

## **Comportamento do Consumidor na Adoção da Energia Solar Fotovoltaica**

**ÁLVARO JOSÉ DE ARAÚJO FILGUEIRA**  
FACULDADE DAS AMÉRICAS - FADAM

**AFONSO CARNEIRO LIMA**  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA (UNIFOR)

**JOSE SARTO FREIRE CASTELO**  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA (UNIFOR)

# **Comportamento do Consumidor na Adoção da Energia Solar Fotovoltaica**

## **1 Introdução**

Desde a Revolução Industrial a sociedade tem presenciado um relevante crescimento das indústrias de bens e serviços, gerando grandes transformações socioeconômicas e ambientais. A partir da década de 1990, a problemática ambiental passou a ganhar crescente visibilidade, produzindo agravos à sociedade de maneira geral. A reflexão sobre as consequências da produção industrial gerou movimentos sociais que buscaram formas de impor limites quanto ao uso de recursos naturais pelas empresas industriais (Sanches, 2000), contribuindo mais recentemente para uma preocupação constante em se lançar produtos capazes de gerar menos impacto ao meio ambiente do que seus alternativos (Ottman, 1994).

Nesse contexto, muitos países têm buscado fontes alternativas de energia, as quais sejam abundantes, pouco agressivas ao meio ambiente e, principalmente, economicamente viáveis. A crescente preocupação com a preservação do meio ambiente e a busca pela diversificação da matriz energética, associado ao aumento na demanda por energia e ao desenvolvimento da indústria, impulsionaram a geração de energia elétrica no mundo a partir de fontes renováveis, como a fonte solar (Nascimento, 2017).

A conversão fotovoltaica da energia solar, mais especificamente nos sistemas fotovoltaicos conectados à rede (SFCR), surge como opção a ser analisada. Em termos ambientais e técnicos, esses sistemas apresentam inúmeras vantagens em relação às fontes convencionais: podem produzir eletricidade de forma silenciosa, não emitem poluentes e aproveitam a energia solar incidente no próprio local de instalação; além disso, a energia gerada pode ser destinada ao consumo de uma edificação e, havendo excedentes, estes não precisam ser guardados em baterias pois podem ser injetados diretamente na rede elétrica de distribuição.

Apesar das inúmeras vantagens que possui, essa tecnologia enfrenta uma barreira econômica, devido ao elevado custo inicial da geração em relação às fontes convencionais, o que faz dela pouco competitiva ou conveniente. Muitos países têm enfrentado esse problema por meio de incentivos à produção e à aquisição de equipamentos fotovoltaicos, cujo resultado é a queda gradual no custo de produção de módulos e inversores (equipamentos principais do SFCR).

## **2 Problema de Pesquisa e Objetivo**

Graças às suas condições naturais favoráveis a energia solar que o Brasil apresenta, observa-se que a Região Sul e Sudeste têm apresentado crescimento na produção de energia solar fotovoltaica. Entretanto, em se comparando os eixos sul e norte do Brasil, observa-se que a região Norte e Nordeste, apesar de apresentarem maior incidência de radiação solar, ainda não têm apresentado avanços significativos em sistemas fotovoltaicos implantados e conectados às redes de distribuição de energia elétrica. Dessa condição, podem-se levantar as seguintes razões: cultura pouco disseminada, a falta de divulgação da tecnologia solar e seus benefícios econômicos, sociais e ambientais, pouca efetividade de incentivos públicos, etc.

Assim, é neste cenário que esta pesquisa se situa, abordando estudos sobre comportamento do consumidor envolvendo tecnologias de geração de energia solar fotovoltaica, especificamente como os consumidores percebem e justificam a compra de uma tecnologia com elevado investimento inicial. Compondo a problemática que contextualiza a motivação da presente pesquisa, coloca-se a seguinte pergunta de pesquisa: quais os fatores que mais contribuem à intenção de compra do consumidor de energia solar fotovoltaica? Assim, tem-se como objetivo analisar a influência dos principais fatores à intenção de compra de sistemas solares fotovoltaicos por parte de potenciais consumidores residenciais de energia

elétrica. Para estudar a razão deste fenômeno no aspecto comportamental dos consumidores de energia elétrica residencial, foi escolhido o município de Fortaleza, Ceará, em virtude da sua atual liderança de destaque neste segmento na Região Nordeste.

### **3 Fundamentação Teórica e Hipóteses**

O fundamento teórico deste pleito acadêmico e do mercado consumidor de energia solar foi norteada em três perspectivas: comportamento do consumidor, comportamento de compra e o processo de adoção e difusão de novas tecnologias.

#### **3.1 Comportamento do consumidor e comportamento de compra**

A primeira escola a preocupar-se com o comportamento de compra foi a Escola do Pensamento Econômico, em que os economistas não se limitaram a propor um esquema de explicação do consumo, mas criaram um modelo completo da teoria da demanda (Karsaklian, 2011). Segundo Giglio (2003), uma das teorias racionais mais conhecidos sobre o comportamento de consumo vem da economia e, de acordo com essa visão o consumo é ditado por escolhas racionais e disponibilidades dos produtos e dos recursos necessários. Entretanto, segundo Ariely (2008) a economia comportamental contraria tudo isso. O modo de ser “irracional” dos seres humanos é o tema principal dessa perspectiva em relação ao discernimento e ao processo decisório. Ela se vale tanto de aspectos da psicologia quanto da economia. Esse comportamento irracional influencia o processo decisório.

Os seres humanos não são sempre racionais e que suas escolhas são baseadas em questões subjetivas e culturais – muitas vezes, esses fatores podem pesar até mais do que a racionalidade (Thaler & Sunstein, 2008). Existem diferentes fatores que influenciam o processo de tomada de decisão de compra dos consumidores e que geram estímulos no indivíduo no contexto de compra. Para Kotler e Armstrong (2003), esses fatores são: fatores culturais (cultura, subcultura, classes sociais), fatores sociais (grupos de referência, família, papéis e posições sociais), fatores pessoais (idade e estágio do ciclo de vida, ocupação, condições econômicas, estilo de vida, personalidade) e fatores psicológicos (motivação, percepção, aprendizagem, crença e atitudes). Rocha (2004) complementa que além dos fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos, o comportamento de compra dos consumidores também sofre influências de fatores de natureza política, econômica, tecnológica, ambiental, assim como, fatores mercadológicos como o produto, o seu preço, a sua promoção e o seu ponto de distribuição.

Segundo Cobra (2009), a compra é um processo em que a decisão depende de inúmeros fatores. O processo de decisão de compra diz respeito às etapas realizadas pelo consumidor na sua busca pelo produto satisfatório. “As empresas inteligentes tentam compreender plenamente o processo de decisão de compra dos clientes – todas as suas experiências de aprendizagem, escolha, uso, e inclusive descarte de um produto” (Kotler & Keller, 2007), dessa maneira, “o consumidor passa por cinco etapas: reconhecimento do problema, busca de informações, avaliação de alternativas, decisão de compra e comportamento pós-compra” (Kotler & Keller, 2007).

#### **3.2 Processo de adoção e difusão de novas tecnologias**

Em relação ao processo de compra/adoção de novas tecnologias pelos consumidores, García (2011) afirma que a adoção ocorre por meio de um processo individual representado pelo contato do indivíduo desde a inovação até o momento a sua aceitação. Já a difusão, ocorre dentro de um sistema social, que acompanha o desenvolvimento de um produto inovador por todo o sistema, referindo-se à extensão de uma nova ideia, desde a sua criação, até chegar aos

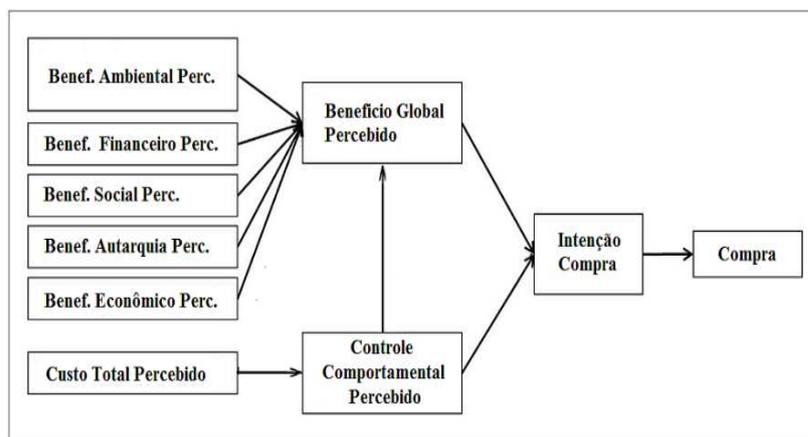
usuários finais do produto. García (2011) complementa que os modelos de adoção de inovações tecnológicas são originados de dois pontos distintos: o primeiro foi desenvolvido a partir da natureza da relação entre as pessoas e as tecnologias por elas utilizadas; já o segundo ponto, extraído de raízes psicológicas.

Quanto aos fatores ligados à tecnologia, destaca-se a Teoria de Difusão de Inovações (*Innovation Diffusion Theory*) (IDT), proposta por Rogers (2003) em 1962. Quanto aos estudos ligados ao campo da psicologia social, Ajzen e Fishbein (1977) lançaram as bases para a Teoria da Ação Fundamentada (*Theory of Reasoned Action*) (TRA), segundo a qual as intenções que balizam a conduta do ser humano são condicionadas por duas variáveis: atitude, ou predisposição do sujeito para o objeto e norma subjetiva, referente aos fatores sociais criados pelas pessoas de influência no entorno do sujeito. A TRA serviu de base para os dois dos principais modelos de adoção de inovações tecnológicas, Teoria do Comportamento Planejado (*Theory of Planned Behaviour*) (TPB) e Modelo de Aceitação Tecnológica (*Technology Acceptance Model*) (TAM).

Com o desenvolvimento da TRA, Ajzen (1985) lançou as bases para a TPB, em que um terceiro fator foi acrescentado, “o controle do comportamento percebido”, referente às capacidades pelas quais o sujeito percebe e possui no momento da realização de uma tarefa específica. Também embasado na TRA, Davis (1985) propôs o TAM, direcionado às aplicações de sistemas de informação. A maioria dos estudos empíricos sobre adoção de tecnologias são baseados nesses dois modelos. Existem também casos em que há propostas de incorporação de outros elementos, como riscos e fatores institucionais. Sobre os comportamentos sociais, os seguintes trabalhos fundamentados na TPB podem ser exemplificados: Bagozzi e Warshaw (1990), focando a intenção de se fazer dietas no contexto norteamericano; Megraff, McDermott e Walsh (2001), correlacionando crenças e atitudes em relação ao consumo de bebidas alcoólicas, entre outros; Ramalho (2006), investigando o comportamento do consumidor brasileiro em relação à entrada de medicamentos genéricos no País; Goecking (2006), comparando a TPB com o Modelo de Comportamento Baseado em Metas para situações de adoção de dietas e exercícios físicos; Korcaj et al. (2014), avaliando os benefícios e custos que possam afetar a intenção de compra de sistemas fotovoltaicos de residentes alemães; e Maia (2016), analisando a influência dos benefícios e custos de sistemas fotovoltaicos na intenção de compra dessa tecnologia por residentes da cidade de Brasília.

Em relação aos dois últimos estudos citados, cabe destacar que a aquisição/compra de um sistema fotovoltaico evidencia um comportamento complexo devido ao alto custo inicial, o nível de esforço envolvido, bem como incertezas. Assim, para a proposta desta pesquisa e como contribuição à teoria, decidiu-se aqui incorporar a Teoria do Comportamento Planejado (Ajzen, 1985) ao modelo de Korcaj et al. (2014), aplicado também por Maia (2016); assim, para esta pesquisa, optou-se combinar os modelos TRA, TPB e TAM, utilizando-se dos construtos Benefício Global Percebido (Atitude), Norma Subjetiva e Controle Comportamental Percebido, para prever a intenção de compra dos consumidores de energia elétrica residenciais na adoção de um sistema solar fotovoltaico.

Com base em uma revisão da literatura, a exemplo do modelo TAM de Venkatesh e Davis (2000), foi desenvolvido por Korcaj et al. (2014) o modelo PVSAM (modelo de adoção do sistema fotovoltaico). Nesse modelo, a intenção de compra é mediada pelo benefício global percebido (atitude), norma subjetiva, controle comportamental percebido e ainda cinco benefícios específicos percebidos (ambientais, financeiros, de autarquia, sociais, os benefícios econômicos e o custo total percebido) (Figura 1).



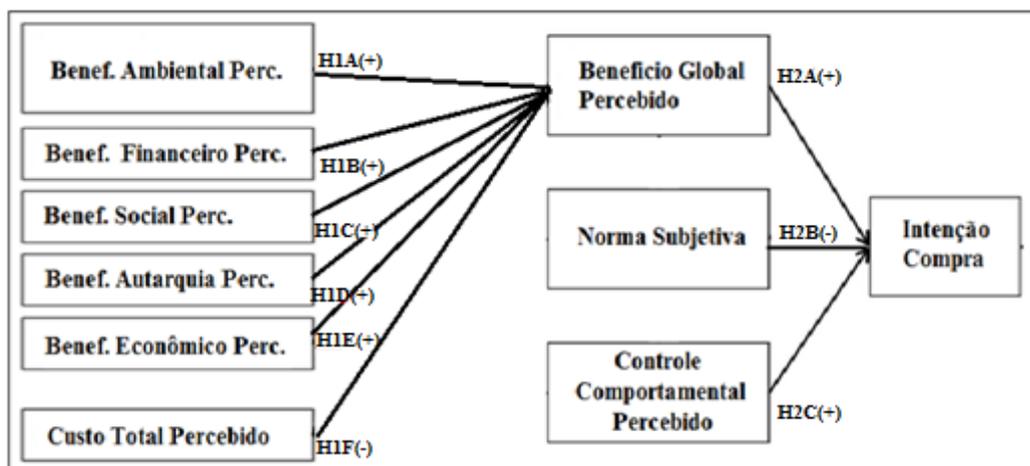
**Figura 1.** Modelo de aceitação do sistema solar fotovoltaico (PVSAM).  
Fonte: Korcaj et al. (2014).

### 3.3 Hipóteses

O estudo se pauta em nove hipóteses (Figura 2), compreendendo os construtos benefício ambiental percebido, benefício financeiro percebido, benefício social percebido, benefício de autarquia percebido, benefício econômico percebido, custo total percebido, benefício global percebido (atitude), norma subjetiva, controle comportamental percebido e intenção de compra, assim têm-se a descrição de cada hipótese:

- Hipótese (H1a): O benefício ambiental percebido influencia positivamente a atitude de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H1b): O benefício financeiro percebido influencia positivamente a atitude de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H1c): O benefício social percebido influencia positivamente a atitude de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H1d): O benefício de autarquia percebido influencia positivamente a atitude de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H1e): O benefício econômico percebido influencia positivamente a atitude de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H1f): Custo total percebido influencia negativamente a atitude de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H2a): O benefício global percebido influencia positivamente a intenção de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H2b): A norma subjetiva influencia negativamente a intenção de compra de um sistema solar fotovoltaico.
- Hipótese (H2c): O controle comportamental percebido influencia positivamente a intenção de compra de um sistema solar fotovoltaico.

A motivação explícita de compra foi medida pelo nível de concordância apresentado pelos participantes a respeito de afirmações em relação à proteção ambiental, desenvolvimento econômico da cidade, independência energética individual, lucro financeiro e *status* social.



**Figura 2.** Modelo de adoção do sistema solar fotovoltaico (PVSAM) com hipóteses do estudo.  
 Fonte: Adaptado pelo autor baseado nas hipóteses da pesquisa em estudo e Korcaj et al. (2014).

#### 4 Metodologia

Esta pesquisa descritiva se utilizou de uma abordagem quantitativa com o intuito de identificar e caracterizar os fatores que influenciam o comportamento dos consumidores residenciais de energia elétrica, quanto à adoção de um sistema de energia solar fotovoltaica.

Foi escolhido o espaço amostral “não probabilístico”, tendo em vista a baixa efetividade das respostas no início da pesquisa por parte dos respondentes. Nesta situação, o pesquisador interveio na seleção das unidades amostrais mais acessíveis, a fim de aumentar a efetividade da obtenção das respostas da pesquisa. Neste sentido a pesquisa foi direcionada a grupos de *WhatsApp*, condomínios de casas e visitas discricionárias entre outros. Para estimar o tamanho da amostra mínima aplicável, utilizou-se o *software* G\*Power 3.1.9.2, cujo número mínimo calculado foi de 74 casos, porém, prezou-se pela consistência do modelo, considerando-se a utilização do dobro ou triplo do valor sugerido. A pesquisa de campo foi realizada em 38 dias, entre 11 de maio e 18 de junho de 2018 e, apesar da amostragem não-probabilística, todas as áreas correspondentes às secretarias regionais da cidade de Fortaleza foram contempladas.

O questionário foi dividido em duas partes, contemplando os itens relacionadas aos dez construtos investigados (42 afirmações) baseado em Korcaj et al. (2014); a segunda etapa contemplou questões demográficas referentes ao gênero, faixa etária, estado civil, renda mensal familiar, grau de instrução e área de formação. Em relação aos construtos, Intenção de Compra (IC) foi composto por um item, Benefício Global Percebido (BGP) por três itens, Norma Subjetiva (NS) por sete itens, Controle Comportamental Percebido (CCP) por cinco itens, Benefício Ambiental Percebido (BAP) por quatro itens, Benefício Econômico Percebido (BEP) por quatro itens, Benefício Social Percebido (BSP) por seis itens, Benefício Financeiro Percebido (BFP) por cinco itens, Benefício de Autarquia Percebido (BAUP) por quatro itens e o construto Custo Total Percebido (CTP) por três itens.

Para a coleta de dados, utilizou-se um formulário de pesquisa *online*, criado na plataforma de dados do *Google Drive*. A coleta foi realizada tanto por meio da internet quanto presencialmente. Pela internet, foi enviado um *link* junto a um *email* explicativo sobre a pesquisa para os consumidores da ENEL Distribuição Ceará, em Fortaleza, distribuídos nas sete secretarias regionais. Foram selecionados consumidores que ainda não possuíam um sistema solar fotovoltaico. Presencialmente, foram realizadas entrevistas em condomínios de casas, com uma carta explicativa sobre a pesquisa aos respondentes

O tratamento dos dados coletados foram realizados via modelagem de equações estruturais (MEE). Os dados obtidos no campo foram codificados e preparados para análise por

meio do *software SmartPLS*. O *software* usa o método de mínimos quadrados parciais e busca atender situações muito frequentes nas pesquisas de *marketing*: ausência de distribuição simétricas das variáveis mensuradas, teoria ainda em fase inicial ou com pouca “cristalização”, modelos formativos e/ou quantidade menor de dados e ainda baseado em variância, conforme estudo de Ringle, Silva e Bido (2014), caso deste estudo cuja modelagem é exploratória. A MEE é formada por um conjunto de técnicas estatística multivariadas, abrangendo várias metodologias simultaneamente, como regressão, análise de covariância, *path analysis*, análise fatorial confirmatória, entre outras.

Quanto ao tamanho da amostra, a questão crítica do MEE envolve o quão grande uma amostra se faz necessária. Apesar de não haver um critério único para ditar o tamanho necessário, recomendam-se entre 200 e 400 observações para modelos com 10 e 15 indicadores (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1998).

## 5 Análise dos Resultados

Será apresentado o perfil dos respondentes, a análise dos dados do modelo de mensuração, modelo estrutural e uma análise com os outros estudos similares e com a literatura.

### 5.1 Análise do perfil dos respondentes

A amostra trabalhada foi de 209 respondentes válidos, cujo quantitativo é considerado representativo por ultrapassar em 2,8 vezes o tamanho mínimo da amostra ( $n = 2,8 * 74$ ). Os dados foram classificados segundo estado civil (66,2% respondentes casados), faixa etária (equilíbrio de gerações, exceto 6% de respondentes acima de 61 anos), sexo (equilíbrio entre os respondentes masculino e feminino), escolaridade (60,6% graduados no ensino superior), local de residência e renda mensal. Em termos de residência, os respondentes estão distribuídos: SER – I (5,3%), SER – II (29%), SER – III (5,3%), SER – IV (9%), SER – V (7%), SER – VI (42%) e o SERCEFOR no centro da cidade com (2,4%). (Figura 3).



**Figura 3.** Secretaria Executiva Regional (SER). Mapa das regionais de Fortaleza  
Fonte: Prefeitura municipal de Fortaleza (2017)

### 5.2 Análise dos dados e ajuste do modelo de mensuração

Após exclusão de todos os casos com dados ausentes, entre outros, a base de dados para

análise foi resumida a 209 (duzentos e nove) questionários respondidos e validados, representando aproximadamente 93,7% da amostra original e enquadrando-se ainda dentro do tamanho amostral sugerido na literatura para aplicação da MEE. Conforme estudo de Ringle et al. (2014) o algoritmo utilizado para tratar os dados coletados para este estudo foram “PLS Algorithm”, usado para rodar o MEE principal e o *bootstrapping*, técnica de reamostragem, usado para avaliar a significância (p-valor) das correlações (modelo de mensuração) e das regressões (modelo estrutural).

Conforme orientações do estudo de Ringle et al. (2014), para gerar o modelo em estudo foi rodado o *software* na opção *path weighting scheme*, considerada mais adequada para o MEE. Assim o *software* forneceu os dados da confiabilidade e validade dos construtos representados na Tabela 1:

Tabela 1  
Confiabilidade e validade dos construtos

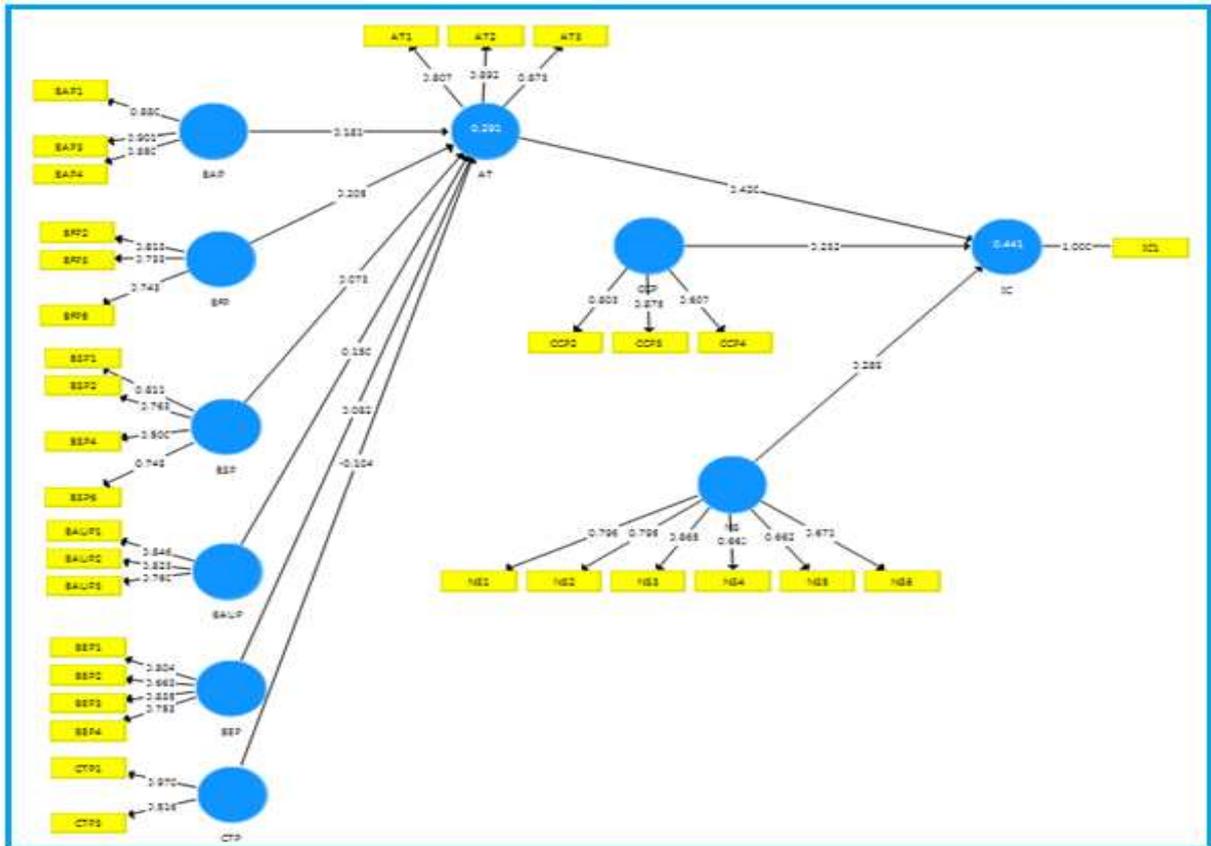
	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
AT	0,821	0,835	0,893	0,736
BAP	0,847	0,898	0,896	0,684
BAUP	0,716	0,775	0,820	0,540
BEP	0,770	0,791	0,850	0,588
BFP	<b>0,697</b>	0,743	0,797	<b>0,449</b>
BSP	0,757	0,795	0,797	<b>0,409</b>
CCP	<b>0,638</b>	0,716	0,762	<b>0,409</b>
CTP	<b>0,560</b>	1,061	<b>0,649</b>	<b>0,430</b>
IC	1,000	1,000	1,000	1,000
NS	0,851	0,870	0,885	0,526

Nota. Fonte: Dados da pesquisa de campo, gerados pelo *software SmartPLS* (2018).

Conforme Henseler et al. (2009) e Gotz et al. (2010), as análises de ajuste do modelo são realizadas em três momentos: no primeiro momento, foi analisada a validade convergente por meio da avaliação dos modelos de mensuração, em seguida, foi analisada a confiabilidade do modelo e, finalmente, a validade discriminante.

### 5.2.1 Validade convergente

Segundo Ringle et al. (2014), a validade convergente é obtida pelas observações das Variâncias Médias Extraídas (*Average Variance Extracted – AVEs*). Foi adotado o critério de *Fornell e Larcker*, de acordo com Henseler et al. (2009) os valores das AVEs devem ser maiores que 0,50 ( $AVE > 0,50$ ). A AVE é explicada por cada um dos construtos ou variável latente (VL), respectivos aos seus conjuntos de variáveis ou quanto, em média, as variáveis se correlacionam positivamente com os seus respectivos construtos ou VL. Na análise do modelo em estudo identificamos na Tabela 1, que os valores das AVEs dos construtos BFP, BSP, CCP e CTP são menores do que 0,50, significando a validade convergente inadequada, não atendendo aos critérios *Fornell e Larcker*. Assim faz-se necessário um ajuste do modelo, eliminando as variáveis com cargas fatoriais (correlações) de menor valor (BAP2, BFP1, BFP4, BSP3, BSP5, BAUP4, CTP2, CCP1, CCP5 e NS7) e na sequencia processar no *SmartPls* um novo MEE a seguir (Figura 4 e Tabela 2, respectivamente).



**Figura 4.** MEE com as variáveis observadas (VO) de menores cargas fatoriais eliminadas.  
 Fonte: Dados da pesquisa de campo, gerados pelo *software SmartPLS* (2018).

Tabela 2  
**Confiabilidade e validade dos construtos posterior ajuste do modelo**

	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
AT	0,821	0,834	0,893	0,736
BAP	0,852	0,874	0,909	0,770
BAUP	0,745	0,775	0,851	0,657
BEP	0,770	0,791	0,850	0,588
BFP	0,645	0,655	0,808	0,584
BSP	0,692	0,744	0,803	0,513
CCP	0,643	0,677	0,811	0,593
CIP	<b>0,450</b>	0,955	0,735	0,603
IC	1,000	1,000	1,000	1,000
NS	0,839	0,855	0,882	0,557

**Nota.** Fonte: Dados da pesquisa de campo, gerados pelo *software SmartPLS* (2018).

### 5.2.2 Confiabilidade do modelo

Em relação à confiabilidade do modelo, esta etapa corresponde a observação dos valores da consistência interna (AC - alfa de Cronbach) e Confiabilidade Composta (CC) ( $\hat{\rho}$  - rho de Dillon-Goldstein). O indicador tradicional é o *Alfa de Cronbach* (AC), que é baseado em intercorrelações das variáveis. A CC é mais adequada ao *PLS-PM*, pois prioriza as variáveis de acordo com as suas confiabilidades, enquanto o AC é muito sensível ao número de variáveis em cada construto. Nos dois casos, tanto AC como CC, são usados para se avaliar se a amostra está livre de vieses, ou ainda, se as respostas em seu conjunto são confiáveis. Valores de AC

acima de 0,60 e 0,70 são considerados adequados em pesquisas exploratórias e os valores de 0,70 e 0,90 do CC são considerados satisfatórios (Hair et al., 2014). Posterior ajustes do modelo MEE apresentado na seção anterior (Figura 4 e Tabela 2) e apesar do incremento parcial dos indicadores de confiabilidade do modelo, pode-se argumentar que ainda há a necessidade de robustez para sua validação. Assim, os valores de AC não são adequados para o construto Custo Total Percebido – CTP (AC = 0,450). O que significa que as respostas dos construtos (CTP1, CTP2 e CTP3) não são confiáveis, devido elas não estarem livres de vieses. Tal consideração é esperada, visto que na pesquisa apresentada conduziu-se uma pesquisa com um número relevante de indivíduos (n=209), porém não suficiente para o caso em estudo. Por esta razão o indicador CTP foi excluído da análise por apresentar *Alfa de Cronbach* menor que 0,60 (Hair et al., 2014).

### 5.2.3 Validade discriminante (VD)

Conforme Hair et al. (2014), a VD é entendida como um indicador de que os construtos ou variáveis latentes são independente um dos outros. A avaliação acontece de duas formas: observando as cargas cruzadas (*Cross loading*) – indicadores com cargas fatoriais mais altas nas suas respectivas VL (ou construtos) do que em outras, conforme Chin (1998). A outra forma segue o critério de Fornell e Larcker (1981), segundo o qual as raízes quadradas dos valores das AVEs de cada construto são comparadas com as correlações (de Pearson) entre os construtos (ou variáveis latentes). As raízes quadradas das AVEs devem ser maiores que as correlações entre os dos construtos. Assim foi verificado, na pesquisa, que as cargas fatoriais das variáveis observadas (VOs) nos construtos (VLs) originais são sempre maiores que em outros. Em princípio foi constatado que o modelo tem validade discriminante pelo critério de Chin (1998).

Quando se emprega o critério de Fornell e Larcker (1981) verifica-se que o modelo atende a VD, pois as raízes quadradas das AVEs são maiores que as correlações entre todos os construtos. Tabela 3.

Tabela 3

Valores das correlações entre VL e raízes quadradas dos valores das AVEs na diagonal (em cinza)

	AT	BAP	BAUP	BEP	BFP	BSP	CCP	CTP	IC	NS
AT	0,858									
BAP	0,379	0,877								
BAUP	0,410	0,367	0,810							
BEP	0,335	0,386	0,376	0,767						
BFP	0,420	0,285	0,549	0,406	0,764					
BSP	0,376	0,533	0,460	0,615	0,400	0,716				
CCP	0,019	-0,143	0,171	0,057	0,121	-0,024	0,770			
CTP	-0,189	-0,129	-0,155	0,012	-0,174	-0,047	-0,085	0,777		
IC	0,531	0,080	0,173	0,309	0,276	0,240	0,313	-0,093	1,000	
NS	0,372	0,083	0,185	0,403	0,345	0,485	0,255	0,135	0,504	0,746

Nota. Critério de Fornell e Larcker. Fonte: Dados da pesquisa de campo, gerados pelo *software SmartPLS* (2018).

### 5.3 Análise do modelo estrutural

Para Marôco (2014), o modelo estrutural define as relações causais ou de dependência entre as variáveis latentes. O modelo de mensuração relaciona os fatores às medidas, ao passo que o modelo estrutural relaciona um fator a outro (Jarvis, Mackenzie, & Podsakoffo, 2003).

Segundo Garver e Mentzer (1999), a análise do modelo estrutural tem a finalidade em testar as hipóteses previstas no modelo conceitual, observando-se a adequação do modelo conceitual aos dados coletados. Nesta etapa da análise, o foco é direcionado para a análise da significância dos caminhos hipotetizados, visando a confirmação, ou não, das hipóteses na pesquisa. Para esse objetivo, são estimados os parâmetros, que equivalem a coeficientes de regressão, previstos no diagrama de caminhos, refletindo a relações entre os construtos.

### 5.3.1 Analise das hipóteses

Para fins de análise das hipóteses e testar a significância das relações entre as variáveis latentes e observadas entre si, utilizou-se os resultados processados no *software SmartPLS*. Especificamente utilizou-se do módulo “*Bootstrapping*” (técnica de reamostragem), para calcular os testes *t de Student* e não os p-valores entre os valores originais dos dados da pesquisa e aqueles obtidos pela técnica de reamostragem, para cada relação de correlação VO – VL e para cada relação VL – VL. Segundo o trabalho de Ringle et al. (2014), deve-se interpretar que para o grau de liberdade elevado, valores acima de 1,96 correspondem a p-valores  $\leq 0,05$  (entre -1,96 e + 1,96 correspondem à probabilidade de 95% e fora desse intervalo 5% em uma distribuição normal).

#### 5.3.1.1 Resultado dos testes das hipóteses

Após rodar o módulo “*Bootstrapping*” foram obtidos os valores do teste de *T de Student*, a interpretação da leitura do mesmo mostra que todos os valores das relações VO – VO e das VL – VL, estão na faixa dos valores de referência previsto na literatura, com exceção das relações BSP – AT, BEP – AT e CTP – AT à serem analisado na discussão dos resultados das hipóteses em seguida. Em geral pode-se dizer que as correlações e os coeficientes de regressão são significantes (Tabela 4).

Tabela 4  
Dados de significância das correlações e regressões

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
AT -> IC	0,420	0,413	0,061	6,928	0,000
BAP -> AT	0,181	0,177	0,083	2,178	0,030
BAUP -> AT	0,150	0,150	0,071	2,119	0,035
BEP -> AT	0,082	0,089	0,079	1,037	0,300
BFP -> AT	0,205	0,207	0,079	2,610	0,009
BSP -> AT	0,073	0,078	0,104	0,700	0,484
CCP -> IC	0,232	0,240	0,073	3,169	0,002
CTP -> AT	-0,104	-0,111	0,063	1,660	0,098
NS -> IC	0,289	0,292	0,061	4,753	0,000

**Nota.** Dados obtidos por meio do módulo *Booststrapping* do *Software SmartPLS*.  
Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018).

#### 5.3.1.2 Discussão dos resultados das hipóteses

As análises do modelo proposto confirmam que das 9 (nove) hipóteses formuladas, seis foram suportadas. Para tanto, considera-se suportada toda hipótese com significância estatística igual ou inferior a 10% ( $p \leq 0,01$ ), conforme padrão estabelecido nas ciências sociais. Assim, os resultados se distribuem da seguinte forma: seis hipóteses foram suportadas com significância estatística igual ou inferior a 5% ( $p < 0,05$ ), uma hipótese excluída por apresentar *Alfa de Cronbach* menor que 0,60 e duas não são suportadas, visto que não são estatisticamente

significativas ( $p \geq 0,1$ ). A Tabela 5 apresentada o resumo dos resultados para cada hipótese.

Tabela 5  
Resumo do resultado dos testes das hipóteses

Hipótese	Hipótese (SmartPLS)	T Student	P Values	Resultado
H1a	BAP -> AT	2,178	0,030	aceita *
H1b	BFP -> AT	2,610	0,009	aceita *
H1c	BSP -> AT	<b>0,700</b>	<b>0,484</b>	<b>rejeitada</b>
H1d	BAUP -> AT	2,119	0,035	aceita *
H1e	BEP -> AT	<b>1,037</b>	<b>0,300</b>	<b>rejeitada</b>
H1f	CTP -> AT	<b>1,660</b>	0,098	<b>rejeitada</b>
H2a	AT->IC	6,928	0,000	aceita *
H2b	NS->IC	4,753	0,000	aceita *
H2c	CCP->IC	3,169	0,002	aceita *

Nota. \*T Student  $\geq 1,96$  e P\_Valeus  $\leq 0,01$ .

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Conforme proposição da hipótese H1a, o construto benefício ambiental percebido apresentou um efeito positivo e significativo como fator determinante à intenção de compra do sistema solar fotovoltaico ( $T= 2,178$ ;  $p=0,030$ ). Fica evidenciado que os respondentes têm a intenção de comprar o sistema solar fotovoltaico, pelo fato de acreditarem que vão contribuir com o meio ambiente de alguma forma.

A hipótese H1b que trata do construto benefício financeiro percebido também apresentou um efeito positivo e significativo como fator determinante à intenção de compra do sistema solar fotovoltaico ( $T= 2,610$ ;  $p=0,009$ ). Evidencia que os respondentes acreditam que o sistema solar fotovoltaico vai suprir o consumo de energia, é um investimento financeiro seguro e ainda será retornado.

A hipótese H1c referente ao construto benefício social percebido, por sua vez, foi rejeitada. Diferentemente dos demais fatores derivados do modelo MEE, não foi confirmado o efeito positivo e significativo da intenção de compra do sistema solar fotovoltaico ( $T= 0,700$ ;  $p=0,484$ ). Esse resultado retrata que os respondentes não estão preocupados com o *status* social ao decidir na aquisição de um sistema solar fotovoltaico ou seja não acreditam que os fatos de possuir este sistema serão apreciados na sociedade que convivem.

Já H1d propôs que o construto benefício autarquia percebido também apresentou um efeito positivo e significativo como fator determinante à intenção de compra do sistema solar fotovoltaico ( $T= 2,119$ ;  $p=0,035$ ). Esse resultado evidencia que os respondentes acreditam que o sistema solar fotovoltaico vai compensar a elevação dos custos com a conta de energia elétrica, gerar um maior controle e assegurar parte da provisão energética.

A hipótese H1e referente ao construto benefício econômico percebido, por sua vez, foi rejeitada. Diferentemente dos demais fatores do modelo MEE, não foi confirmado o efeito positivo e significativo da intenção de compra do sistema solar fotovoltaico ( $T= 1,037$ ;  $p=0,300$ ). Esse resultado confirma que os respondentes não estão preocupados com os benefícios econômicos que o sistema solar fotovoltaico pode proporcionar, como por exemplo promover as empresas do ramo e manter empregos no Brasil, ou seja a intenção de compra do sistema independe destes benefícios.

A hipótese H1f sugere que o construto custo total percebido (CTP), apesar de atender ao critério para *P-Values*  $\leq 0,01$  ( $p=0,098$ ) foi rejeitada. Tendo em vista que a amostra referente ao CTP ( $AC < 0,60$ ) foi excluída por não está livre de vieses, ou ainda, pelo fato de as respostas em seu conjunto não serem confiáveis. Desta forma foi rejeitada na análise. Diferentemente dos demais fatores do modelo MEE, que não foram excluídos. O resultado desta hipótese não

permite concluir se o custo de aquisição do sistema solar fotovoltaico vai contribuir ou não com a intenção de compra do mesmo; ou seja, não podemos concluir ao certo se os respondentes acreditam que o custo monetário elevado deste produto e também outros riscos referentes ao esforço na aquisição do produto, afeta ou não negativamente na intenção de compra do sistema solar fotovoltaico.

A hipótese H2a do construto benefício global percebido (atitude) apresentou um efeito positivo e significativo como fator determinante à intenção de compra do sistema solar fotovoltaico (T=6,928; p=0,00). A confirmação desta hipótese, evidencia a intenção de aquisição do sistema solar fotovoltaico, ou seja, para os respondentes o sistema solar fotovoltaico é uma decisão sensata, muito útil e traz uma sensação boa.

Conforme previsto na hipótese H2b, o construto norma subjetiva apresentou um efeito negativo e significativo como fator desfavorável à intenção de compra do sistema solar fotovoltaico (T=4,753; p=0,00). Ficou evidenciado que os respondentes não consideram importante os grupos de referência de seus convívios na sociedade ou então esses grupos não consideram importante a adoção de sistemas fotovoltaicos na comunidade que vivem.

Finalmente quanto à hipótese H2c, o construto controle comportamental percebido também apresentou efeito positivo e significativo como outro fator determinante à intenção de compra do sistema solar fotovoltaico (T=3,169; p= 0,002). A confirmação desta hipótese, evidencia que os respondentes acreditam ser capazes de pagar e instalar um sistema solar fotovoltaico nas suas residências, contribuindo assim com a intenção de compra do sistema.

#### 5.4 Análise e comparação com outros estudos e literatura.

Foi comparado com os estudos realizado por Korcaj et al. (2014) e Maia (2016) em Freiburg na Alemanha e em Brasília respectivamente, conforme Figura 5.

Variáveis	Pesquisa em Fortaleza	Maia (2016)	Korcaj et al. (2014)
Benefício ambiental percebido	relevante	<b>irrelevante</b>	<b>Irrelevante</b>
Benefício financeiro percebido	relevante	<b>irrelevante</b>	relevante
Benefício social percebido	<b>irrelevante</b>	relevante	<b>irrelevante</b>
Benefício autarquia percebido	relevante	<b>irrelevante</b>	relevante
Benefício econômico percebido	<b>irrelevante</b>	relevante	relevante
Custo total percebido	<b>excluído</b>	relevante	<b>irrelevante</b>
Benefício global percebido (Atitude)	relevante	relevante	relevante
Norma subjetiva	<b>irrelevante</b>	<b>irrelevante</b>	relevante
Controle comportamental percebido	relevante	relevante	<b>não comparado</b>

**Figura 5.** Resumo do comparativo com os estudos correlatos pesquisados.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2018).

Comparando os resultados da pesquisa com a literatura, conforme Kotler e Armstrong (2003), verificou-se que os fatores culturais, sociais, pessoais e psicologicos também influenciarão na intenção de compra do consumidor, assim têm-se:

- Fatores culturais (cultura, subcultura e classes sociais): em contradição com a literatura, a pesquisa de campo apontou negativamente os fatores culturais; principalmente o fator social, tendo em vista que os respondentes sinalizaram na pesquisa, que o fato de possuir o sistema fotovoltaico não contribuirão para serem apreciados na sociedade que convivem. Conforme hipóteses H1c suportada;
- Fatores sociais (grupo de referência, família, papéis e posições sociais): da mesma forma que o fator cultural, também sinaliza uma contradição com a literatura, especificamente o grupo de referência; os respondes sinalizaram na pesquisa que não consideram

importante o grupo de referencia de seus convivios na sociedade, conforme hipótese H2b suportada. Para Binotto et al. (2014), indendente do seu porte ou ramo de atuação no mercado, os fatores que mais influenciam no comportamento de compra são: a família, o ambiente físico, cultura, como também o propósito de compra e a classe social. Em contrapartida, o que menos influencia é o grupo de referência;

- Fatores Pessoais (idade e estagio do ciclo de vida, ocupação, condições econômicas, estilo de vida e personalidade): na pesquisa foi identificado o perfil dos respondentes, aos quais contribuirão para a adoção do sistema fotovoltaico que tem um alto custo de aquisição inicial, corroborando assim com o fator pessoal previsto na literatura, que vai permitir aos profissionais de *marketing* direcionar as estratégias empresariais;
- Fatores Psicologicos (motivação, percepção, aprendizagem, crenças e atitudes): ao estudar os resultados da pesquisa de Korcaj et al. (2014), foi possível comparar o fator psicológico com o que prevê a literatura, ao observar que as pessoas quando estimuladas e/ou incentivadas a aprender particularidades sobre o produto, elas tendem a acreditar e adotar este produto, especificamente produtos tecnológicos e complexo como a energia solar fotovoltaica. Entretanto, para a influência do fator motivação, a pesquisa em estudo não seguiu Korcaj et al. (2014), por não manipular os respondentes na explicação dos benefícios da energia fotovoltaica;
- Fatores políticos, econômicos, tecnológicos, ambientais e mercadológicos: na literatura, a maioria dos autores em estudo não trabalham estes fatores, entretanto, Rocha (2004) enfatizou e complementou como fortes influenciadores no comportamento do consumidor, assim também os fatores mercadológicos (produto, seu preço, sua promoção e seu ponto de distribuição). Na pesquisa foi trabalhado o fator ambiental, cuja hipótese H1a foi suportada, pelo fato dos respondentes acreditarem que vão contribuir com o meio ambiente. Quanto ao fator econômicos, a hipótese H1e, foi rejeitada na pesquisa devido os respondentes não acreditarem na contribuição da tecnologia para a geração de empregos neste mercado. E no aspecto financeiro foi aceita a hipótese H1b, ao evidenciar a crença dos respondentes no retorno financeiro seguro proporcionado pela adoção deste produto. Os fatores políticos e mercadológicos, não foram tratados nesta pesquisa.

## 6 Conclusões

Foi estudado a intenção dos proprietários de residências de Fortaleza sobre a adoção dos sistemas solar fotovoltaicos, com foco nos fatores ambientais, financeiros, social, autarquia, econômico entre outros de caráter pessoal e coletivo majoritariamente no contexto social.

Os fatores e relações, que mais influenciaram com a intenção de compra desta tecnologia foram: benefício ambiental, financeiro, autarquia com o benefício global percebido e ainda o benefício global percebido e controle comportamental percebido com a intenção de compra.

O resultado da pesquisa de Fortaleza, tiveram influências das contribuições dos fatores ambientais, financeiros, de autarquia entre outros. Entretanto o alto poder aquisitivo dos respondentes (69,3%), a escolaridade de nível superior (60,6%) e ainda as condições climáticas e posição geográfica favoráveis à implantação da tecnologia, também contribuirão para um cenário promissor e de crescimento deste produto.

Para aumentar a intenção de compra e consequente consumo deste produto nas regionais de Fortaleza, recomendamos uma atuação maior das empresas do ramo nas estratégias de *marketing* com foco nas fraquezas apontadas nesta pesquisa a seguir: o benefício social percebido, o benefício econômico percebido e norma subjetiva, que se forem trabalhadas poderão aumentar a intenção de compra do sistema solar fotovoltaico em Fortaleza.

A variável custo total percebido (CTP), foi excluída da análise, devido a amostra coletada

não ter apresentado confiabilidade adequada ( $AC=0,450$ ). O ajuste da qualidade do modelo sinalizou que os dados não estão livres dos vieses, assim o autor abriu mão da análise desta variável. Entretanto, é notório comentar um aumento do consumo deste produto se for trabalhado a redução do custo total percebido (que inclui riscos, esforços percebidos), ou seja, a redução dos preços dos acessórios principais do sistema solar fotovoltaico, como os painéis (módulos) e inversores, que são importados e sofrem alta incidência de impostos e tem alto custo inicial (com isenções fiscais e maiores incentivos para o investimento de energia renováveis para os proprietários residenciais). Outra alternativa seria a formação de consórcios para este produto e financiamento com juros reduzidos. De forma geral seria reduzir os custos e o tempo de retorno do investimento.

Em síntese conclui-se que há uma necessidade de se elevar os benefícios, reduzir os custos percebidos sobre a tecnologia e valorizar na sociedade a importância da geração de energia solar nos grupos de referência, para que haja uma maior adesão futura da tecnologia na cidade.

Os resultados deste trabalho trazem contribuições relevantes para o conhecimento na área de *marketing* e para o mercado de energia renováveis, especificamente a energia fotovoltaica. Esse estudo apresenta várias limitações e fraquezas, que se forem superadas poderão contribuir como base para pesquisas futuras. Assim têm-se:

- Fraqueza da confiabilidade do modelo, exclusão do construto CTP (custo total percebido), com valores de alfa de *Cronbach* ( $AC=0,450$ ) não adequados para garantir a confiabilidade do modelo para este construto, assim não foi possível ajustar um AC maior que 0,60, o que poderia reduzir o vieses da amostra e aumentar a confiabilidade do modelo;
- Fraqueza na manipulação, não foi usado uma manipulação de textos, explicativo sobre o produto “ Energia Solar Fotovoltaico” o que poderia deixar as questões sem resposta por falta de conhecimento dos respondentes sobre a tecnologia solar.

Na literatura pesquisada, especificamente na área comportamental e de *marketing*, existem poucos trabalhos sobre os fatores que afetam o comportamento do consumidor sobre o sistema solar fotovoltaico. Sugere-se, para futuros estudos nessa área temática, que as pesquisas adotem amostras maiores e explorem outras regiões do país, para que haja um montante maior de dados e um cenário mais diversificado a serem analisados e confrontados. Sugere-se ainda, a inclusão de outras variáveis do comportamento do consumidor, como fatores culturais, políticos, governamentais e tributários que podem estar diretamente relacionados com os resultados. Assim, os conhecimentos acerca desses consumidores de energias renováveis poderão ser amplamente aprofundados, elevando o conhecimento e trazendo melhorias para toda a sociedade.

## 7 Contribuições

O estudo apresentou contribuições teóricas e práticas. A contribuição teórica se dá com o aprofundamento do estudo do comportamento do consumidor, em relação a adoção de tecnologias ecologicamente sustentáveis como a energia solar fotovoltaica. Além de complementar uma lacuna na literatura sobre o comportamento do consumidor para este produto.

Quanto às contribuições práticas, o estudo verificou de que forma os potenciais clientes residenciais de Fortaleza, avaliaram os custos e benefícios percebidos em relação ao produto. A partir desses dados, os gestores das empresas fornecedoras de sistemas fotovoltaicos poderão identificar em que aspectos a tecnologia ainda é falha, e com isso criar e direcionar estratégias de *marketing* mais eficazes, ampliando o valor percebido pela população que ainda não estão correlacionados a intenção de compra.

A análise dos fatores que influenciaram os proprietários de residências de Fortaleza, em

relação aos sistemas fotovoltaicos e intenções de compra gerada pela pesquisa, favorece a promoção futura da tecnologia na cidade. Por meio desta pesquisa, será possível aumentar os benefícios percebidos ou ainda remover as barreiras apontadas; assim contribuirá para um aumento na adoção do produto.

### Referências bibliográficas

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: a theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Bechman (Eds). *Action-Control: from cognition to behavior* (pp.11-39). Heidelberg: Springer.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: a theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, (84), pp. 888-918.
- Ariely, D. (2008). *Previsivelmente irracional: como as situações do dia-a-dia influenciam as nossas decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1990). Trying to consume. *Journal of Consumer Research*, 17, pp. 127-140.
- Cobra, M. (2009). *Administração de marketing no Brasil* (3a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos*. Porto Alegre: Artmed.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-236). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davis, F. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*. (Doctoral dissertation). Massachusetts Institute of Technology, USA.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research*. Reading: Addison-Wesley.
- Fornell, C. , & Larcker, D. F.(1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, n. 1, pp. 39-50.
- García, A., Pradas, S., Peláez, J., & Miguel, F. (2011). Perceived compatibility and the adoption of e-commerce by non-buyers. In M. D. Lytras, P. O. Padlos, A. Ziderman, A. Roulstone, H. Maurer & J. B. Imber (Eds.). *Organizational, Business, and Technological Aspects of the Knowledge Society* (Vol. 112, pp. 186-192). Berlin Heidelberg: Springer.
- García, A.(2011). *Desarrollo de um modelo unificado de adopción del comercio electrónico entre empresas y consumidores finales: aplicación al mercado español* (Doctorado tese). Universidad Politécnica de Madrid, Espanha.
- Garver, M., & Mentzer, J.(1999). Logistics research methods: employing structural equation modeling to test for construct validity. *Journal of Business Logistics*, Vol. 20, n.1, pp. 33-57.
- Goecking, O. H. P. (2006). *Comparação de teorias da ação para explicar intenções comportamentais e comportamentos reais correspondentes* (Dissertação de mestrado).Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, MG, Brasil.
- Gotz, O., Liehr-Gobbers, K., & Krafft, M. (2010). Evaluation of structural equation models using the partial least square (PLS) approach. In V. E. Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares*. Heidelberg: Springer.
- Giglio, E. M. (2003). *O comportamento do consumidor*. (2nd ed.). São Paulo: Pioneira.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., & Black, W.C. (1998). *Multivariate data analysis: Structural Equation Modeling* (Chap. 11, 5th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Hair, J.F., Hult, T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. A. (2014). *Primer on Partial Least Squares*

- Structural Equation Modeling*. Los Angeles: SAGE.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, pp. 277-319.
- Jarvis, C., Mackenzie, S., & Podsakoffo, P. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. *Journal of consumer research*, 30, pp. 202-217.
- Jones, J. (1989). Personality and epistemology: cognitive social learning theory as a philosophy of science. *Zygon*, 24(1), 23-28. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1467-9744.1989.tb00974.x>
- Karsaklian, E. (2011). *Comportamento do consumidor* (2a ed.). São Paulo: Atlas.
- Korcaj, L., Engel, R., & Spada, H. (2014). Acceptance of Residential Solar Photovoltaic Systems among German Homeowners. *Umweltpsychologie*, 18, 84-103. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/272441930\\_Acceptance\\_of\\_Residential\\_Solar\\_Photovoltaic\\_Systems\\_among\\_German\\_Homeowners](https://www.researchgate.net/publication/272441930_Acceptance_of_Residential_Solar_Photovoltaic_Systems_among_German_Homeowners)
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). *Princípios de marketing*. (9a ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2007). *Administração de marketing*. (12a ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Maia, D. A. (2016). *Intenções de Compra de Sistemas Fotovoltaicos Dependentes de Ganho Pessoais Esperados e Comportamento Pares*. Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Marôco, J.(2014). *Análise de equações estruturais: fundamentos teóricos, software & aplicações* (2a ed.). Pêro Pinheiro: Report Number.
- Mergraff, V., McDermott, M. R., & Walsh, J. (2001). Exploring attitude and belief correlates of adhering to the new guideline for low-risk single-occasion drinking: an application of the Theory of Planned Behavior. *Alcohol & Alcoholism*, 36(2), 135-140.
- Nascimento, R. L. (2017). Energia solar no Brasil: situação e perspectivas. Camara dos Deputados. Brasil., Tech. Rep.
- Ottman, J. (1994). *Marketing verde: desafios e oportunidades para a nova era do marketing*. São Paulo: Makron Books.
- Ramalho, W. (2006). *Modelos de atitudes em mercados novos entrantes: análise com medicamentos genéricos, contribuições teóricas e validação monológica* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, MG, Brasil.
- Ringle, C. M., Silva, D., & Bido, D. (2014). Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56-73.
- Rocha, L. C. (2004). *Orientação para clientes*. Rio de Janeiro: Senac Nacional.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Nova York, NY: Free Press.
- Samara, B. S, & Morsch, M. A. (2005). *Comportamento do consumidor: conceitos e casos*. São Paulo: Prentice Hall.
- Sanches, C. S. (2000). Gestão Ambiental Proativa. *Revista de Administração de Empresas*, 40(1), 76-87.
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *NUDGE: improving decisions about health, wealth, and happiness* (6<sup>th</sup> ed.). New Haven, CT: Yale University Press.
- Tidd, J.(2010). From models to the management of diffusion. In J. Tidd (Ed.), *Gaining momentum: managing the diffusion of innovations* (Vol. 1, PP. 3-45). London: Imperial College Press.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. A. (2000). Theoretical extension of the Technology Acceptance Model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.