%	64
Renda Familiar Média		
acima de R\$ 12.000	56,5%	249
R\$ 8.501 a R\$ 12.000	17,2%	76
R\$ 6.501 a R\$ 8.500	8,8%	39
R\$ 4.501 a R\$ 6.500	7,9%	35
R\$ 2.501 a R\$ 4.500	7,9%	35
Até R\$ 2.500	1,6%	7
Tipo de Moradia		
Prédio	72,8%	321
Casa	27,2%	120
Nível de conhecimento sobre sistemas de painéis solares fotovoltaicos		
Nenhum conhecimento	8,6%	38
Pouco conhecimento	44,7%	197
Razoável conhecimento	26,8%	118
Bom conhecimento	14,3%	63
Muito conhecimento	5,7%	25
Nível de conhecimento sobre os benefícios proporcionados por sistemas de painéis solares fotovoltaicos		
Nenhum conhecimento	1,8%	8
Pouco conhecimento	24,7%	109
Razoável conhecimento	38,8%	171
Bom conhecimento	25,4%	112
Muito conhecimento	9,3%	41
Nível de conhecimento sobre o custo de sistemas de painéis solares fotovoltaicos		
Nenhum conhecimento	24,0%	106
Pouco conhecimento	37,6%	166
Razoável conhecimento	21,8%	96
Bom conhecimento	11,1%	49
Muito conhecimento	5,4%	24
Se o respondente já viu (ao vivo) painéis solares instalados em casas/prédios		
Sim	82,3%	363
Não	17,7%	78

Tabela 4.1: Características da amostra
Fonte: Própria

4.1.1.

Dados Demográficos

Como pode ser observado na tabela 4.1, os respondentes estão bem distribuídos quanto ao sexo, sendo 226 (51,2%) mulheres e 215 (48,8%) respondentes homens. Em relação à idade, embora haja uma prevalência de pessoas situadas na faixa de 21 a 30 anos (52,4%), caracterizando uma amostra jovem, destaca-se também os 118 respondentes acima de 50 anos (26,8%), elevando a média para 38 anos e o desvio padrão para 15,51, refletindo essa variação considerável. No tocante ao nível de instrução da amostra, dos 441 respondentes, 169 (38,3%) completaram a graduação e 208 (47,2%) iniciaram programas de pós-graduação, sendo que 159 (36,1%) já completaram esta formação. Pode-se considerar, portanto, tratar-se de uma amostra com alto nível de instrução. Sobre a renda familiar média, observa-se uma concentração nas faixas mais altas, sendo 56,5% das pessoas situadas acima dos doze mil reais por mês, 17,2% entre oito mil e quinhentos e doze mil reais, e apenas 9,5% dos respondentes com renda familiar inferior a quatro mil e quinhentos reais. Por fim, quanto ao tipo de moradia dos participantes, 72,8% residem em prédios e 27,2% moram em casas.

4.1.2.

Conhecimento da Tecnologia

Para fins de categorização da amostra e suporte aos resultados encontrados, julgou-se útil avaliar o nível de conhecimento dos respondentes sobre sistemas de painéis solares fotovoltaicos. No questionário aplicado, um breve parágrafo apresentou o funcionamento básico da geração de energia por painéis solares junto à uma imagem que ilustrava o sistema (disponível no apêndice A), de modo que o participante estivesse ciente da tecnologia em questão. Em seguida, 4 perguntas foram feitas cujas respostas se encontram resumidas na tabela 4.1 e analisadas a seguir:

A primeira (“qual o nível de conhecimento que você tem sobre esses sistemas de painéis solares fotovoltaicos para residências?”) buscou avaliar o domínio do respondente sobre a tecnologia de forma geral. Observa-se que dos 441, 38 (8,6%) afirmaram não ter nenhum conhecimento, 197 (44,7%) declararam saber pouco sobre o assunto, 118 (26,8%) tem razoável conhecimento, e apenas

63 (14,3%) e 25 (5,7%) dos respondentes têm, respectivamente, bom e muito conhecimento sobre a tecnologia. Percebe-se, então, que mais da metade dos participantes da pesquisa (53,3%) declara ter pouco ou nenhum entendimento sobre sistemas de painéis solares fotovoltaicos.

Em relação à segunda pergunta (“qual o nível de conhecimento que você tem sobre os benefícios que esse sistema pode oferecer?”), uma parcela mínima (1,8%) afirmou não saber nada sobre os benefícios proporcionados por painéis solares, 24,7% das pessoas alegaram ter pouco conhecimento, 38,8% apresenta razoável domínio, 25,4% afirmaram entender bem do assunto, e 9,3% dos respondentes acreditaram ter muito conhecimento sobre a tecnologia. Observa-se um cenário distinto ao da primeira questão, dado que 73,5% das pessoas consideraram ter pelo menos um conhecimento razoável das vantagens proporcionadas por painéis solares fotovoltaicos.

As respostas da terceira questão (“qual o nível de conhecimento que você tem sobre os custos - investimento financeiro - necessários para adquirir esse tipo de sistema?”) confirmaram uma incompreensão significativa dos respondentes da amostra sobre os custos da tecnologia. Do total, 37,6% e 24% das pessoas afirmaram ter, respectivamente, pouca e nenhuma compreensão sobre esse aspecto, ou seja, seis em cada dez respondentes apresentam menos do que um nível de conhecimento razoável. Do total, 21,8% dos participantes julgaram ter razoável conhecimento e apenas 16,6% acreditam saber bem ou muito bem sobre os investimentos financeiros necessários para adquirir painéis solares.

Em resumo, os dados citados confirmam algumas das suposições feitas ao longo do trabalho relativas ao conhecimento limitado dos respondentes sobre a tecnologia. No entanto, o resultado da quarta pergunta surpreende: 363 pessoas (82%) relataram já terem visto painéis solares instalados em telhados ou casas.

4.2.

Análises e Resultados

4.2.1.

Avaliação do Modelo de Mensuração

O modelo de mensuração estabelece o nível da relação entre as variáveis utilizadas e os seus respectivos construtos. Para isso, foi realizada uma análise

fatorial confirmatória (CFA) em cada um dos modelos das duas amostras (não-*leasing* e *leasing*) para testar a validade, unidimensionalidade e confiabilidade das escalas utilizadas. Estes testes indicam o ajuste do modelo de mensuração (*fit*), resultado da análise de diversos índices conforme mencionado no capítulo anterior (qui-quadrado; SRMR; RMSEA; CFI; IFI; e TLI).

Inicialmente, testaram-se os modelos com os 27 itens aplicados no instrumento de pesquisa. Ambos (não-*leasing* e *leasing*) apresentaram bons índices de ajuste, mas havia espaço para melhorá-los. Em análise dos resíduos padronizados da CFA, observou-se que 3 itens contribuíam para uma sensível piora dos índices, sendo VR4 e VR5 do construto de Vantagem Relativa, e EXP4 do construto de Experimentabilidade. O modelo de mensuração final ficou composto, portanto, de 24 indicadores, sendo 3 de cada um dos 8 construtos. Embora não tenha contribuído para o modelo da amostra *leasing*, a eliminação dos indicadores melhorou razoavelmente o ajuste do modelo da amostra não-*leasing*. Os índices finais de ambos sugerem um ajuste satisfatório dos dados para o modelo proposto em cada uma (HU; BENTLER, 1999; SCHREIBER *et al.*, 2006).

AMOSTRA NÃO-LEASING:

O teste do modelo original com os 27 itens do questionário resultou em valor significativo para o índice qui-quadrado ($\chi^2/df = 1,643$; $\chi^2 = 486,353$; d.f. = 296; $p < 0,001$), SRMR de 0,0631, RMSEA de 0,052 (intervalo de confiança de 0,044 a 0,060), CFI de 0,907, IFI de 0,909 e TLI de 0,889. De acordo com os índices sugeridos pela literatura para um bom ajuste de modelo, apontados no tópico 3.4.4 do capítulo anterior, esses valores já seriam adequados. Porém, a eliminação de apenas 3 indicadores (VR4, VR5 e EXP4) contribuiu para um melhor *fit*:

Índice qui-quadrado ($\chi^2/df = 1,439$; $\chi^2 = 322,418$; d.f. = 224; $p < 0,001$), SRMR de 0,0577, RMSEA de 0,044 (intervalo de confiança de 0,033 a 0,055), CFI de 0,945, IFI de 0,947 e TLI de 0,932.

AMOSTRA LEASING:

Em relação ao modelo *leasing*, a eliminação dos indicadores pouco alterou os índices de avaliação. O índice qui-quadrado teve valor significativo ($\chi^2/df =$

1,506; $\chi^2 = 445,916$; d.f. = 296; $p < 0,001$), SRMR de 0,0614, RMSEA de 0,048 (intervalo de confiança de 0,038 a 0,056), CFI de 0,932, IFI de 0,934 e TLI de 0,919. No modelo final, o ajuste ficou como abaixo:

Índice qui-quadrado adequado ($\chi^2/\text{df} = 1,507$; $\chi^2 = 337,623$; d.f. = 224; $p < 0,001$), SRMR de 0,0562, RMSEA de 0,049 (intervalo de confiança de 0,038 a 0,059), CFI de 0,937, IFI de 0,939 e TLI de 0,922.

4.2.2.

Validade e Confiabilidade dos Construtos

De acordo com Hair *et al.*, (2009), quatro componentes atestam a validade de um construto: validade de face, nomológica, convergente e discriminante.

A validade de face refere-se à consistência do conteúdo de cada item do questionário em relação ao construto do qual faz parte. Em outras palavras, está relacionada à compreensão das perguntas pelos participantes da pesquisa. Tal validade foi assegurada, portanto, no decorrer do desenvolvimento do instrumento de pesquisa, por meio da escolha de escalas já utilizadas na literatura, procedimento cuidadoso na tradução das escalas para o português, e as fases de pré-teste com pequenos grupos para validação e certificação da clareza do questionário.

A validade nomológica testa se as correlações entre os construtos fazem sentido com base em resultados de pesquisas anteriores e teorias aceitas na literatura. Esta avaliação é feita com o auxílio da matriz de correlação entre construtos. Os quadros 4.1 e 4.3 apresentam, respectivamente, a matriz de correlação do modelo não-*leasing* e do modelo *leasing*, seguidas da análise dos resultados.

A validade convergente, por sua vez, mensura o grau com que um item está relacionado com outros do mesmo construto (HAIR et al., 2009). Para isso, examina-se a variância extraída média (AVE) de cada construto e a consistência interna e confiabilidade das escalas, representadas pelos índices de Alfa de Cronbach e Confiabilidade Composta. Segundo a literatura, uma validade convergente adequada apresenta estimativas de AVE maiores do que 0,50 e valores de Alfa de Cronbach e Confiabilidade Composta superiores a 0,70 (HAIR et al., 2009; FORNELL; LARCKER, 1981). As tabelas 4.2 (modelo não-*leasing*) e 4.3 (modelo *leasing*) expõem os resultados e análises referentes a este tópico.

Por último, uma validade discriminante adequada exige que os itens de cada construto se relacionem mais fortemente com o construto aos quais fazem parte do que com outros do modelo, ou seja, exemplificando, os itens de Vantagem Relativa devem corresponder com maior intensidade a este construto do que com o de Risco Percebido ou qualquer outro. Isso significa que a variância compartilhada entre os itens de um construto deve ser maior do que a variância compartilhada entre este construto e outros do modelo. Fornell e Larcker (1981) indicam que esta verificação deve ser feita por meio da comparação da variância extraída média (AVE) de cada construto com a variância compartilhada (o quadrado do coeficiente de correlação) entre todos os pares de construtos. A validade discriminante é adequada quando todos apresentam valores de AVE superiores as respectivas variâncias compartilhadas. Os quadros 4.2 e 4.4 apresentam os resultados e análises deste aspecto.

A seguir, expõem-se os resultados estatísticos dos índices de validade e confiabilidade mencionados dos modelos da amostra *não-leasing* e amostra *leasing*.

AMOSTRA NÃO-LEASING:

	VR	RP	EXP	NP	NS	AMB	BN	INT
VR	1	-0,183	-0,068	0,425***	0,47***	0,276**	0,113	0,51***
RP	-0,183	1	0,266**	-0,152	-0,345***	-0,231*	-0,128	-0,349**
EXP	-0,068	0,266**	1	0,035	-0,08	-0,066	0,061	0,056
NP	0,425***	-0,152	0,035	1	0,26**	0,497***	0,258**	0,451***
NS	0,47***	-0,345***	-0,08	0,26**	1	0,295***	0,173*	0,555***
AMB	0,276**	-0,231*	-0,066	0,497***	0,295***	1	-0,1	0,363***
BN	0,113	-0,128	0,061	0,258**	0,173*	-0,1	1	0,149
INT	0,51***	-0,349**	0,056	0,451***	0,555***	0,363***	0,149	1

Quadro 4.1: Matriz de Correlação entre Construtos (*amostra não-leasing*)

Fonte: Própria

Correlações significativas: * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Onde:

VR = Vantagem Relativa

RP = Risco Percebido

EXP = Experimentabilidade

NP = Normas Pessoais

NS = Normas Subjetivas

AMB = Benefícios Ambientais

BN = Busca por Novidades

INT = Intenção de Uso

O quadro 4.1 mostra que algumas das correlações entre os construtos não foram significativas. Observa-se que todos os construtos obtiveram ao menos uma

correlação insignificativa, com destaque para Experimentabilidade, em que apenas a correlação com Risco Percebido foi significativa. Porém, em relação aos valores, no que diz respeito às relações positivas e negativas, as correlações estão em sintonia com a literatura e resultados esperados pelo pesquisador. O construto de Risco Percebido, por exemplo, apresentou correlação negativa com todas as outras variáveis, como se esperava, à exceção de Experimentabilidade, o que parece razoável, uma vez que se uma pessoa percebe que o investimento em painéis solares é arriscado, provavelmente terá maior vontade de testar a tecnologia antes de adotá-la.

Escala	Confiabilidade Alfa de Cronbach	Confiabilidade Composta	Variância Extraída Média (AVE)
Vantagem Relativa	0,71	0,70	0,51
Risco Percebido	0,73	0,71	0,51
Experimentabilidade	0,71	0,71	0,52
Normas Pessoais	0,77	0,81	0,60
Normas Subjetivas	0,73	0,78	0,56
Benefícios ao Meio-Ambiente	0,78	0,82	0,60
Busca por Novidades	0,82	0,84	0,63
Intenção de Uso	0,72	0,70	0,52

Tabela 4.2: Confiabilidade, Confiabilidade Composta e Variância Extraída Média (**amostra não-leasing**)

Fonte: Própria

Os resultados da tabela 4.2 revelam índices de Alfa de Cronbach, Confiabilidade Composta e Variância Extraída Média adequados segundo os padrões da literatura. Pode-se confirmar que os dados apresentam validade convergente.

	VR	RP	EXP	NP	NS	AMB	BN	INT
VR	0,51	0,03	0,005	0,18	0,22	0,08	0,01	0,26
RP	0,03	0,51	0,071	0,02	0,12	0,05	0,02	0,12
EXP	0,005	0,07	0,52	0,001	0,01	0,004	0,004	0,003
NP	0,18	0,02	0,001	0,60	0,07	0,25	0,07	0,20
NS	0,22	0,12	0,01	0,07	0,56	0,09	0,03	0,31
AMB	0,08	0,05	0,004	0,25	0,09	0,60	0,01	0,13
BN	0,013	0,02	0,004	0,07	0,03	0,01	0,63	0,02
INT	0,26	0,12	0,003	0,20	0,31	0,13	0,02	0,52

Quadro 4.2: Matriz de Validade Discriminante (**amostra não-leasing**)

Fonte: Própria

Como mencionado, a análise da validade discriminante é feita pela comparação dos valores de AVE de cada construto (valores na diagonal em negrito) com as variâncias compartilhadas com outros construtos. Pelo quadro 4.2, observa-se que todos os valores de AVE são superiores às variâncias compartilhadas correspondentes, confirmando que os itens se relacionam mais fortemente com os construtos dos quais fazem parte do que com outros do modelo, o que indica validade discriminante adequada.

AMOSTRA *LEASING*:

	VR	RP	EXP	NP	NS	AMB	BN	INT
VR	1	0	0,1	0,138	0,3**	0,225*	0,102	0,32**
RP	0	1	0,342**	-0,149	-0,327***	0,002	-0,117	-0,45***
EXP	0,1	0,342**	1	0,006	0	0,025	-0,022	-0,204*
NP	0,138	-0,149	0,006	1	0,197*	0,34***	0,15	0,534***
NS	0,3**	-0,327***	0	0,197*	1	0,212*	0,149	0,434***
AMB	0,225*	0,002	0,025	0,34***	0,212*	1	0,184*	0,409***
BN	0,102	-0,117	-0,022	0,15	0,149	0,184*	1	0,321***
INT	0,32**	-0,45***	-0,204*	0,534***	0,434***	0,409***	0,321***	1

Quadro 4.3: Matriz de Correlação entre Construtos (*amostra leasing*)

Fonte: Própria

Correlações significativas: * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Onde:

VR = Vantagem Relativa

RP = Risco Percebido

EXP = Experimentabilidade

NP = Normas Pessoais

NS = Normas Subjetivas

AMB = Benefícios Ambientais

BN = Busca por Novidades

INT = Intenção de Uso

A matriz de correlação entre construtos da amostra de *leasing* possui disposição similar à matriz da amostra de não-*leasing* analisada anteriormente. Algumas das correlações não foram significativas ao nível mínimo de 0,05, mas quase todas as relações entre os valores estão em linha com o esperado e resultados da literatura. Intenção de Uso, por exemplo, apresentou correlação significativa com todos os construtos, sendo positiva com Vantagem Relativa, Normas Pessoais, Normas Subjetivas, Benefícios Ambientais e Busca por Novidades, e negativas com Risco Percebido e Experimentabilidade. Destas, apenas a relação negativa com Experimentabilidade pode suscitar alguma

surpresa, pois esperava-se que um maior desejo por testar a tecnologia fosse acompanhado de uma maior intenção em utilizá-la.

Escala	Confiabilidade Alfa de Cronbach	Confiabilidade Composta	Variância Extraída Média (AVE)
Vantagem Relativa	0,71	0,73	0,51
Risco Percebido	0,7	0,73	0,51
Experimentabilidade	0,73	0,71	0,50
Normas Pessoais	0,79	0,82	0,61
Normas Subjetivas	0,7	0,75	0,52
Benefícios ao Meio-Ambiente	0,77	0,83	0,62
Busca por Novidades	0,81	0,83	0,63
Intenção de Uso	0,72	0,73	0,50

Tabela 4.3: Confiabilidade, Confiabilidade Composta e Variância Extraída Média (**amostra leasing**)

Fonte: Própria

A tabela 4.3 confirma que os dados da amostra de *leasing* apresentam validade convergente adequada e bons índices de consistência interna e confiabilidade, dado que todos os construtos exibem valores iguais ou superiores a 0,7 para os índices de Alfa de Cronbach e Confiabilidade Composta, e 0,5 para a Variância Extraída Média.

	VR	RP	EXP	NP	NS	AMB	BN	INT
VR	0,51	0,00	0,01	0,02	0,09	0,05	0,01	0,10
RP	0,00	0,51	0,12	0,02	0,11	0,00	0,01	0,20
EXP	0,01	0,12	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
NP	0,02	0,02	0,00	0,61	0,04	0,12	0,02	0,29
NS	0,09	0,11	0,00	0,04	0,52	0,04	0,02	0,19
AMB	0,05	0,00	0,00	0,12	0,04	0,62	0,03	0,17
BN	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,03	0,63	0,10
INT	0,10	0,20	0,04	0,29	0,19	0,17	0,10	0,50

Quadro 4.4: Matriz de Validade Discriminante (**amostra leasing**)

Fonte: Própria

O quadro 4.4 confirma que os dados apresentam validade discriminante adequada: os valores nas diagonais, correspondentes à Variância Extraída Média de cada construto, são superiores às variâncias compartilhadas com outros construtos. Assim, como na amostra de não-*leasing*, os itens desta amostra se

relacionam mais fortemente com os construtos dos quais fazem parte do que com outros do modelo.

4.2.3.

Análise do Modelo Estrutural

Para o teste do modelo proposto e hipóteses de pesquisa, foi utilizada a técnica de modelagem de equações estruturais (SEM) por meio do software AMOS (versão 21).

4.2.3.1.

Ajuste do Modelo Proposto

Na figura 4.1 apresenta-se o modelo conceitual proposto com as hipóteses formuladas no capítulo 2.

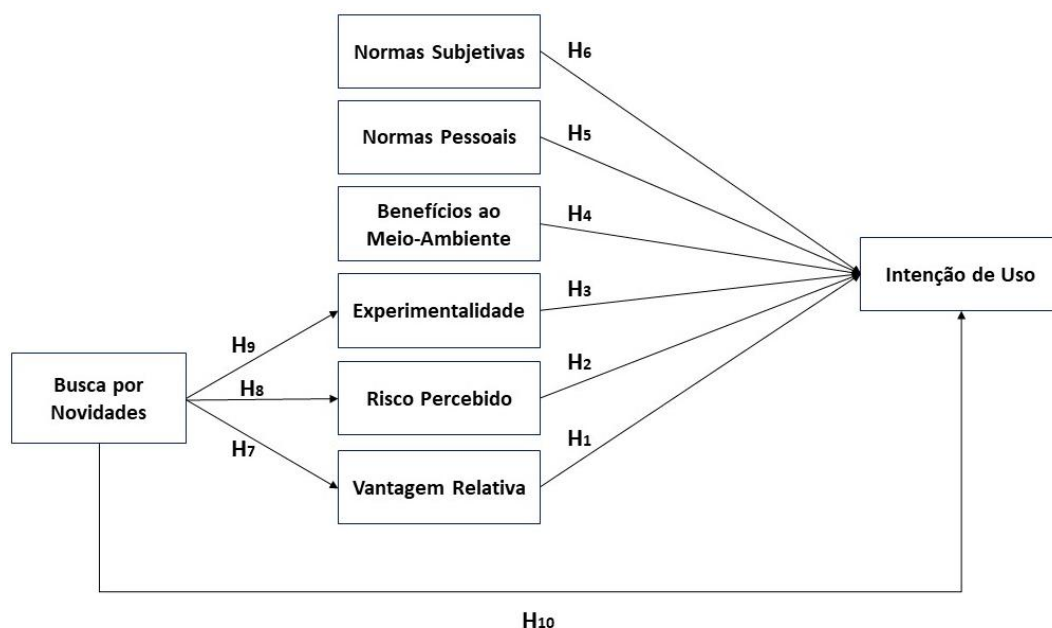


Figura 4.1: Modelo Conceitual Proposto com Hipóteses
Fonte: Própria

Assim como feito para o modelo de mensuração, deve-se avaliar o ajuste do modelo estrutural. Os resultados encontram-se resumidos na tabela 4.4 a seguir, com os respectivos valores sugeridos pela literatura para cada um dos índices.

O modelo multigrupo estimado obteve um valor significativo para o índice qui-quadrado ($\chi^2 = 1086,578$; d.f. = 484, $p < 0,001$), uma vez que a razão $\chi^2/\text{d.f.}$ foi de 2,245, inferior ao valor de 3,0 sugerido por Byrne (2010). Os indicadores de ajuste incrementais foram superiores a 0,90, com CFI (índice de ajuste comparativo) de 0,913, TLI (índice de Tucker Lewis) de 0,901, e IFI (índice de ajuste incremental) de 0,914. Da mesma forma, os índices de ajuste absoluto também apontaram para um bom *fit* do modelo, sendo RMSEA (raiz do erro quadrático médio de aproximação) de 0,038 (com intervalo de confiança de 0,035 até 0,041) e SRMR (raiz padronizada do resíduo médio) de 0,08. Esses resultados indicam ajuste satisfatório do modelo proposto.

Índice de Ajuste	Modelo Proposto	Valor sugerido pela literatura
$\chi^2/\text{d.f.}$	2,245	≤ 3
CFI	0,913	$\geq 0,90$
TLI	0,901	$\geq 0,90$
IFI	0,914	$\geq 0,90$
RMSEA	0,038	$\leq 0,08$
SRMR	0,08	$\leq 0,1$

Tabela 4.4: Índices de Ajuste do Modelo Proposto

Fonte: Própria

4.2.3.1.

Teste das Hipóteses de Pesquisa

Após a verificação dos índices de validade e ajuste dos modelos, foram avaliados os coeficientes estimados das relações causais entre os construtos para os modelos da amostra *não-leasing* e amostra *leasing*. Como coeficientes padronizados são específicos para análise de uma única amostra, coeficientes não padronizados foram utilizados, pois são adequados para comparação entre amostras e mantém o efeito das escalas (BYRNE, 2010). A verificação de cada uma das hipóteses foi realizada com a análise da magnitude, direção e significância dos coeficientes não padronizados estimados por meio do modelo estrutural (BYRNE, 2010; KULVIWAT et al., 2007). As relações foram consideradas significativas quando o p-valor para o teste t associado ao coeficiente estimado foi inferior a um nível de significância de 0,05 (BYRNE, 2010; HAIR et al., 2009).

AMOSTRA NÃO-LEASING:

Relação Proposta	Coefficiente Não Padronizado	p-valor	Hipótese Verificada
H1: Vantagem Relativa → INT	0,280	< 0,010	sim
H2: Risco Percebido → INT	-0,170	0,013	sim
H3: Experimentabilidade → INT	0,076	0,087	não
H4: Benefícios Ambientais → INT	0,080	0,170	não
H5: Normas Pessoais → INT	0,140	< 0,001	sim
H6: Normas Subjetivas → INT	0,260	< 0,001	sim
H7: Busca por Novidades → VR	0,053	0,200	não
H8: Busca por Novidades → RP	-0,080	0,117	não
H9: Busca por Novidades → EXP	0,053	0,500	não
H10: Busca por Novidades → INT	-0,004	0,900	não

Tabela 4.5: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto (**amostra não-leasing**)

Fonte: Própria

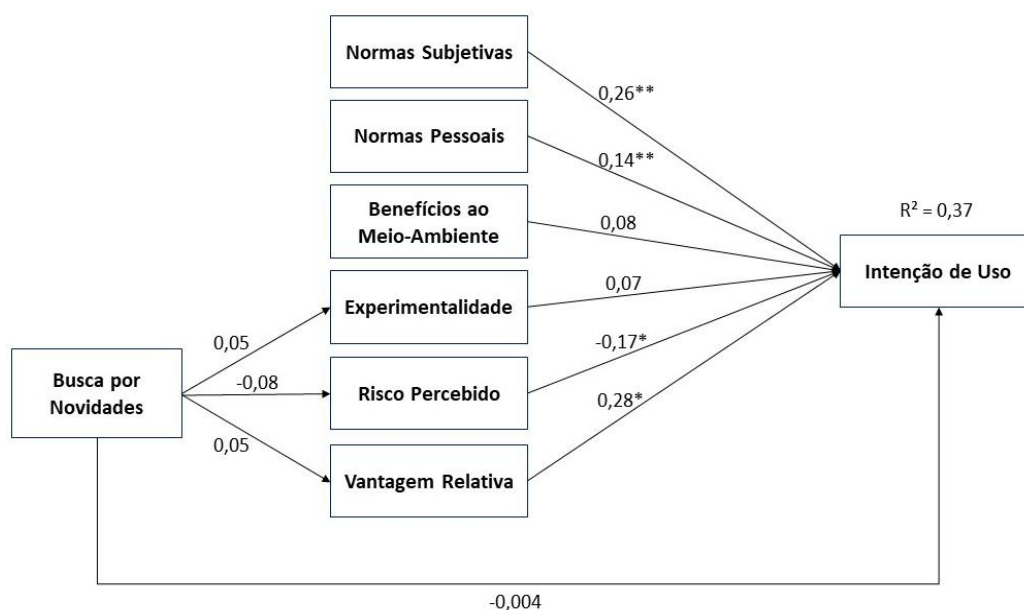


Figura 4.2: Coeficientes Padronizados Estimados para o Modelo Estrutural Proposto (**amostra não-leasing**)

Fonte: Própria

(* indica p-valor < 0,05; **indica p-valor < 0,001; s/ asterisco: relação não significativa)

Os resultados dos testes de hipóteses referentes à amostra não-leasing estão resumidos na tabela 4.5 e figura 4.2. Os dados indicam que das dez hipóteses formuladas, apenas quatro foram significativas, dentre as quais, três a um nível de significância de 0,001 e uma a um nível de 0,05.

Vantagem Relativa (H1), Risco Percebido (H2), Normas Pessoais (H5) e Normas Subjetivas (H6) apresentaram efeito significativo sobre a variável dependente do modelo. O construto de Vantagem Relativa teve o coeficiente de maior magnitude (0,28), Normas Pessoais e Normas Subjetivas tiveram efeitos positivos razoáveis, e o construto de Risco Percebido, como esperado, impactou negativamente a Intenção de Uso de painéis solares. No entanto, Experimentabilidade (H3), Benefícios Ambientais, e Busca por Novidades (H10) não apresentaram impacto significativo sobre Intenção de Uso. Da mesma forma, Busca por Novidades não teve efeito sobre os construtos de Vantagem Relativa (H7), Experimentabilidade (H9) e Risco Percebido (H8).

Avaliou-se, também, o quanto da variável Intenção de Uso se deve às variáveis independentes presentes no modelo. O coeficiente de determinação (R^2) de 0,37, embora significativo, indica que existem outras dimensões capazes de explicar Intenção de Uso de painéis solares fotovoltaicos.

AMOSTRA LEASING:

Conforme mencionado, do total de 441 participantes da pesquisa, 216 receberam um texto sobre a alternativa de *leasing* do sistema de painéis solares, solicitando que o respondente considerasse tal opção ao responder às perguntas do questionário. Os resultados das hipóteses formuladas para este grupo estão resumidos na tabela 4.6 e figura 4.3.

Relação Proposta	Coeficiente Não Padronizado	p-valor	Hipótese Verificada
H1: Vantagem Relativa → INT	0,250	0,018	sim
H2: Risco Percebido → INT	-0,240	< 0,001	sim
H3: Experimentabilidade → INT	-0,076	0,080	não
H4: Benefícios Ambientais → INT	0,180	0,002	sim
H5: Normas Pessoais → INT	0,270	< 0,001	sim
H6: Normas Subjetivas → INT	0,153	0,005	sim
H7: Busca por Novidades → VR	0,035	0,220	não
H8: Busca por Novidades → RP	-0,080	0,160	não
H9: Busca por Novidades → EXP	-0,040	0,610	não
H10: Busca por Novidades → INT	0,095	0,016	sim

Tabela 4.6: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto (**amostra leasing**)

Fonte: Própria

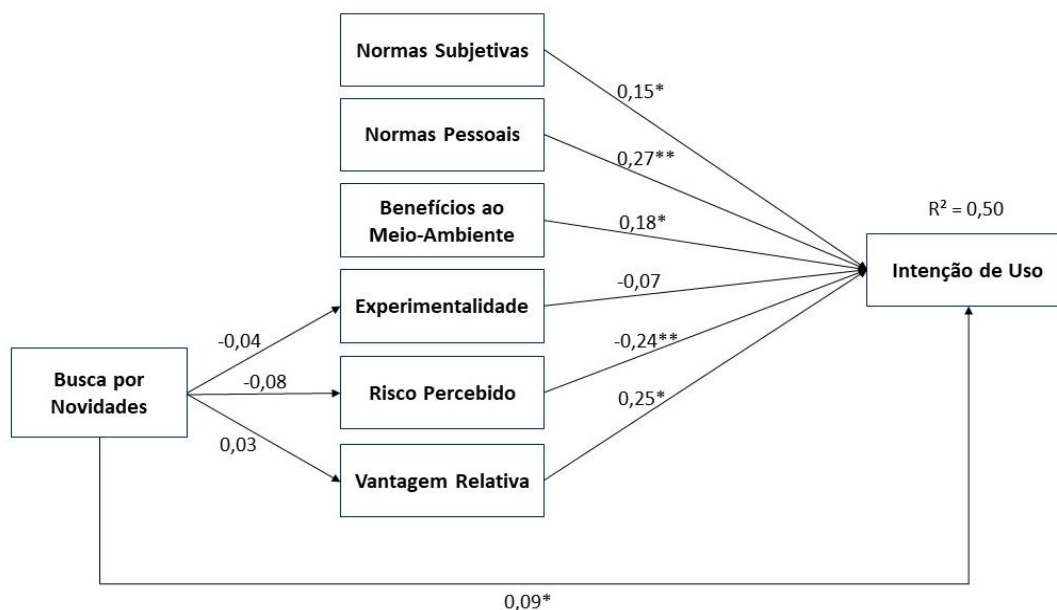


Figura 4.3: Coeficientes Padronizados Estimados para o Modelo Estrutural Proposto (**amostra *leasing***)

Fonte: Própria

(* indica p -valor $< 0,05$; **indica p -valor $< 0,001$; s/ asterisco: relação não significativa)

Observa-se que seis hipóteses do modelo foram significativas, sendo quatro a um nível de significância de 0,05 (H1; H4; H6; e H10) e duas de 0,001 (H2 e H5). Os construtos de Vantagem Relativa, Benefícios Ambientais, Normas Subjetivas, Normas Pessoais, Risco Percebido e Busca por Novidades apresentaram efeito significativo sobre Intenção de Uso, sendo Normas Pessoais o construto de maior efeito sobre a variável dependente (magnitude de 0,27). No entanto, Experimentabilidade não teve influência sobre a variável dependente, assim como a variável de Busca por Novidades sobre os construtos de Vantagem Relativa (H7), Experimentabilidade (H9) e Risco Percebido (H8).

As variáveis independentes do modelo foram capazes de explicar 0,50 da variabilidade da Intenção de Uso de painéis solares. Esse resultado pode ser visto como significativo por se tratar de um assunto pouco explorado academicamente no Brasil, bem como pela falta de conhecimento do público em geral acerca do tema.

DIFERENÇAS ENTRE AS AMOSTRAS:

Com o objetivo de facilitar a comparação entre os resultados e avaliar se as hipóteses relativas à moderação se confirmam, apresentam-se novamente os coeficientes não padronizados das relações e níveis de significância das duas amostras resumidos na tabela 4.7 e na figura 4.4. Os valores em negrito da figura 4.4 referem-se aos resultados da amostra *leasing*, enquanto que valores sem negrito equivalem aos resultados da amostra não *leasing*.

Relação Proposta	Amostra Não <i>Leasing</i>		Amostra <i>Leasing</i>	
	Coef. Não Padronizado	p-valor	Coef. Não Padronizado	p-valor
H1: VR → INT	0,280	< 0,01	0,250	0,018
H2: RP → INT	-0,170	0,013	-0,240	< 0,001
H3: EXP → INT	0,076	0,087	-0,076	0,08
H4: AMB → INT	0,080	0,17	0,180	0,002
H5: NP → INT	0,140	< 0,001	0,270	< 0,001
H6: NS → INT	0,260	< 0,001	0,153	0,005
H7: BN → VR	0,053	0,2	0,035	0,22
H8: BN → RP	-0,080	0,117	-0,080	0,16
H9: BN → EXP	0,053	0,5	-0,040	0,61
H10: BN → INT	-0,004	0,9	0,095	0,016

Tabela 4.7: Coeficientes Não Padronizados Estimados, Hipóteses e Significâncias para o Modelo Estrutural Proposto (**amostra não *leasing* / amostra *leasing***)

Fonte: Própria

Onde:

VR = Vantagem Relativa

RP = Risco Percebido

EXP = Experimentabilidade

NP = Normas Pessoais

NS = Normas Subjetivas

AMB = Benefícios Ambientais

BN = Busca por Novidades

INT = Intenção de Uso

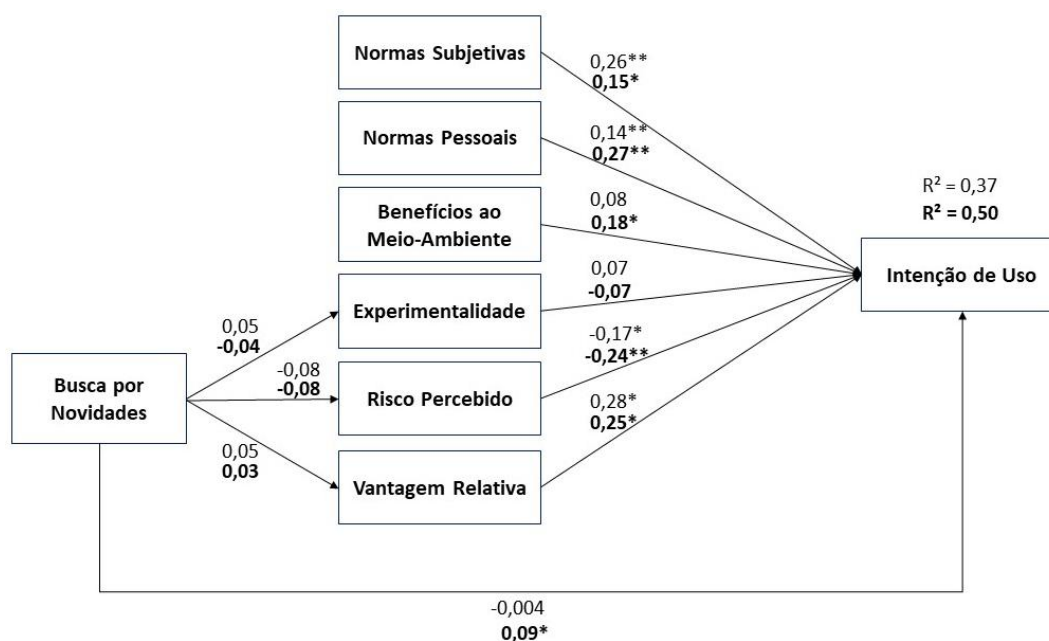


Figura 4.4: Coeficientes Padronizados Estimados para o Modelo Estrutural Proposto (**amostra não leasing / amostra leasing**)

Fonte: Própria

(Valores sem negrito: amostra não leasing ; valores em negrito: amostra leasing;

* indica p-valor < 0,05; **indica p-valor < 0,001; s/ asterisco: relação não significativa)

Para identificar se as percepções dos respondentes das duas amostras diferem estatisticamente em relação às dimensões empregadas no modelo, se faz necessário analisar os coeficientes não padronizados das hipóteses e seus respectivos erros padrão estimados para calcular valores mínimos e máximos dentro de um intervalo de 95% de confiança. Segundo Goldstein e Healy (1995), os resultados dos coeficientes de uma mesma hipótese entre duas amostras podem ser considerados estatisticamente diferentes se os valores mínimos e máximos dos dois grupos não se sobrepõem, isto é, se não há interseção entre as extensões dos valores possíveis dos coeficientes. Esta regra se aplica para avaliar duas relações estatisticamente significativas (p-valor < 0,05) dentro de seus respectivos modelos. Nas situações em que uma relação de uma hipótese não é significativa em um grupo, mas sim em outro, a diferença entre as amostras é evidente por si só, não havendo necessidade de avaliar a sobreposição dos coeficientes.

Os dados para esta análise se apresentam a seguir na tabela 4.8, enquanto a figura 4.5 resume as cinco hipóteses formuladas anteriormente (tópico 2.5.11) sobre a esperada influência da opção de leasing.

	Amostra Não Leasing			Amostra Leasing		
	Coef. Não Padronizado	Mínimo	Máximo	Coef. Não Padronizado	Mínimo	Máximo
H1	0,280*	0,140	0,42	0,250*	0,110	0,39
H2	-0,170*	-0,270	-0,07	-0,240**	-0,330	-0,14
H3	0,076	0,020	0,14	-0,070	-0,130	-0,01
H4	0,080	0,000	0,16	0,180*	0,100	0,26
H5	0,140**	0,080	0,20	0,270**	0,200	0,34
H6	0,260**	0,180	0,34	0,153*	0,080	0,23
H7	0,053	0,041	0,20	0,035	0,028	0,22
H8	-0,080	0,051	0,12	-0,080	0,058	0,16
H9	0,053	0,079	0,50	-0,040	0,080	0,61
H10	-0,004	-0,060	0,05	0,095*	0,040	0,15

Tabela 4.8: Comparação dos Coeficientes Não Padronizados com Intervalo de Confiança Inferencial de 95%.

Fonte: Própria

(* indica p-valor < 0,05; **indica p-valor < 0,001; s/ asterisco: relação não significativa)

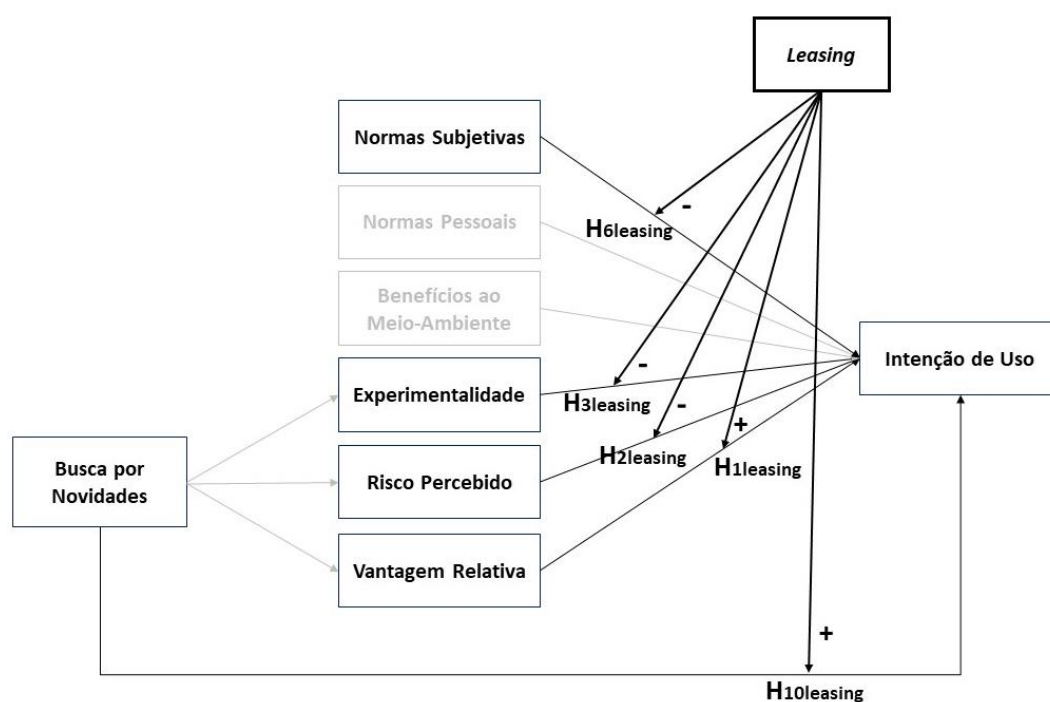


Figura 4.5: Hipóteses de Moderação por Leasing

Fonte: Própria

Na tabela 4.8, a avaliação dos valores mínimos e máximos dos coeficientes das relações propostas, juntamente com a observação da significância de tais relações pelo p-valor, possibilita avaliar se as hipóteses anteriores são satisfeitas. Embora apenas cinco das dez relações do modelo apresentem hipóteses relacionadas ao efeito da moderação por *leasing*, em virtude da possível descoberta de novos significados que possam servir de base para outros estudos, analisam-se os dados de todas as relações.

Os coeficientes das relações das hipóteses H1 (Vantagem Relativa sobre Intenção de Uso), H2 (Risco Percebido sobre Intenção de Uso), e H6 (Normas Subjetivas sobre Intenção de Uso), embora significativos em seus respectivos modelos, não podem ser considerados diferentes, dado que há sobreposição de valores. Determina-se, portanto, que, dentre as amostras coletadas, não há evidências suficientes que atestem sobre a diferença das percepções dos respondentes sobre Vantagem Relativa, Risco Percebido e Normas Subjetivas em relação a adquirir painéis solares por sistema de *leasing* ou não. Da mesma forma, não há diferença significativa nas relações das hipóteses H3 (Experimentabilidade sobre Intenção de Uso), H7 (Busca por Novidades sobre Vantagem Relativa), H8 (Busca por Novidades sobre Risco Percebido) e H9 (Busca por Novidades sobre Experimentabilidade), pois essas não foram significativas para nenhum dos modelos das duas amostras. Conclui-se, desta maneira, que as hipóteses H1_{leasing}, H2_{leasing}, H3_{leasing} e H6_{leasing} não foram verificadas.

Contudo, três das hipóteses evidenciam diferenças significativas entre os respondentes dos dois grupos. A relação entre Benefícios ao Ambientais e a Intenção de Uso de painéis solares (H4) não foi significativa para o grupo de respondentes da amostra não *leasing* (p-valor de 0,17), mas contribuiu para o modelo estrutural da amostra *leasing* (p-valor de 0,002; coeficiente não padronizado de 0,18). A mesma situação ocorreu no impacto de Busca por Novidades sobre Intenção de Uso (H10): a variável apresentou efeito significativo sobre a Intenção de Uso apenas entre os respondentes que obtiveram a opção de *leasing* do sistema (p-valor de 0,016; coeficiente não padronizado de 0,095). Por último, os participantes dos dois grupos diferem em relação a Normas Pessoais (H5). O construto foi significativo em ambos os modelos com nível de significância de 0,001, mas a comparação entre o coeficiente não padronizado mínimo e máximo da amostra não *leasing* (0,08 e 0,20) e da amostra *leasing* (0,20

e 0,34) permite afirmar que há diferença significativa, ou seja, o sentimento de obrigação moral em agir de forma ambientalmente responsável impacta de forma mais intensa a Intenção de Uso de painéis solares dos respondentes da amostra *leasing*. Portanto, os dois grupos diferem estatisticamente no impacto dos Benefícios Ambientais, Normas Pessoais e Busca por Novidades sobre a Intenção de Uso, esta última confirmando a hipótese $H10_{leasing}$. O efeito dos Benefícios Ambientais e da Busca por Novidades, significativos apenas para a amostra *leasing*, justifica a maior capacidade explicativa da Intenção de Uso do modelo apresentado a estes integrantes ($R^2=0,50$) em relação ao da amostra não-*leasing* ($R^2=0,37$).

4.3.

Discussão dos Resultados

Nesta seção serão discutidos os resultados da pesquisa e suas implicações. As informações apresentadas anteriormente apresentam o bom ajuste do modelo proposto e fornecem evidências da contribuição de distintas teorias comportamentais sobre a Intenção de Uso de painéis solares fotovoltaicos. Todas as hipóteses declaradas e seus respectivos resultados encontram-se dispostas na tabela 4.9.

Hipótese de Pesquisa	Hipótese Verificada	
	Amostra Não <i>Leasing</i>	Amostra <i>Leasing</i>
H₁: Vantagem Relativa possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.	sim	sim
H₂: Risco Percebido possui efeito direto e negativo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.	sim	sim
H₃: Experimentabilidade possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.	não	não
H₄: A percepção de Benefícios Ambientais possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.	não	sim
H₅: Normas Pessoais possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.	sim	sim
H₆: Normas Subjetivas possui efeito direto e positivo sobre a Intenção de Uso de painéis solares.	sim	sim

H₇: Busca por Novidade possui efeito direto e positivo sobre os construtos de Vantagem Relativa.	não	não
H₈: Busca por Novidade possui efeito direto e negativo sobre os construtos de Risco Percebido.	não	não
H₉: Busca por Novidade possui efeito direto e positivo sobre os construtos de Experimentabilidade.	não	não
H₁₀: Busca por Novidade possui efeito direto e negativo sobre os construtos de Intenção de Uso.	não	sim

Hipóteses de Moderação

H_{1leasing}: O efeito direto e positivo de Vantagem Relativa sobre a Intenção de Uso de painéis solares é maior entre integrantes da amostra <i>leasing</i> em comparação aos integrantes da amostra não <i>leasing</i> .	não
H_{2leasing}: O efeito direto e negativo de Risco Percebido sobre a Intenção de Uso de painéis solares é menor entre integrantes da amostra <i>leasing</i> em comparação aos integrantes da amostra não <i>leasing</i> .	não
H_{3leasing}: O efeito direto e positivo de Experimentabilidade sobre a Intenção de Uso de painéis solares é menor entre integrantes da amostra <i>leasing</i> em comparação aos integrantes da amostra não <i>leasing</i> .	não
H_{6leasing}: O efeito direto e positivo de Normas Subjetivas sobre a Intenção de Uso de painéis solares é menor entre integrantes da amostra <i>leasing</i> em comparação aos integrantes da amostra não <i>leasing</i> .	não
H_{10leasing}: O efeito direto e positivo de Busca por Novidades sobre a Intenção de Uso de painéis solares é maior entre integrantes da amostra <i>leasing</i> em comparação aos integrantes da amostra não <i>leasing</i> .	sim

Tabela 4.9: Resumo dos Resultados dos Testes de Hipóteses
Fonte: Própria

4.3.1. Vantagem Relativa

Os dados evidenciam a importância deste construto para os modelos estruturais desenvolvidos. A variável de Vantagem Relativa foi significativa em ambos os grupos, apresentando o coeficiente de maior magnitude na amostra não *leasing* (0,28), e o segundo maior na amostra *leasing* (0,25). Constata-se, como esperado, que a difusão do uso de painéis solares no Brasil é altamente

dependente da sua capacidade de proporcionar economia de gastos ao usuário, o que sugere que a adoção da tecnologia é percebida como um investimento que deve necessariamente gerar retorno financeiro, resultado em conformidade com pesquisas anteriores (KORCAJ; HAHNEL; SPADA, 2015; RAI; ZARNIKAU, 2016).

O conhecimento limitado da amostra sobre os benefícios da tecnologia, o que poderia influir sobre o impacto deste construto, valoriza ainda mais o resultado e sinaliza para a relevância que este aspecto possa apresentar especialmente no contexto brasileiro. As tarifas energéticas no Brasil são altas se comparadas às de outros países, além de especialmente suscetíveis à manobras políticas que tornam os preços voláteis e dificultam o planejamento de gastos das pessoas (DE SOUZA; CAVALCANTE, 2016). Por esses motivos, é possível que o consumidor brasileiro reconheça na possibilidade de produzir a própria energia uma solução para esse quadro.

Em relação à moderação, esperava-se que integrantes da amostra *leasing* percebessem mais vantagens financeiras e que isso implicasse em um maior impacto sobre a variável de Intenção de Uso da inovação, hipótese não confirmada. Diversas razões podem apontar para esta indiferença nos resultados. É possível, entre os participantes da amostra não *leasing*, que a falta de conhecimento dos custos associados à compra de painéis solares e do período de *payback*² do investimento tenham se refletido em uma relação superdimensionada entre Vantagem Relativa e a variável dependente e, conseqüentemente, em uma aproximação dos coeficientes das duas amostras. Pode-se admitir, também, que a “economia imediata de 10 a 20% na conta de luz” para os respondentes da amostra *leasing* não seja percebida como um atrativo tão expressivo como se supunha. Uma terceira explicação plausível refere-se à falta de cultura do consumidor brasileiro com sistemas de aquisição por *leasing*, o que pode ter impactado a sua avaliação da Intenção de Uso por essa alternativa.

² Segundo Lacchini e Ruther (2015), o tempo de *payback* do investimento em painéis solares no Brasil pode variar de 9 a 16 anos a depender da cidade.

4.3.2.

Risco Percebido

A variável de Risco Percebido impactou negativamente a Intenção de Uso dos integrantes das duas amostras analisadas. Como apontado, o conceito de “risco” abrange distintas dimensões (RAM; SHETH, 1989) o que, em função da generalidade da escala utilizada na pesquisa, pode suscitar variadas interpretações sobre a percepção do consumidor brasileiro nesta questão. É possível que estes associem o risco à preocupações como a reputação do fabricante e do vendedor do sistema, ou à falta de suporte e manutenção, como evidenciado no estudo de Farhar e Coburn (2000), ou ainda às incertezas quanto a capacidade de geração de energia do sistema e retorno financeiro ao proprietário.

Por certo, há estreita relação entre os resultados e a falta de familiaridade do brasileiro com a tecnologia. Considerando-se que 53% dos respondentes afirmam não ter nenhum ou pouco conhecimento sobre sistemas de painéis solares, é natural supor que haja muitas dúvidas sobre a contratação, manutenção, gastos e o funcionamento do sistema, e que tais incertezas se reflitam em uma menor intenção de adotar a tecnologia. Pode-se destacar, neste sentido, o próprio estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017), em que, ao contrário do que se esperava, Risco Percebido não apresentou efeito sobre a variável dependente do modelo. Neste caso, porém, há de se considerar a escolha dos autores por participantes residentes dos estados com maior mercado de painéis solares dos Estados Unidos, o que, naturalmente, influi sobre a familiaridade destes participantes sobre o funcionamento da tecnologia.

A hipótese de moderação deste construto ($H_{2leasing}$) não foi confirmada, o que significa que não há evidências que atestem sobre a diferença no efeito da percepção de risco sobre a Intenção de Uso das duas amostras. Esse resultado surpreende, pois esperava-se que a alternativa de *leasing* do sistema amenizasse consideravelmente a relação entre Risco Percebido e Intenção de Uso. Uma explicação possível recai novamente sobre a falta de intimidade do brasileiro com contratos de aquisição por propriedade de terceiros. É possível que o desconhecimento sobre esse tipo de contrato tenha despertado uma insegurança no respondente, ou ainda, que a isenção de riscos envolvidos e o retorno financeiro garantido tenham sido vistos com desconfiança, influenciando sobre a relação dos construtos. Outra possibilidade se deve à falta de conhecimento dos respondentes

sobre os altos custos envolvidos na compra de painéis solares. É razoável supor que, se conscientes dos gastos necessários, os integrantes da amostra não *leasing* pudessem considerar a aquisição da tecnologia como muito mais arriscada.

4.3.3.

Experimentabilidade

Supreendentemente, o construto de Experimentabilidade não teve impacto sobre a variável dependente em ambas as amostras. Este traduz a vontade do indivíduo em experimentar a tecnologia, poder vê-la pessoalmente, e trocar informações com outros proprietários antes da decisão de adotá-la. Dessa forma, o resultado contradiz a hipótese de que estes fatores incrementam a intenção de potenciais consumidores em utilizá-la. Ainda que não seja nítido o porquê do resultado, devendo, para isso, serem desenvolvidas outras pesquisas, é admissível que a falta de familiaridade do brasileiro com a tecnologia possa tornar confusa a ideia de “experimentar painéis solares”. O fato de a grande maioria dos respondentes residir em apartamento (72,8%), enquanto painéis solares são mais frequentemente associados à instalação em telhados de casas, também pode ter contribuído para a falta de compreensão dos participantes sobre este construto, prejudicando a relação proposta pela pesquisa.

Especificamente sobre a troca de informações com proprietários e a possibilidade de conhecer os painéis solares pessoalmente, a falta de relação com a variável de Intenção de Uso pode ter outras explicações. É possível que este seja um sinal de que o consumidor brasileiro possa, a priori, vir a confiar nas informações das empresas do setor (talvez por uma suposta credibilidade concedida pelo desenvolvimento da tecnologia em outros países). Assim, o brasileiro não perceberia tanta utilidade na troca de informações com usuários da tecnologia (ao menos, não ao ponto de impactar sua intenção de utilizá-la), sendo a comunicação com a empresa de painéis solares suficiente para a sua decisão.

Por mais que se tratem de pesquisas cujos métodos e contextos difiram substancialmente, tal resultado vai de encontro às evidências de Farhar e Coburn (2000) e Rai e Robinson (2013), que atestam sobre a importância do contato entre usuários e interessados para o processo de decisão final. Faiers e Neame (2006) também teorizam que a dificuldade de experimentação da tecnologia é uma barreira à expansão do uso. No entanto, deve-se haver clareza sobre os limites

deste resultado no sentido de que não desqualificam a importância dos *peer effects* (ROGERS, 2003) em outras etapas do processo de decisão. Muitas pesquisas atestam sobre a relevância da troca de informações com conhecidos como forma de fomentar o interesse inicial sobre a tecnologia (SCHELLY, 2014; PALM, 2017). Pesquisa de Rai, Reeves e Margolis (2016) indicou que o contato com usuários de painéis solares é importante para fornecer informações que estimulem novos proprietários, mas que não são condição necessária para a adoção, ou seja, não há relação direta entre *peer effects* e a adoção em si, mas este serve como um “mecanismo facilitador” do processo (RAI; REEVES; MARGOLIS, 2016, p. 502).

4.3.4.

Benefícios Ambientais

Os resultados da pesquisa podem produzir interessantes reflexões sobre o papel da questão ambiental no processo de decisão dos consumidores brasileiros. No capítulo 2 (referencial teórico), estipulou-se que a percepção de que painéis solares ajudam a conter mudanças climáticas e melhoram a qualidade do meio ambiente tem impacto positivo sobre a Intenção do Uso da tecnologia. Esta hipótese (H4) foi confirmada apenas para o grupo da amostra *leasing*, o que surpreende pois, a princípio, não se havia a ideia de que a alternativa de *leasing* do sistema pudesse provocar diferenças significativas entre as amostras neste caso específico.

O exame deste assunto na literatura pode prover auxílio para possíveis explicações dos resultados obtidos. Como apontado, entre os integrantes da amostra não *leasing*, Benefícios Ambientais não teve impacto sobre a Intenção de Uso de painéis solares, contrariando estudos anteriores (HAAS et al., 1999; JAGER, 2006; KORCAJ; HAHNEL; SPADA, 2015). No entanto, o resultado está em linha com a pesquisa de Wolske, Stern e Dietz (2017), na qual Benefícios Ambientais não teve efeito sobre a variável dependente, e, de certa maneira, com estudos importantes de natureza qualitativa que indicam que essa relação não é forte como se supõe. Schelly (2014), por exemplo, verificou em entrevista com 48 proprietários de painéis solares que quase 40% não foram motivados por qualquer aspecto relacionado à proteção ao clima e ao benefício que a tecnologia possa oferecer nesse sentido, sugerindo que aspectos sustentáveis não são suficientes e

muitas vezes nem mesmo necessários para estimular a adoção de painéis solares. Em estudo similar, Sommerfeld *et al.* (2017) concluem que as motivações baseadas na preocupação ambiental, ainda que mencionadas por alguns entrevistados, estão longe de serem unanimidade e são consideravelmente menos importantes do que as motivações econômicas.

A partir dessas informações e da análise bibliográfica, percebe-se que entre os dois tipos de benefícios dos painéis solares apresentados em pesquisas, financeiro e ambiental, o primeiro seja sistematicamente indicado como fundamental para a decisão final, enquanto o segundo, às vezes tão ou até mais relevante em alguns contextos, pode nem mesmo ser mencionado em certos casos, o que indica que a influência da questão ambiental sobre o uso de painéis solares pode variar substancialmente. Seguindo esta lógica, pode-se justificar os resultados por via da compreensão de como o modelo de aquisição da tecnologia pode influir sobre as motivações do indivíduo. Para os integrantes da amostra não *leasing*, devido aos altos gastos e riscos envolvidos, benefícios financeiros são condição necessária e a única motivação ao uso. Estes preocupam-se apenas pela capacidade do sistema em gerar economia de gastos. Porém, quando os riscos são minimizados e não há investimento inicial, o aspecto financeiro deixa de ser o único estímulo (mesmo porque o retorno é garantido e conhecido antes da adoção), e abre-se espaço para que o indivíduo considere benefícios que não sejam de ordem pessoal, como a capacidade do sistema em ajudar o meio ambiente.

4.3.5.

Normas Pessoais

O construto teve impacto significativo sobre a variável dependente tanto para a amostra não *leasing* (coeficiente de 0,14), como para a mostra *leasing* (0,27), confirmando a hipótese H5 do modelo. O resultado está em conformidade com variados estudos do campo das práticas sustentáveis e adoção de tecnologias verdes (WARRINER; HEBERLEIN, 1983; JANSSEN, 2011; VAN DER WERFF; STEG, 2016; WOLSKE; STERN; DIETZ, 2017), e reforça o argumento de Stern *et al.* (1999) sobre a importância das Normas Pessoais na análise de comportamentos ambientalmente responsáveis. Em função da falta de estudos que tratam dessa questão no Brasil, o resultado é expressivo no sentido de verificar

que consumidores brasileiros são movidos por um sentimento de obrigação moral em agir para minimizar danos ao meio ambiente, e que este aspecto pode influir não apenas em comportamentos cotidianos (ex. manter a torneira fechada; reciclar materiais; separar o lixo), mas também sobre a Intenção de Uso de tecnologias.

A moderação dos dados aponta para mais um resultado inesperado: a análise dos coeficientes não padronizados mínimos e máximos da hipótese H5 (ver tabela 4.8) indicam que há diferença significativa entre as duas amostras, isto é, há evidências estatísticas de que a variável de Normas Pessoais possui um efeito de maior magnitude sobre Intenção de Uso entre os integrantes da amostra *leasing*, em comparação aos da amostra não *leasing*. Esse resultado pode ser, de certa maneira, análogo ao efeito da moderação causado sobre a variável de Benefícios Ambientais, analisada no tópico anterior. É possível admitir que os integrantes da amostra *leasing* percebam condições muito atraentes para adotar a tecnologia, e que isso desperte um sentimento ainda mais intenso de obrigação pessoal em aproveitar a “oportunidade” para agir em prol de uma causa que beneficie mais pessoas. Portanto, ainda que o sentimento de dever em agir “para levar o país para um futuro de energia renovável” (item NP1 da escala) pautado a Intenção de Uso de painéis solares de maneira geral, o potencial usuário percebe na opção de *leasing* um compromisso mais explícito de retribuição pelos benefícios.

4.3.6. Normas Subjetivas

Os dados obtidos confirmam a hipótese H6 para ambas as amostras: a Intenção de Uso de painéis solares é induzida pela percepção de que pessoas próximas e/ou de referência apoiam a decisão. O coeficiente não padronizado indica uma magnitude razoável sobre a variável dependente, sendo de 0,15 entre os integrantes da amostra *leasing*, e 0,26 para a amostra não *leasing*, segundo construto de maior efeito nesta última. O resultado está em linha com pesquisas anteriores (SCHEPERS; WETZELS, 2007; CHEN; XU; FREY, 2016; FARROW; GROLLEAU; IBANEZ, 2017; WOLSKE; STERN; DIETZ, 2017), e, especificamente, com o estudo de Baker *et al.* (2007) em relação à importância das Normas Subjetivas mesmo em contextos nos quais a amostra apresenta limitado conhecimento sobre a tecnologia.

Pode-se supor que o resultado revela a percepção de que adquirir painéis solares envolve riscos, incertezas e investimentos que requerem a aprovação de pessoas importantes ao tomador de decisão. O baixo conhecimento dos respondentes sobre a tecnologia pode ter, inclusive, intensificado esta relação no sentido de que potenciais usuários não se sentiriam seguros em adotar a inovação sem o respaldo de outras pessoas, situação também verificada por Rai e Beck (2015)

Por fim, constata-se que a hipótese $H_{6leasing}$ não foi satisfeita. Esta afirmava que a relação positiva entre Normas Subjetivas e Intenção de Uso de painéis solares seria mais intensa entre integrantes da amostra não *leasing*, pelo fato de que estes deparam-se com uma alternativa de aquisição muito mais arriscada, o que exigiria a aprovação de outras pessoas em um nível superior. Embora a magnitude da relação tenha sido, de fato, consideravelmente maior para estes indivíduos, a comparação dos coeficientes mínimos e máximos do intervalo de confiança apresenta sobreposição de valores (0,18 até 0,34 e 0,08 até 0,23), indicando que não há evidências suficientes que garantam esta diferença entre as duas amostras analisadas. Pode-se justificar que a diferença entre a magnitude dos coeficientes poderia ser maior caso os respondentes tivessem mais informações sobre os custos de sistemas de painéis solares. Como visto, mais de 60% destes alegaram ter nenhum ou pouco conhecimento sobre essa questão, e parece razoável assumir que se soubessem que os valores iniciais podem chegar a 50 mil (Portal Solar), integrantes da amostra não *leasing* demandariam um apoio ainda maior de conhecidos, ao passo que a importância do respaldo de outras pessoas seria reduzida para os respondentes da amostra *leasing*, mais conscientes da “oportunidade” de aquisição disponível.

4.3.7.

Busca por Novidades

Das quatro hipóteses concernentes ao construto de Busca por Novidades, três não foram significativas para ambas as amostras. Acreditava-se que indivíduos que apresentassem um perfil de busca por novas informações, produtos e experiências, percebessem mais vantagens da tecnologia (H7), menos riscos (H8) e tivessem mais vontade em experimentá-la (H9), mas nenhuma dessas hipóteses se confirmou. Porém, em relação à associação com a variável

dependente (H10), esta se mostrou insignificante para a amostra não *leasing*, mas representativa para a amostra *leasing*. Como esperava-se que os integrantes da amostra *leasing* exibissem um efeito mais intenso entre Busca por Novidades e Intenção de Uso de painéis solares, pode-se considerar que a hipótese $H_{10leasing}$ foi verificada de maneira ímpar.

Em relação às hipóteses não confirmadas, pode-se supor que são reflexo, ao menos em parte, de uma combinação da falta de informação sobre a tecnologia por parte dos respondentes e das escalas utilizadas no construto. Por mais que esses resultados contrariem algumas das pesquisas mencionadas no referencial teórico, deve-se frisar o fato de que a maioria destas apresentou o conceito de inovatividade com escalas que se referiam ao domínio de consumo do respectivo estudo, como o grau de interesse do indivíduo por informações e produtos do universo de novas tecnologias (TRUONG, 2013; GIROD; MAYER; NÄGELE, 2017; JEONG et al., 2017), ou por produtos considerados sustentáveis - “inovatividade sustentável” (AHN; KANG; HUSTVEDT, 2016). Como mencionado, Hirschman (1980) sugeriu que o construto de inovatividade reúna questões específicas sobre o objeto analisado, uma vez que a especificidade das fontes de informação buscadas pelo indivíduo sobre um determinado assunto tem relação óbvia com a assimilação de conhecimento (atributos, vantagens, riscos, etc.) sobre o mesmo. Portanto, em conjunto com a falta de familiaridade dos respondentes com a tecnologia, pode-se admitir que o caráter essencialmente genérico das escalas do construto desenvolvidas por Manning, Bearden e Madden (1995) não foi capaz de atingir os indivíduos mais estimulados pelo objeto de estudo, contribuindo para a rejeição das suposições formuladas na pesquisa.

Entretanto, a confirmação da hipótese $H_{10leasing}$ demonstra que a alternativa de adquirir o sistema com capital de terceiros modifica completamente a relação da Busca por Novidades com a variável dependente. Pode-se supor que a isenção de riscos percebidos seja tão significativa que esses respondentes demonstraram uma maior Intenção de Uso da tecnologia a despeito da falta de conhecimento sobre a mesma e da generalidade das escalas. Entende-se que, independentemente dos assuntos de interesse dessas pessoas, o traço de personalidade que os leva a buscar novidades se manifestou por uma condição extremamente facilitada em utilizar um novo produto.

5

Conclusões

Este capítulo objetiva fazer um resumo da pesquisa realizada, revendo as principais etapas desenvolvidas e os resultados obtidos. Serão discutidas as contribuições do estudo para o meio acadêmico e implicações gerenciais relevantes para o meio empresarial. Por fim, serão apresentadas as limitações do estudo e sugestões de novas pesquisas para a continuidade do desenvolvimento do tema.

5.1.

Resumo do Estudo

Esta pesquisa investigou as percepções e crenças do consumidor brasileiro sobre a tecnologia de sistemas de painéis solares fotovoltaicos, tendo como variável dependente a Intenção de Uso desta inovação. Para isso, partindo-se da premissa de que diferentes correntes teóricas podem explicar comportamentos de consumo de maneiras distintas, este trabalho espelhou-se no estudo de Wolske, Stern e Dietz (2017), que analisa a adoção de painéis solares por via da integração dos conceitos de três teorias: *diffusion of innovations* (ROGERS, 2003), *value-belief-norm theory* (STERN et al., 1999) e *theory of planned behaviour* (AJZEN, 1991). No entanto, ao contrário do modelo proposto por esses autores, buscou-se desenvolver um modelo conceitual mais simples e replicável, que contemplasse apenas os pontos-chave de cada teoria e considerasse aspectos socioculturais do Brasil e o estágio incipiente de desenvolvimento da tecnologia no país. Nesse sentido, o modelo final contou com oito construtos, sendo Vantagem Relativa, Risco Percebido, Experimentabilidade, Benefícios Ambientais, Normas Pessoais, Normas Subjetivas, Busca por Novidades e Intenção de Uso.

Além disso, de forma pioneira na literatura acadêmica, introduziu-se o conceito de *third party ownership* (aquisição com capital de terceiros) à um modelo estrutural que examina o comportamento de consumo de potenciais

usuários de uma tecnologia. Esta alternativa exige o indivíduo dos principais riscos e investimentos iniciais, sendo responsável pelo crescimento da taxa de uso de painéis solares nos países nos quais esse sistema é regulamentado, como nos Estados Unidos. Assim, a fim de se investigar a influência que esse contrato de aquisição possa ter sobre o modo como o consumidor avalia painéis solares, e sugerir a importância que possa assumir no cenário brasileiro, o *third party ownership*, referido no trabalho como *leasing*, atuou como variável moderadora das relações do modelo.

Para o teste do modelo e das hipóteses, o instrumento de pesquisa aplicado contou com 9 perguntas em relação à dados demográficos e de categorização da amostra, e 27 itens referentes aos construtos mencionados, sendo escalas já existentes e testadas em estudos anteriores (MANNING; BEARDEN; MADDEN, 1995; KIM et al., 2014; WOLSKE; STERN; DIETZ, 2017). A *survey online* foi distribuída por meio de *links* em redes sociais e *e-mail*, contando, inicialmente, com 502 respondentes (não usuários de painéis solares). Após a limpeza de dados incompletos e de indivíduos fora do perfil de instrução desejado, a amostra final foi composta por 441 participantes válidos, divididos entre 216 que receberam a opção de *leasing* como alternativa e 225 que não receberam. A confiabilidade e validade dos dados foram então testadas, apresentando resultados satisfatórios para posterior modelagem por meio de equações estruturais.

O resumo dos resultados (tabela 4.9) indica que apenas uma parte das hipóteses foi verificada. Entretanto, dado o limitado conhecimento dos respondentes sobre o tema da pesquisa e a escassez de estudos do campo de tecnologias sustentáveis no Brasil, pode-se considerar como normal a não confirmação de algumas das suposições do trabalho. No mais, os resultados apontam interessantes evidências: destacam-se, por exemplo, a importância do retorno financeiro para o potencial usuário (Vantagem Relativa), do respaldo de pessoas próximas ao tomador de decisão (Normas Subjetivas), de um sentimento de dever moral em usar painéis solares para o bem da sociedade (Normas Pessoais) e da influência negativa dos riscos sobre a variável dependente (Risco Percebido). Constatou-se, também, ao contrário do que se acreditava, que a possibilidade de testar a tecnologia e o contato com outros usuários não têm impacto sobre a vontade de utilizá-la (Experimentabilidade). Ainda, a moderação por *leasing* foi fundamental para compreender de forma mais profunda algumas

das motivações dos respondentes, como a influência dos Benefícios Ambientais e da Busca por Novidades sobre a Intenção de Uso de painéis solares, apenas significativas quando o potencial usuário não arca com os altos custos e riscos da aquisição (amostra *leasing*).

5.2. Conclusões

Em primeiro lugar, este trabalho sugere que a integração de diferentes correntes teóricas é conveniente na tentativa de se explicar fenômenos complexos ou pouco estudados, como o uso de painéis solares no Brasil. Isso porque os resultados indicam que cada uma das teorias contribuiu para a análise do objeto de estudo, confirmando a importância de se avaliar comportamentos de consumo sob uma ótica abrangente que contemple as várias facetas de um mesmo fenômeno. Não há a pretensão de se afirmar qual das teorias ostentou maior influência, mesmo porque alguns dos construtos podem ser atribuídos a mais de uma delas e as mesmas não foram incorporadas ao modelo proposto em sua integridade. Desta forma, conclui-se que as 3 linhas teóricas e as respectivas variáveis adicionadas ao modelo proposto, *diffusion of innovations* (Vantagem Relativa; Risco Percebido; Experimentabilidade; Busca por Novidades), *value-belief-norm theory* (Normas Pessoais) e *theory of planned behaviour* (Benefícios Ambientais; Normas Subjetivas), foram capazes, em boa medida, de explicar a Intenção de Uso de painéis solares residenciais, atestando a validade destes conceitos para a análise da adoção de tecnologias, de modo geral, e especificamente das relacionadas à proteção ao clima e/ou economia de energia, como, por exemplo, carros elétricos e termostatos inteligentes.

A intenção de se propor um modelo conceitual mais simples e replicável também foi cumprida com êxito. As 7 variáveis antecedentes foram capazes de explicar 0,37 e 0,50 da variabilidade da Intenção de Uso nos modelos aplicados à amostra não *leasing* e amostra *leasing*, respectivamente. Tais valores são representativos, pois os dados de categorização da amostra (tabela 4.1) indicam que pouco se sabe sobre a tecnologia, sugerindo que a grande maioria dos respondentes nunca tenha sequer considerado a opção de instalar painéis solares na sua residência. Além disso, a falta de pesquisas sobre aquisição de tecnologias ou comportamentos sustentáveis no Brasil, cujos resultados poderiam ser úteis

para a elaboração do presente estudo, ratifica a capacidade explicativa do modelo. À título de comparação, o modelo integrado da pesquisa de Wolske, Stern e Dietz (2017), composto por 22 variáveis das 3 teorias, foi capaz de explicar 0,51 da variável dependente. Soma-se a isso o fato de que a amostra do estudo era composta por indivíduos cujo grau de domínio sobre o assunto era certamente muito superior aos deste trabalho: residentes dos quatro estados de maior mercado de painéis solares dos Estados Unidos. Acredita-se, desta forma, que os resultados obtidos foram satisfatórios e que o exame das teorias comportamentais à luz das condições socioculturais nas quais são aplicados é fundamental para a elaboração de modelos mais enxutos, com boa capacidade preditiva e que possam ser replicados em outros locais ou contextos similares.

Resumidamente, em linha com a literatura, esta pesquisa indica a validade dos construtos de Vantagem Relativa, Risco Percebido, Normas Pessoais e Normas Subjetivas em estudos que avaliam a adoção de inovações pelo consumidor final. Entretanto, em oposição às crenças de alguns autores, demonstrou-se que Experimentabilidade não foi significativa, ou seja, é possível admitir que, ao menos em alguns contextos, a impossibilidade de se testar a tecnologia e trocar informações com outros proprietários não tenha influência sobre a difusão de painéis solares. Ainda, verificou-se que Benefícios Ambientais proporcionados pela tecnologia não são motivadores dominantes como identificado em outras pesquisas. É provável, porém, que com a expansão da tecnologia, acompanhada pela redução dos custos e riscos ao usuário final, a produção de energia limpa seja um motivador mais relevante ao uso de painéis solares. Por último, o perfil de inovatividade (Busca por Novidades) não apresentou a relevância que se esperava. Os resultados indicam que esta dimensão poderia ser mais efetiva se contemplasse aspectos mais específicos sobre tecnologias e comportamento sustentável.

No que diz respeito à moderação pela alternativa de *leasing*, julga-se a iniciativa como bem-sucedida na pesquisa. Por mais que a maioria das suposições – baseadas em grande parte nas crenças do próprio autor - não tenha se confirmado, os resultados obtidos vão além, pois representam um primeiro olhar sobre a aquisição de uma tecnologia financiada por uma terceira parte. Por esse ângulo, a moderação foi capaz de revelar fatos interessantes ao modificar completamente a forma como o consumidor é motivado a utilizar painéis solares.

A isenção de riscos e investimentos fez com que o potencial usuário passasse a considerar as vantagens da tecnologia para além do próprio proveito, fato observado pelos efeitos da moderação nas variáveis Benefícios Ambientais e Normas Pessoais. A alternativa de *leasing* também foi representativa na análise de Busca por Novidades: os resultados mostraram que pessoas curiosas sobre novas informações e produtos de forma geral, quando deparadas com oportunidades de baixo risco, exibem uma maior intenção de aproveitá-las. Este impacto sobre processo de avaliação do consumidor, sobretudo em relação às variáveis de Benefícios Ambientais e Busca por Novidades, revela, em última análise, uma maior Intenção de Uso da tecnologia por parte dos integrantes que obtiveram a alternativa de *leasing*. Assim, este resultado sinaliza a relevância de se estudar esta questão em outros estudos acadêmicos do campo de consumo de tecnologias como forma de comparar indicadores e enriquecer o conhecimento sobre este modelo de negócios.

5.3. Implicações Gerenciais

A pesquisa apresenta resultados que podem ser úteis tanto para empresas privadas que investem no mercado de painéis solares fotovoltaicos, como para órgãos públicos que buscam o fomento da tecnologia:

Embora o número de instalações de painéis solares no Brasil aumente a cada ano³, o estágio ainda incipiente do mercado é compatível com a falta de familiaridade do consumidor brasileiro com painéis solares. Se a eficácia da sua difusão depende de um conjunto extenso de fatores (investimento privado, vontade política, lucratividade do negócio, etc.), o conhecimento da tecnologia pelo consumidor é um elemento básico sem o qual não é possível aspirar por um futuro mais sustentável. Pesquisas indicam que indivíduos dotados de maior conhecimento sobre energia renovável e painéis solares apresentam maior probabilidade de utilizarem inovações sustentáveis (CHEN; XU; FREY, 2016; BASHIRI; ALIZADEH, 2017), tornando imprescindível iniciativas que familiarizem o público-alvo sobre o funcionamento desta tecnologia. Um exemplo pode ser a parceria entre agentes públicos e privados com foco em escolas e

³ Segundo a ANEEL, em novas instalações de painéis solares (residenciais, comerciais e industriais), 273 foram feitas em 2014, 1.359 em 2015 e 5.714 em 2016.

universidades, como a organização de feiras e seminários. Mesmo que de longo prazo, este investimento é fundamental para a formação de indivíduos mais conscientes sobre os benefícios de painéis solares e com menos incertezas sobre o desempenho desta inovação.

A relevância do retorno financeiro reforça a necessidade de se comunicar a aquisição da tecnologia como um investimento. Empresas que lidam diretamente com o consumidor final devem ser hábeis ao apresentar planos comerciais de forma transparente que descompliquem o cálculo de *payback* do investimento e tragam mais confiança na capacidade da tecnologia de gerar economia de gastos e de tornar o usuário imune à volatilidade da tarifa de energia - apresentar garantias contratuais sobre a performance do sistema pode ser uma boa alternativa. Ao mesmo tempo, todos os esforços no sentido de reduzir custos ao usuário final e apresentar *paybacks* mais curtos são válidos. Os elos da cadeia deste mercado (importadores de módulos fotovoltaicos, fabricantes de componentes, empresas de instalação, etc.) devem buscar cortar custos e reduzir margens, e transferir tais deduções ao potencial usuário. Esta iniciativa é fundamental sobretudo na etapa inicial de desenvolvimento do mercado, quando o retorno financeiro tende a ser mais decisivo para o usuário, e a indústria como um todo demanda mais estímulo. Assim como em todos os locais nos quais se observa um crescimento da tecnologia de painéis solares, iniciativas do governo por meio da isenção de impostos e articulação com instituições financeiras para concessão de empréstimos a taxas atrativas às empresas do setor também são indispensáveis.

A estratégia de comunicação das empresas que comercializam painéis solares deve atingir não apenas o tomador de decisão do investimento, mas pessoas próximas, como a sua família. A organização de encontros com os membros de uma família e outros conhecidos pode ser importante para que todos tenham ciência das vantagens da tecnologia e possam dar o respaldo necessário para a decisão final. Esta comunicação, seja por meio destes encontros, anúncios em mídia, ou feiras, além do aspecto financeiro, deve buscar atingir também a moral do público-alvo, ao apresentar a questão climática como um problema de todos e a aquisição de painéis solares como uma oportunidade de cada um contribuir com a sua parcela. Esta argumentação, se apresentada junto à alternativa de *leasing*, tende a ser ainda mais efetiva.

Ressalta-se que não compete à esta pesquisa analisar a viabilidade econômica da introdução do contrato de aquisição por propriedade de terceiros no Brasil, cabendo apenas investigar o efeito que esta alternativa apresentaria sobre a avaliação do consumidor final e sugerir sua importância caso venha a se tornar disponível no futuro. Isto posto, os resultados do trabalho indicam que o modelo de *leasing* pode revelar-se como uma boa opção para expandir o mercado de painéis solares. Estudos demonstram que muitas pessoas gostariam de instalar esses sistemas em suas residências e estariam dispostas a gastar uma certa quantia, mas não o fazem pelo alto investimento necessário (KORCAJ; HAHNEL; SPADA, 2015; VASSEUR; KEMP, 2015). Assim, no caso do Brasil, esta opção seria relevante para incentivar novos proprietários da tecnologia e torná-la mais conhecida. Para isso, gestores empresariais devem atentar-se ao fato de que a aquisição por *leasing* não faz parte da cultura do brasileiro, cuja estratégia comercial deve transmitir, portanto, credibilidade e transparência de modo que não seja vista com desconfiança por parte do potencial adotante. Estratégias que apresentem este modelo para indivíduos preocupados com o meio ambiente ou interessados em novos produtos, de forma geral, tendem a ser eficientes, como, por exemplo, feiras de novas tecnologias, carros elétricos, produtos sustentáveis, etc. Por último, a aquisição por capital de terceiros pode ser particularmente eficaz para atingir pessoas que residem em prédios, uma vez que inquilinos não se motivam a comprar painéis solares (BASHIRI; ALIZADEH, 2017) e a rotatividade dos moradores requer uma alternativa que seja isenta de investimento inicial e custos de manutenção.

5.4.

Limitações do Estudo

Uma das limitações desta pesquisa refere-se ao critério de delimitação da amostra. Como observado, os dados refletem a visão de indivíduos residentes da cidade do Rio de Janeiro, com alto nível de instrução e renda familiar. É natural supor que estes tenham mais contato com novas tecnologias, informações sobre produtos e novas experiências (viagens, por exemplo) do que a população em geral, fato que impede a generalização dos resultados a perfis distintos de amostra. Destaca-se, também, que mais de 70% dos respondentes residem em prédios. Como a instalação de painéis solares é mais comumente associada à telhados de

casas, é possível que esta circunstância tenha impactado a avaliação destes sobre o objeto de estudo. Ainda, deve-se levar em consideração a

Também deve ser considerado o nível de contato dos respondentes com a tecnologia. Como visto, apesar do alto grau de instrução, há muito pouco conhecimento sobre o funcionamento de painéis solares, destacando-se, neste ponto, a expressiva falta de noção sobre o investimento necessário para se adquirir a tecnologia. Esta questão por certo influenciou sobre o padrão de resposta dos participantes da pesquisa e, portanto, os resultados obtidos não devem ser generalizados para contextos cujos indivíduos apresentem familiaridade consideravelmente superior.

Em relação ao procedimento de coleta de dados, a falta de controle sobre o ambiente em que pessoa se encontra ao responder ao questionário pode ser uma limitação. Devido à extensão da pesquisa e o tempo necessário para terminá-la, é possível que a falta de atenção e o cansaço do respondente tenham influenciado sobre a qualidade das respostas.

5.5.

Sugestões para Pesquisa Futuras

A crescente importância do tema e a escassez de pesquisas acadêmicas abrem espaço para diversas direções de estudo ainda a serem exploradas.

Uma sugestão ao modelo proposto seria a adição de uma variável intermediária entre os determinantes e a variável dependente, como a dimensão de *atitude* em relação à painéis solares. Pelo fato de que a maioria dos participantes nunca tenha sequer considerado a opção de adquirir a tecnologia, este construto poderia contribuir no sentido de explicar com precisão como se forma a avaliação do consumidor sobre a tecnologia para, em seguida, verificar se esta avaliação se reflete na intenção de utilizá-la. Por abranger crenças positivas e negativas sobre uma tecnologia ou comportamento específico, o construto de *atitude* é frequentemente aplicado na literatura em estudos sobre o consumidor final (CELUCH; GOODWIN; TAYLOR, 2007; HANSLA et al., 2008; KIM et al., 2014).

A investigação de outros possíveis efeitos moderadores também poderia enriquecer a discussão do tema. O “conhecimento” sobre energia renovável ou painéis solares poderia ser útil para investigar estatisticamente como esta questão

modifica as relações do modelo. Outra sugestão seria a moderação por variáveis demográficas (sexo, renda e idade), capaz de contribuir com evidências que balizem estratégias mais assertivas em direção à difusão da inovação.

Métodos qualitativos são sugestões válidas que podem prover informações relevantes ao investigar em profundidade alguns dos aspectos examinados neste estudo. Entrevistas em profundidade com potenciais usuários, por exemplo, podem ajudar a compreender melhor a insignificância que a variável Experimentabilidade apresentou na pesquisa. Este método também pode ser útil para examinar com mais detalhes até que ponto os Benefícios Ambientais proporcionados por painéis solares são importantes para o consumidor. Além disso, estudos que foquem especificamente em residentes de prédios e inquilinos, por exemplo, podem levantar dados significativos sobre a forma como estes avaliam a tecnologia e contribuir academicamente para a elaboração de modelos estruturais com maior capacidade explicativa ou estratégias gerenciais para este público em particular.

Como visto, embora significativa, a capacidade explicativa dos modelos estruturais demonstra que há fatores não contemplados neste estudo que podem ajudar a compreender melhor a Intenção de Uso do consumidor brasileiro em relação à painéis solares. Portanto, explorar as sugestões anteriores, além de outras vertentes deste campo, é fundamental para enriquecer o conhecimento acadêmico sobre o tema, elaborar modelos estruturais mais eficazes, e, em última análise, prover aos públicos interessados de informações úteis que auxiliem o desenvolvimento de estratégias gerenciais assertivas para a difusão da tecnologia.

Referências bibliográficas

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Marketing Research**. Wiley, 9 ed., 2006.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica: Disponível em <http://www.aneel.gov.br/>

AGARWAL, R.; PRASAD, J. A Conceptual and Operational Definition of Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology. **Information Systems Research**, v. 9, n. 2, p. 204–215, 1998.

AHN, M.; KANG, J.; HUSTVEDT, G. A model of sustainable household technology acceptance. **International Journal of Consumer Studies**, v. 40, n. 1, p. 83–91, 2016.

AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 50, p. 179–211, 1991.

AJZEN, I.; FISHBEIN, M. Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. **Psychological Bulletin**, v. 84, n. 5, p. 888–918, 1977.

ANDERSON, P. F.; BIRD, M. M. Marketing to the Industrial Lease Buyer. **Industrial Marketing Management**, v. 9, n. 1980, p. 111–116, 1980.

ANTIKAJINEN, M.; LAMMI, M.; RÜPPEL, T.; PALOHEIMO, H.; VALKOKARI, K. Towards Circular Economy Business Models: Consumer Acceptance of Novel Services. **The ISPIM Innovation Summit, Brisbane, Australia**, n. December, 2015.

ARMITAGE, C. J.; CONNER, M. Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A meta-analytic review. **British Journal of Social Psychology**, n. 2001, p. 471–499, 2001.

BAGOZZI, R. P.; PHILLIPS, L. Representing and Testing Organizational Theories: A Holistic Construal. **Administrative Science Quarterly**, v. 17, p. 459–489, 1982.

BAKER, E. W.; GAHTANI, S. S. Al; HUBONA, G. S.; BAKER, E. W. The effects of gender and age on new technology implementation in a developing country Testing the theory of planned behavior (TPB). **Information Technology & People**, v. 20, n. 4, p. 352–375, 2007.

BAMBERG, S. How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old question. **Journal of**

Environmental Psychology, v. 23, n. 1, p. 21–32, 2003.

BASHIRI, A.; ALIZADEH, S. H. The analysis of demographics, environmental and knowledge factors affecting prospective residential PV system adoption: A study in Tehran. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, n. April, p. 1–9, 2017.

BEARDEN, W. O.; NETEMEYER, R. G.; TEEL, J. E.; BEARDEN, W.; NETEMEYER, R. G.; TEEL, J. E. Measurement of Consumer Susceptibility to Interpersonal Influence. **Journal of Consumer Research**, v. 15, n. 4, p. 473–481, 1989.

BROWN, P.; HART, G.; SMALL, B.; DE OCA MUNGUÍA, O. M. Agents for diffusion of agricultural innovations for environmental outcomes. **Land Use Policy**, v. 55, n. 55, p. 318–326, 2016.

BROWN, S. W.; OBENBERGER, R. W. A marketing alternative: Consumer leasing and renting. **Business Horizons**, v. 19, n. 5, p. 82–86, 1976.

BYRNE, B. M. **Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications and Programming**. 2a ed. Routledge, NY, 2010.

CELUCH, K.; GOODWIN, S.; TAYLOR, S. A. Understanding small scale industrial user internet purchase and information management intentions: A test of two attitude models. **Industrial Marketing Management**, v. 36, n. 1, p. 109–120, 2007.

CHAU, P. Y. K.; HUI, K. L. Identifying early adopters of new IT products: A case of Windows 95. **Information & Management**, v. 33, p. 225–230, 1998.

CHEN, C. F.; KNIGHT, K. Energy at work: Social psychological factors affecting energy conservation intentions within Chinese electric power companies. **Energy Research and Social Science**, v. 4, n. C, p. 23–31, 2014.

CHEN, C. F.; XU, X.; FREY, S. Who wants solar water heaters and alternative fuel vehicles? Assessing social-psychological predictors of adoption intention and policy support in China. **Energy Research and Social Science**, v. 15, p. 1–11, 2016.

CHEN, K. K. Assessing the effects of customer innovativeness, environmental value and ecological lifestyles on residential solar power systems install intention. **Energy Policy**, v. 67, p. 951–961, 2014.

CHOI, H.; JANG, J.; KANDAMPULLY, J. International Journal of Hospitality Management Application of the extended VBN theory to understand consumers' decisions about green hotels. **International Journal of Hospitality Management**, v. 51, p. 87–95, 2015.

CONNER, M.; KIRK, S. F.; CADE, J. E.; BARRETT, J. H. Why do women use dietary supplements? The use of the theory of planned behaviour to explore beliefs about their use. **Social science & medicine**, v. 52, p. 621–633, 2001.

CULIBERG, B.; ELGAAIED-GAMBIER, L. Going green to fit in - understanding the impact of social norms on pro-environmental behaviour, a cross-cultural approach. **International Journal of Consumer Studies**, v. 40, n. 2, p. 179–185, 2016.

DABHOLKAR, P. A.; BAGOZZI, R. P. An Attitudinal Model of Technology-Based Self-Service: Moderating Effects of Consumer Traits and Situational Factors. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 30, n. 3, p. 184–201, 2002.

DARGHOUTH, N. R.; BARBOSE, G.; WISER, R. The impact of rate design and net metering on the bill savings from distributed PV for residential customers in California. **Energy Policy**, v. 39, n. 9, p. 5243–5253, 2011.

DASGUPTA, S.; SIDDARTH, S.; SILVA-RISSE, J. To Lease or to Buy? A Structural Model of a Consumer's Vehicle and Contract Choice Decisions. **Journal of Marketing Research**, v. 44, p. 490–502, 2007.

DAVIS, F. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989.

DE GROOT, J. I. M.; STEG, L. Morality and nuclear energy: Perceptions of risks and benefits, personal norms, and willingness to take action related to nuclear energy. **Risk Analysis**, v. 30, n. 9, p. 1363–1373, 2010.

DE SOUZA, L. E. V.; CAVALCANTE, A. M. G. Towards a sociology of energy and globalization: Interconnectedness, capital, and knowledge in the Brazilian solar photovoltaic industry. **Energy Research and Social Science**, v. 21, n. June 2014, p. 145–154, 2016.

DEVINE-WRIGHT, H.; DEVINE-WRIGHT, P. From Demand Side Management to Demand Side Participation: Tracing an Environmental Psychology of Sustainable Electricity System Evolution. **Journal of Applied Psychology [Special Issue 18th IAPS Conference]**, v. 6, n. 3–4, p. 169–179, 2004.

DIBRA, M. Rogers Theory on Diffusion of Innovation-The Most Appropriate Theoretical Model in the Study of Factors Influencing the Integration of Sustainability in Tourism Businesses. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 1453–1462, 2015.

DRURY, E.; MILLER, M.; MACAL, C. M.; GRAZIANO, D. J.; HEIMILLER, D.; OZIK, J.; PERRY IV, T. D. The transformation of southern California's residential photovoltaics market through third-party ownership. **Energy Policy**, v. 42, p. 681–690, 2012.

DUNLAP, R. E.; VAN LIERE, K. D. The “New Environmental Paradigm”. **The Journal of Environmental Education**, v. 40, n. 1, p. 19–28, 2008.

E.M. STEENKAMP, J.-B.; HOFSTEDE, F. ter; WEDEL, M. A Cross-National National Cultural Individual and the of Consumer Antecedents Innovativeness. **Journal of Marketing**, v. 63, n. 2, p. 55–69, 1999.

EAST, R. Investment decisions and the theory of planned behaviour. **Journal of Economic Psychology**, v. 14, p. 337–375, 1993.

ELEFTHERIADIS, I. M.; ANAGNOSTOPOULOU, E. G. Identifying barriers in the diffusion of renewable energy sources. **Energy Policy**, v. 80, p. 153–164, 2015.

EPSTEIN, P. R.; BUONOCORE, J. J.; ECKERLE, K.; HENDRYX, M.; STOUT, B. M.; HEINBERG, R.; CLAPP, R. W.; MAY, B.; REINHART, N. L.; AHERN,

M. M.; DOSHI, S. K.; GLUSTROM, L. Full cost accounting for the life cycle of coal. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1219, n. 1, p. 73–98, 2011.

ESPOSITO, A. S.; FUCHS, P. G. Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil. **Revista do BNDES**, n. 40, p. 85–114, 2013.

FAIERS, A.; NEAME, C. Consumer attitudes towards domestic solar power systems. **Energy Policy**, v. 34, n. 14, p. 1797–1806, 2006.

FARHAR, B. C.; COBURN, T. C. A market assessment of residential grid tied PV systems in Colorado. **National Renewable Energy Laboratory**, n. September, p. 18, 2000.

FARROW, K.; GROLLEAU, G.; IBANEZ, L. Social Norms and Pro-environmental Behavior: A Review of the Evidence. **Ecological Economics**, v. 140, p. 1–13, 2017.

FISHBEIN, M., & AJZEN, I. **Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research**, 1975.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating Structural Equation Models With Unobservable Variables and Measurement Error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, P.39-50, 1981.

FOX-CARDAMONE, L.; HINKLE, S.; HOGUE, M. The correlates of antinuclear activism: Attitudes, subjective norms, and efficacy. **Journal of Applied Social Psychology**, v. 30, n. 3, p. 484–498, 2000.

FRANTZIS, L.; GRAHAM, S.; KATOFISKY, R.; SAWYER, H. Photovoltaics Business Models. **Renewable Energy**, n. February, 2008.

GALLAGHER, K. S.; MUEHLEGGGER, E. Giving green to get green? Incentives and consumer adoption of hybrid vehicle technology. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 1, p. 1–15, 2011.

GATIGNON, H.; ROBERTSON, T. S.; ROBERTSON, T. S. A Propositional Inventory for New Diffusion Research. **Journal of Consumer Research**, v. 11, n. 4, p. 849–867, 1985.

GHANI, J. A. Diffusion of microcomputers in an academic community. **Computers and Education**, v. 12, n. 4, p. 545–551, 1988.

GIROD, B.; MAYER, S.; NÄGELE, F. Economic versus belief-based models: Shedding light on the adoption of novel green technologies. **Energy Policy**, v. 101, n. November 2016, p. 415–426, 2017.

GOLDSTEIN, H. & HEALY, M. J. R. The Graphical Presentation of a Collection of Means. **Journal of the Royal Statistical Society**, 158, 175-177, 1995.

GREAVES, M.; ZIBARRAS, L. D.; STRIDE, C. Using the theory of planned behavior to explore environmental behavioral intentions in the workplace. **Journal of Environmental Psychology**, v. 34, p. 109–120, 2013.

HAAS, R.; ORNETZEDER, M.; HAMETNER, K.; WROBLEWSKI, A.; HÜBNER, M. Socio-Economic Aspects Of The Austrian 200 Kwp-Photovoltaic-Rooftop Programme. **Solar Energy**, v. 66, n. 3, p. 183–191, 1999.

HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis** 7a ed., Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2009.

HAN, H.; HSU, L. T. (Jane); SHEU, C. Application of the Theory of Planned Behavior to green hotel choice: Testing the effect of environmental friendly activities. **Tourism Management**, v. 31, n. 3, p. 325–334, 2010.

HAN, X.; ZHANG, H.; YU, X.; WANG, L. Economic evaluation of grid-connected micro-grid system with photovoltaic and energy storage under different investment and financing models. **Applied Energy**, v. 184, p. 103–118, 2016.

HANSLA, A.; GAMBLE, A.; JULIUSSON, A.; G?RLING, T. Psychological determinants of attitude towards and willingness to pay for green electricity. **Energy Policy**, v. 36, n. 2, p. 768–774, 2008.

HARLAND, P.; STAATS, H.; WILKE, H. A. M. Explaining Proenvironmental Intention and Behavior by Personal Norms and the Theory of Planned Behavior1. **Journal of Applied Social Psychology**, v. 29, n. 12, p. 2505–2528, 1999.

HARMON, R.; CONEY, K. The Persuasive Effects of Source Credibility in Buy and Lease Situations. **Journal of Marketing**, v. 68, n. 4, p. 106–125, 1982.

HIRSCHMAN, E. C. Innovativeness, Novelty Seeking, and Consumer Creativity. **Journal of Consumer Research**, v. 7, n. December, p. 283–295, 1980.

HOBBS, A.; PIERPONT, B.; VARADARAJAN, U.; BENAMI, E. Improving Solar Policy: Lessons from the solar leasing boom in California. **Climate Policy Initiative**, n. July, 2013.

HU, L. T.; BENTLER, P. M. Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. **Structural Equation Modeling**, v. 6, N.1, P.1-55, 1999.

HU, S. C.; LANESE, R. R. The applicability of the theory of planned behavior to the intention to quit smoking across workplaces in southern Taiwan. **Addictive Behaviors**, v. 23, n. 2, p. 225–237, 1998.

HUNECKE, M.; MATTHIES, E.; BLOBAUM, A.; RAINER, H. Ecological Norm Orientation and External Factors in the Domain of Travel Mode Choice Behavior. **Environment and Behavior**, v. 33, n. 6, p. 830–852, 2001.

IEA - International Energy Agency 2016. Disponível em: <https://www.iea.org/statistics/>

IEA - International Energy Agency 2014. Disponível em: <https://www.iea.org/statistics/>

JAGER, W. Stimulating the diffusion of photovoltaic systems: A behavioural perspective. **Energy Policy**, v. 34, n. 14, p. 1935–1943, 2006.

JANSSON, J. Consumer eco-innovation adoption: Assessing attitudinal factors and perceived product characteristics. **Business Strategy and the Environment**, v. 20, n. 3, p. 192–210, 2011.

JANSSON, J.; NORDLUND, A.; WESTIN, K. Examining drivers of sustainable consumption: The influence of norms and opinion leadership on electric vehicle adoption in Sweden. **Journal of Cleaner Production**, v. 154, p. 176–187, 2017.

JEONG, S. C.; KIM, S. H.; PARK, J. Y.; CHOI, B. Domain-specific innovativeness and new product adoption: A case of wearable devices. **Telematics and Informatics**, v. 34, n. 5, p. 399–412, 2017.

KARAKAYA, E.; HIDALGO, A.; NUUR, C. Motivators for adoption of photovoltaic systems at grid parity: A case study from Southern Germany. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 43, p. 1090–1098, 2015.

KIM, H.; PARK, E.; KWON, S. J.; OHM, J. Y.; CHANG, H. J. An integrated adoption model of solar energy technologies in South Korea. **Renewable Energy**, 2014.

KLÖCKNER, C. A.; BLÖBAUM, A. A comprehensive action determination model: Toward a broader understanding of ecological behaviour using the example of travel mode choice. **Journal of Environmental Psychology**, v. 30, n. 4, p. 574–586, 2010.

KORCAJ, L.; HAHNEL, U. J. J.; SPADA, H. Intentions to adopt photovoltaic systems depend on homeowners' expected personal gains and behavior of peers. **Renewable Energy**, v. 75, p. 407–415, 2015.

KULVIWAT, S.; BRUNER, G. C.; AL-SHURIDAH, O. The role of social influence on adoption of high tech innovations: The moderating effect of public/private consumption. **Journal of Business Research**, v. 62, n. 7, p. 706–712, 2009.

KULVIWAT, S. et al. Toward a Unified Theory of Consumer Acceptance Technology. **Psychology & Marketing**, v. 24, n. 12, p. 1059–1084, 2007.

KUMAR SAHU, B. A study on global solar PV energy developments and policies with special focus on the top ten solar PV power producing countries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 43, p. 621–634, 2015.

LABAY, DUNCAN G, KINNEAR, T. C. Exploring the Consumer Decision Process in the Adoption of Solar Energy Systems. **Journal of Consumer Research**, v. 8, n. December, p. 271–278, 1981.

LACCHINI, C.; RÜTHER, R. The influence of government strategies on the financial return of capital invested in PV systems located in different climatic zones in Brazil. **Renewable Energy**, v. 83, p. 786–798, 2015.

LAM, T.; CHO, V.; QU, H. A study of hotel employee behavioral intentions towards adoption of information technology. **International Journal of Hospitality Management**, v. 26, n. 1, p. 49–65, 2007.

LEENHEER, J.; DE NOOIJ, M.; SHEIKH, O. Own power: Motives of having electricity without the energy company. **Energy Policy**, v. 39, n. 9, p. 5621–5629, 2011.

LEWIS, W.; AGARWAL, R.; SAMBAMURTHY, V. Sources of Influence on Beliefs about Information Technology Use: An Empirical Study of Knowledge Workers. **MIS Quarterly**, v. 24, No. 2, n. 4, p. 657–678, 2003.

LI, S. C. S. Digital television adoption: Comparing the adoption of digital terrestrial television with the adoption of digital cable in Taiwan. **Telematics and Informatics**, v. 31, n. 1, p. 126–136, 2014.

LIU, D.; DU, H.; SOUTHWORTH, F.; MA, S. The influence of social-psychological factors on the intention to choose low-carbon travel modes in Tianjin, China. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 105, n. November 2016, p. 42–53, 2017.

MAHAJAN, V.; SCHOEMAN, M. E. F. Diffusion of computers in hospitals: An analysis of adopter categories. **Urban Systems**, v. 3, n. 2–3, p. 73–86, 1978.

MANNING, K. C.; BEARDEN, W. O.; MADDEN, T. J. Consumer Innovativeness and the Adoption Process. **Journal of Consumer Psychology**, v. 4, n. 4, p. 329–345, 1995.

MARTINOT, E.; CHAUREY, A.; LEW, D.; MOREIRA, J. R.; WAMUKONYA, N. Renewable Energy Markets in Developing Countries. **Energy and the Environment**, v. 27, n. 1, p. 309–348, 2002.

MEUTER, M. L.; BITNER, M. J.; OSTROM, A. L.; BROWN, S. W. Choosing Among Alternative Service Delivery Modes: An Investigation of Customer Trial of Self-Service Technologies. **Journal of Marketing**, v. 69, n. 2, p. 61–83, 2005.

MIDGLEY, D. F.; DOWLING, G. R. Innovativeness: The Concept and Its Measurement. **Journal of Consumer Research**, v. 4, n. 4, p. 229, 1978.

MOHAMAD HSBOLLAH, H.; KAMIL. E-learning adoption: the role of relative advantages, trialability and academic specialisation. **Campus-Wide Information Systems**, v. 26, n. 1, p. 54–70, 2009.

MOLESWORTH, M.; SUORTTI, J.-P. Buying Cars Online: The Adoption of the Web for High-Involvement, High-Cost Purchases. **Journal of Consumer Behaviour**, v. 2, n. 0, p. 154–169, 2002.

MUNDO-HERNÁNDEZ, J.; DE CELIS ALONSO, B.; HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, J.; DE CELIS-CARRILLO, B. An overview of solar photovoltaic energy in Mexico and Germany. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 31, p. 639–649, 2014.

NILSSON, A.; VON BORGSTEDT, C.; BIEL, A. Willingness to accept climate change strategies: The effect of values and norms. **Journal of Environmental Psychology**, v. 24, n. 3, p. 267–277, 2004.

NYGRÉN, N. A.; KONTIO, P.; LYYTIMÄKI, J.; VARHO, V.; TAPIO, P. Early adopters boosting the diffusion of sustainable small-scale energy solutions. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 46, p. 79–87, 2015.

OSTLUND, L. E. Perceived Innovation Attributes as Predictors of Innovativeness. **Journal of Consumer Research**, v. 1, n. 2, p. 23, 1974.

OVERHOLM, H. Collectively created opportunities in emerging ecosystems: The case of solar service ventures. **Technovation**, v. 39–40, p. 14–25, 2015.

PALM, A. Peer effects in residential solar photovoltaics adoption—A mixed methods study of Swedish users. **Energy Research and Social Science**, v. 26, p. 1–10, 2017.

PARASURAMAN, A.; GREWAL, D. KRISHNAN, R. **Marketing Research. 2.ed.**, South-Western College Pub, 2006.

PEDERSEN, P.; NYSVEEN, H. **Using the theory of planned behavior to explain teenagers' adoption of text messaging services.** p. 39, 2001.

PORTAL SOLAR - Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/quanto-custa-a-energia-solar-fotovoltaica.html>

QURESHI, T. M.; ULLAH, K.; ARENTSEN, M. J. Factors responsible for solar PV adoption at household level: A case of Lahore, Pakistan. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 78, n. April, p. 754–763, 2017.

RAI, V.; BECK, A. L. Public perceptions and information gaps in solar energy in Texas. **Environmental Research Letters**, v. 10, n. 7, 2015.

RAI, V.; REEVES, D. C.; MARGOLIS, R. Overcoming barriers and uncertainties in the adoption of residential solar PV. **Renewable Energy**, v. 89, p. 498–505, 2016.

RAI, V.; ROBINSON, S. A. Effective information channels for reducing costs of environmentally- friendly technologies: evidence from residential PV markets. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 1, p. 14044, 2013.

RAI, V.; SIGRIN, B. Diffusion of environmentally-friendly energy technologies: buy versus lease differences in residential PV markets. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 1, p. 14022, 2013.

RAI, V.; ZARNIKAU, J. Drivers of environmentally-friendly technology adoption: electric vehicle and residential solar PV adoption in California APPROVED BY SUPERVISING COMMITTEE. 2016.

RAM, S.; SHETH, J. N. Consumer Resistance to Innovations: The Marketing Problem and its solutions. **Journal of Consumer Marketing**, v. 6, n. 2, p. 5–14, 1989.

RAO, N.; SVENKERUD, P. J. Effective HIV/AIDS prevention communication strategies to reach culturally unique populations: Lessons learned in San Francisco, U.S.A. AND Bangkok, Thailand. **International Journal of Intercultural Relations**, v. 22, n. 1, p. 85–105, 1998.

REINECKE, J.; SCHMIDT, P.; AJZEN, I. Application of the Theory of Planned Behavior to Adolescents' Condom Use: A Panel Study1. **Journal of Applied Social Psychology**, v. 26, n. 9, p. 749–772, 1996.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 5 ed. New York: Free Press, 2003.

SANG, Y. N.; BEKHET, H. A. Modelling electric vehicle usage intentions: An empirical study in Malaysia. **Journal of Cleaner Production**, v. 92, p. 75–83, 2015.

SAWANG, S.; SUN, Y.; SALIM, S. A. It's not only what I think but what they think! The moderating effect of social norms. **Computers & Education**, v. 76, p. 182–189, 2014.

SHELLY, C. Residential solar electricity adoption: What motivates, and what matters? A case study of early adopters. **Energy Research and Social Science**, v. 2, p. 183–191, 2014.

SCHEPERS, J.; WETZELS, M. A meta-analysis of the technology acceptance

model: Investigating subjective norm and moderation effects. **Information and Management**, v. 44, n. 1, p. 90–103, 2007.

SCHREIBER, J. B.; STAGE, F. K.; KING, J.; NORA, A.; BARLOW, E. A. Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review. **Journal of Educational Research**, v.99, p.323-337, 2006.

SCHWARTZ, S. H. Normative influences on altruism. **Advances in Experimental Social Psychology**, v. 10, n. C, p. 221–279, 1977.

SCHWARTZ, S. H. Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. **Advances in Experimental Social Psychology**, v. 25, n. C, p. 1–65, 1992.

SCHWARTZ, S. H. Are There Universal Aspects in the Structure and Contents of Human Values? **Journal of Social Issues**, v. 50, n. 4, p. 19–45, 1994.

SCHWARTZ, S. H.; BILSKY, W. Toward a universal psychological structure of human values. **Journal of Personality and Social Psychology**, 53(3), p. 550-562, 1987.

SEIA - Solar Energy Industry Association - Disponível em: <https://www.seia.org/initiatives/third-party-solar-financing>

SHELLEY, J. O. Factors that affect the adoption and use of electronic mail by K-12 foreign language educators. **Computers in Human Behavior**, v. 14, n. 2, p. 269–285, 1998.

SHEPPARD, B. H.; HARTWICK, J.; WARSHAW, P. R.; SHEPPARD, B. H. The Theory of Reasoned Action: A Meta-Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research. **Journal of Consumer Research**, v. 15, n. 3, p. 325–343, 1988.

SHIH, L.-H.; CHOU, T. Y. Customer concerns about uncertainty and willingness to pay in leasing solar power systems. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 8, n. 3, p. 523–532, 2011.

SILVEIRA, J. L.; TUNA, C. E.; LAMAS, W. D. Q. The need of subsidy for the implementation of photovoltaic solar energy as supporting of decentralized electrical power generation in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 20, p. 133–141, 2013.

SINCLAIR, M.; ROSOFF, L. Smart Solar Marketing Strategies. **Clean Energy State Program Guide**, n. August, 2009.

SOLANGI, K. H.; ISLAM, M. R.; SAIDUR, R.; RAHIM, N. A.; FAYAZ, H. A review on global solar energy policy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 4, p. 2149–2163, 2011.

SOMMERFELD, J.; BUYS, L.; VINE, D. Residential consumers' experiences in the adoption and use of solar PV. **Energy Policy**, v. 105, n. May 2016, p. 10–16, 2017.

SOVACOL, B. K. Rejecting renewables: The socio-technical impediments to renewable electricity in the United States. **Energy Policy**, v. 37, n. 11, p. 4500–4513, 2009.

SPERBER, A. D. Translation and validation of study instrument for cross-cultural research. **Gastroenterology**, v.126, n. 1, p. 124-128, 2004.

STERN, P. C.; DIETZ, T.; ABEL, T.; GUAGNANO, G. A.; KALOF, L. A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. **Human Ecology Review**, v. 6, n. 2, p. 81–97, 1999.

STRUPEIT, L.; PALM, A. Overcoming barriers to renewable energy diffusion : business models for customer-sited solar photovoltaics in Japan , Germany and the United States. **Journal of Cleaner Production**, v. 123, p. 124–136, 2016.

TAYLOR, M. Beyond technology-push and demand-pull: Lessons from California’s solar policy. **Energy Economics**, v. 30, n. 6, p. 2829–2854, 2008.

TONGSOPIT, S.; MOUNGCHAREON, S.; AKSORNKIJ, A.; POTISAT, T. Business models and financing options for a rapid scale-up of rooftop solar power systems in Thailand. **Energy Policy**, v. 95, p. 447–457, 2016.

TROCCHIA, P. J.; BEATTY, S. E. An Empirical Examination of Automobile Lease vs Finance Motivational Processes. **Journal of Consumer Marketing**, v. 20, n. 1, p. 28–43, 2003.

TRUONG, Y. A cross-country study of consumer innovativeness and technological service innovation. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 20, n. 1, p. 130–137, 2013.

VAN DER WERFF, E.; STEG, L. The psychology of participation and interest in smart energy systems: Comparing the value-belief-norm theory and the value-identity-personal norm model. **Energy Research and Social Science**, v. 22, p. 107–114, 2016.

VARABYOVA, Y.; BLANKART, C. R.; GREER, A. L.; SCHREYÖGG, J. The determinants of medical technology adoption in different decisional systems: A systematic literature review. **Health Policy**, v. 121, n. 3, p. 230–242, 2017.

VASSEUR, V.; KEMP, R. The adoption of PV in the Netherlands: A statistical analysis of adoption factors. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 41, p. 483–494, 2015.

VÖLLINK, T.; MEERTENS, R.; MIDDEN, C. J. H. Innovating “Diffusion of Innovation” Theory: Innovation Characteristics and the Intention of Utility Companies To Adopt Energy Conservation Interventions. **Journal of Environmental Psychology**, v. 22, n. 4, p. 333–344, 2002.

WARRINER, G. K.; HEBERLEIN, T. a. The influence of price and attitude on shifting residential electricity consumption from on- to off-peak periods. **Journal of Economic Psychology**, v. 4, p. 107–130, 1983.

WIIDEGREN, Ö. The New Environmental Paradigm and Personal Norms. **Environment and Behavior**. v. 30, Issue 1, 1998.

WILSON, C.; DOWLATABADI, H. Models of Decision Making and Residential Energy Use. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 32, n. 1, p. 169–203, 2007.

WISER, R.; MILLSTEIN, D.; MAI, T.; MACKNICK, J.; CARPENTER, A.;

COHEN, S.; COLE, W.; FREW, B.; HEATH, G. The environmental and public health benefits of achieving high penetrations of solar energy in the United States. **Energy**, v. 113, p. 472–486, 2016.

WOLSKE, K. S.; STERN, P. C.; DIETZ, T. Explaining interest in adopting residential solar photovoltaic systems in the United States: Toward an integration of behavioral theories. **Energy Research and Social Science**, v. 25, p. 134–151, 2017.

WUSTENHAGEN, R.; WOLSINK, M.; BURER, M. J. Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. **Energy Policy**, v. 35, n. 5, p. 2683–2691, 2007.

YADAV, R.; PATHAK, G. S. Young consumers' intention towards buying green products in a developing nation: Extending the theory of planned behavior. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 732–739, 2016.

YANG, C. J. Reconsidering solar grid parity. **Energy Policy**, v. 38, n. 7, p. 3270–3273, 2010.

ZHAI, P.; WILLIAMS, E. D. Analyzing consumer acceptance of photovoltaics (PV) using fuzzy logic model. **Renewable Energy**, v. 41, p. 350–357, 2012.

Apêndice A - Questionário Utilizado na Pesquisa

Questões Demográficas - Dados Pessoais

Questão 1: Idade

Questão 2: Gênero

Feminino

Masculino

Questão 3: Escolaridade

Fundamental incompleto

Fundamental completo

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Graduação incompleta

Graduação completa

Pós-graduação incompleta

Pós-graduação completa

Questão 4: Você estima que a sua renda familiar média mensal esteja em qual faixa de valores?

Até R\$ 2.500

R\$ 2.500 a R\$ 4.500

R\$ 4.500 a R\$ 6.500

R\$ 6.500 a R\$ 8.500

R\$ 8.500 a R\$ 12.000

Acima de R\$ 12.000

Questão 5: Qual o seu tipo de moradia?

Prédio

Casa

Categorização da Amostra - Conhecimento da Tecnologia

Uma maneira de se utilizar eletricidade de fontes de energia renovável é por meio da instalação de painéis solares fotovoltaicos. Esses sistemas ficam normalmente instalados nos telhados da casa ou prédio e convertem a luz do sol em eletricidade para uso. A casa/prédio continua conectada à rede pública de energia, permitindo que se envie excesso de energia produzida pelos painéis solares à rede pública, e que se receba energia da rede quando os painéis não produzem energia suficiente.

Veja a foto ilustrativa desse sistema e responda as perguntas em seguida.



Questão 6: Qual o nível de conhecimento que você tem sobre esses **sistemas de painéis solares fotovoltaicos para residências**?

- Nenhum conhecimento
- Pouco conhecimento
- Razoável conhecimento
- Bom conhecimento
- Muito conhecimento

Questão 7: Qual o nível de conhecimento que você tem sobre os **benefícios** que esse sistema pode oferecer?

- Nenhum conhecimento
- Pouco conhecimento
- Razoável conhecimento
- Bom conhecimento
- Muito conhecimento

Questão 8: Qual o nível de conhecimento que você tem sobre os **custos** (investimento financeiro) necessários para adquirir esse tipo de sistema?

- Nenhum conhecimento
- Pouco conhecimento
- Razoável conhecimento
- Bom conhecimento
- Muito conhecimento

Questão 9: Você já viu (ao vivo) painéis solares instalados em casas ou prédios?

- Não
- Sim

Questões - 27 Indicadores (Escala Likert de cinco pontos de discordo totalmente a concordo totalmente)

(amostra leasing)

Leia com atenção o texto abaixo antes de responder as perguntas:

Em alguns países, consumidores podem adquirir painéis solares por meio do modelo conhecido como propriedade de terceiros ou LEASING. Nesse modelo:

A empresa de energia solar:

Se mantém como proprietária dos painéis solares. Se responsabiliza por TODOS os custos dos equipamentos, instalação e manutenção dos painéis solares durante o contrato com o consumidor final.

O consumidor final (você):

Paga apenas uma taxa fixa mensal, que representa uma economia imediata de 10 a 20% na conta de luz da sua casa.

Indique com um X qual o seu grau de concordância ou discordância com cada uma das afirmativas abaixo, referentes a sua opinião sobre painéis solares **CONSIDERANDO O MODELO DE LEASING.**

- VR1. Usar energia solar no modelo de leasing me pouparia dinheiro.
 - VR2. Instalar energia solar no modelo de leasing traz um bom retorno.
 - VR3. Instalar energia solar no modelo de leasing vai proteger a minha família de futuros aumentos na tarifa de energia elétrica.
 - VR4. Instalar energia solar no modelo de leasing pode proteger a minha família de apagões/falta de energia elétrica.
 - VR5. Instalar painéis solares no modelo de leasing pode aumentar o valor do meu imóvel.
-

Indique com um X qual o seu grau de concordância ou discordância com cada uma das afirmativas abaixo, referentes a sua opinião sobre painéis solares.

- VR1. Usar energia solar me pouparia dinheiro.
 - VR2. Instalar energia solar traz um bom retorno.
 - VR3. Instalar energia solar vai proteger a minha família de futuros aumentos na tarifa de energia elétrica.
 - VR4. Instalar energia solar pode proteger a minha família de apagões/falta de energia elétrica.
 - VR5. Instalar painéis solares pode aumentar o valor do meu imóvel.
-

RP1. Eu me preocuparia em ter painéis solares, pois seria uma experiência pouco familiar.

RP2. Instalar painéis solares é uma iniciativa arriscada para uma residência.

RP3. Instalar painéis solares pode danificar a minha casa.

EXP1. Antes de contactar uma empresa de energia solar, eu gostaria de ver os painéis solares de perto na casa de outra pessoa.

EXP2. Antes de contactar uma empresa de energia solar, eu gostaria de conversar com

alguma pessoa que tenha painéis solares instalados em sua casa.

EXP3. Se uma empresa de energia solar me mostrar o quanto eu posso economizar na minha conta de energia elétrica devido à instalação de energia solar, eu procurarei uma segunda opinião.

EXP4. Eu me interessaria mais por energia solar se houvesse alguma forma de testá-la antes de instalar em minha casa.

BM1. Painéis solares podem ajudar a conter as mudanças climáticas.

BM2. Se mais residências usarem painéis solares, a qualidade do meio-ambiente vai melhorar.

BM3. Usar painel solar seria uma boa maneira de reduzir o meu impacto ambiental.

NS1. A maioria das pessoas, que são importantes para mim, me apoiaria se eu decidisse instalar painéis solares.

NS2. Pessoas que são importantes para mim seriam a favor da instalação de painéis solares.

NS3. Os membros da minha família se opõem a obter painéis solares.

IU1. Eu preferiria instalar tecnologia de energia solar na minha residência do que outras tecnologias de energia.

IU2. Se for possível, eu pretendo usar energia solar o máximo que der.

IU3. Se for possível, eu prevejo que instalarei energia solar num futuro próximo.

NP1. Eu sinto uma obrigação pessoal em fazer a minha parte para levar o país para um futuro de energia renovável.

NP2. Eu sinto uma obrigação pessoal em fazer a minha parte para evitar mudanças climáticas.

NP3. Eu me sinto culpado quando desperdiço energia.

BN1. Eu estou sempre buscando novas experiências com novos produtos.

BN2. Eu estou sempre buscando novos produtos e marcas.

BN3. Eu gosto de visitar lugares onde sou exposto a informação sobre novos produtos e marcas.