

O EFEITO DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL NA INTENÇÃO DE USO DE SMART HOMES

THE EFFECT OF ENVIROMENTAL CONCERN ON SMART HOME INTENTION OF USE

Débora Rosa Nascimento* E-mail: debora.nascimento@ifmg.edu.br

Diego de Castro Fettermann* E-mail: dcfettermann@gmail.com

*Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC

Resumo: A *smart home* permite que os usuários monitorem, controlem e gerenciem uma ampla variedade de itens de sua casa de forma remota e inteligente. A literatura sobre o tema tem se concentrado na compreensão da tecnologia, sua utilidade e funcionalidade, sendo que a compreensão sobre o impacto ambiental de sua aplicação ainda é pouco explorada. A partir disso, este estudo tem como objetivo mensurar o efeito da consciência ambiental na intenção de uso dos potenciais usuários de uma *smart home*. O modelo proposto neste estudo incorpora além da consciência ambiental, outros fatores relacionados aos usuários, tais como a percepção de utilidade e dos riscos/segurança, para mensurar a intenção de uso da *smart home*. Para o teste do modelo proposto foi realizada uma *survey* com 74 potenciais usuários na região de Florianópolis-SC. A análise de dados foi realizada utilizando-se a abordagem *Structural Equation Modelling* - PLS. Apesar da consciência ambiental ser mencionada pela literatura como sendo um dos importantes motivadores da utilização das *smart homes*, seu efeito sobre a intenção de uso não se apresentou significativo na amostra analisada. Os resultados indicam que estratégias baseadas no estímulo à conservação do meio ambiente tendem a não ser efetivas para a implementação de residências inteligentes na região estudada.

Palavras-chave: *Smart home*. Consciência ambiental. Usuário. SEM-PLS.

Abstract: The smart home utilization makes it possible that consumers 'monitor, control and manage remotely and intelligently a variety of household equipment. The literature about the subject has focused on technology and its use. However, the understanding of the environmental effect of smart home technology is still scarce on the literature. This article aims to measure the effect of environmental awareness on the intention of the use of potential customers of smart homes. The proposed model incorporates other latent variables beyond environmental awareness, such as the perception of usefulness and risks and safety, in order to measure the intention of smart home use. A survey with XX respondents from Florianópolis - SC was carried out to test the proposed model. The data analysis used the Structural Equation Modeling - PLS approach. Although the literature emphasizes the importance of customers 'environmental awareness to implement smart homes, its effect on intention of use was not significant in the sample. The results pointed out that marketing strategies based on environmental consciousness could be not appropriate to disseminate the use of smart homes in the region analyzed.

Keywords: Smart Home. Environmental concern. User. SEM-PLS.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico e a inovação têm se apresentado como um importante estímulo para o desenvolvimento das sociedades (SOLLOW, 1994) e caracterizado como um propulsor do desenvolvimento econômico (NELSON; WINTER, 1977). Por definição, as atividades de inovação tecnológica estão direcionadas ao desenvolvimento de novos produtos e processos tecnologicamente novos ou melhores (OECD, 2002). Entretanto, este conceito tem sido ampliado para uma visão mais ecológica, que busca além do crescimento econômico, a melhoria da qualidade de vida do planeta e a manutenção do acesso aos recursos naturais para as próximas gerações (SANTOS; REZENDE; BASSOS, 2019). Nesse sentido a inovação tecnológica pode ser aplicada para a solução de problemas ambientais ao mesmo tempo que mantem sua lucratividade (HAZARIKA; ZHANG, 2019).

A inovação sustentável pode estar inserida nos mais diversos setores da economia. Dentro do setor da construção civil, o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação se apresenta como uma oportunidade para a implementação das denominadas casas inteligentes (*smart home*). Inicialmente desenvolvida para gerenciar o consumo de energia e favorecer o uso de energias renováveis (BATALLA; VASILAKOS; GAJEWSKI, 2017), mais recentemente a *smart home* incorpora outras funcionalidades buscando proporcionar cuidados com a saúde e bem-estar dos usuários (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019).

Objetos conectados a *smart home* podem promover a sustentabilidade ambiental, além de oferecer benefícios funcionais e de utilidade (DANGELICO; PONTRANDOLFO, 2010; FETTERMANN *et al.*, 2018). A conexão entre os sistemas de iluminação, aquecimento e as janelas inteligentes podem reduzir o consumo de energia para os consumidores (FETTERMANN *et al.*, 2020; ALMEIDA; FETTERMANN, 2019). Uma planta predial automatizada com sensores pode minimizar o uso de água (SCHILL; GODEFROIT-WINKEL; BARBAROSSA, 2019). A *smart home* permite que os usuários obtenham um uso eficaz de recursos, por meio de rastreamento e de controle do consumo; e, portanto, tornam-se facilitadores na redução de danos ambientais (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019).

Apesar da disponibilidade de uma tecnologia ou inovação, sua inserção no mercado às vezes demanda mudança de cultura e hábitos dos usuários (KEMP; PEARSON, 2008). Em relação à inovação sustentável essa característica também ocorre, embora produtos ecológicos / sustentáveis tenham sido estabelecidos, diversos casos indicam que os consumidores tiveram dificuldade em mudar seu comportamento de consumo (KUO; SMITH, 2018). Diante deste contexto, este estudo apresenta a seguinte questão de pesquisa: Qual a importância da consciência ambiental e da busca por maior eficiência no uso dos recursos naturais dos potenciais clientes de *smart home*? Assim, o objetivo deste artigo é mensurar o efeito da consciência ambiental na intenção de uso dos potenciais usuários de uma *smart home*. Os resultados deste artigo buscam compreender o peso atribuído ao fator ambiental por potenciais clientes de *smart home*, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias para a disseminação de casas e cidades inteligentes. Este artigo apresenta em sua segunda seção uma revisão de literatura sobre os temas de inovação sustentável e *smart home*, além da proposição de um modelo e suas hipóteses. A terceira seção apresenta o detalhamento dos procedimentos aplicados na pesquisa, *survey* e SEM-PLS. Em seguida, os resultados e suas discussões são apresentados por meio de tabelas e figuras na seção 4. Por fim, são apresentadas as considerações finais, na quinta seção, seguidas das referências.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura apresenta conceitos sobre inovação sustentável e *smart home* que contribuem para o embasamento desta pesquisa. Alguns modelos teóricos são apresentados e contribuem para o desenvolvimento da proposta do modelo utilizado neste estudo.

2.1 Inovação Sustentável

A inovação sustentável, ecoinovação, tem sido explorada tanto por meio de estudos teóricos quanto empíricos (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; KUO; SMITH, 2018). Em razão da ecoinovação associar o potencial econômico com a

consciência sobre as limitações do ambiente natural (HAZARIKA; ZHANG, 2019), este conceito está alinhado com as expectativas da ideia de desenvolvimento sustentável. A OECD (2009) define ecoinovação como qualquer inovação que resultaria em menor impacto ambiental, mesmo que esse resultado não fosse pretendido inicialmente. Já a incorporação da questão ambiental como um dos principais objetivos da ecoinovação, independente do setor econômico, permite que qualquer forma de inovação apresente um progresso significativo em direção ao objetivo do desenvolvimento sustentável, por meio da redução de impactos no meio ambiente ou do uso mais eficiente e responsável dos recursos naturais (FRONDEL; HORBACH; RENNINGS, 2007). Apesar da diversidade de conceitos associados a ecoinovação, estas definições enfatizam o foco na redução do impacto ambiental causado pelas atividades de consumo e produção, independente da motivação para o desenvolvimento da inovação (CARRILLO-HERMOSILLAA; RÍOB; KÖNNÖLÄC, 2010). Um conceito mais abrangente de ecoinovação foi desenvolvido por Kemp e Person (2008) e passou a ser utilizado por diversos outros estudos posteriormente (e.g. CARRILLO-HERMOSILLAA; RÍOB; KÖNNÖLÄC, 2010; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; HAZARIKA; ZHANG, 2019). Para estes autores, a ecoinovação pode ser definida como a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo, serviço ou método de negócios que é novo para a organização (podendo ser desenvolvido ou adotado pela organização) e que resulta, ao longo do seu ciclo de vida, em uma redução do risco ambiental, poluição e outros impactos negativos do uso de recursos (incluindo uso de energia) em comparação com alternativas relevantes (KEMP; PEARSON, 2008). Assim, este artigo segue esta definição de ecoinovação proposta por Kemp e Pearson (2008) em razão de ser mais apropriada no que tange ao comparativo entre uma casa tradicional e uma *smart home*. Este direcionamento é complementado por dois determinantes da ecoinovação: tecnologia e mercado (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012). A tecnologia que é desenvolvida e originada nas organizações, como a evolução de sensores e as aplicações das tecnologias de informação e comunicação (TICs). O mercado determinado pela mudança comportamental dos consumidores que por meio da consciência ambiental buscam inovações tecnológicas que minimizem impactos ambientais.

Estudos afirmam que as inovações tecnológicas precisam ser aprimoradas a fim de reduzir os impactos ambientais (HAZARIKA; ZHANG, 2019). Além disso, a exigência de consumo sustentável aumentou nas últimas duas décadas (KUO; SMITH, 2018). Essas características indicam uma mudança de comportamento social baseada no nível de conhecimento e educação do consumidor, abordando o comportamento e a consciência de regulamentos e políticas ambientais. A partir disso, a demanda do consumidor está sendo reconhecida por um mercado que atrai a produção e o consumo ambientalmente responsáveis (HAZARIKA; ZHANG, 2019).

2.2 Smart Home

Uma *smart home* pode ser definida como uma residência que incorpora sensores fazendo a integração de vários sistemas, possibilitando a comunicação e promovendo o controle remoto de todos os itens (GHAFARIANHOSEINI *et al.*, 2013). O conceito de *smart home* está direcionado à dispositivos e sensores que são integrados a um sistema inteligente, oferecendo serviços de gerenciamento, monitoramento, suporte e resposta e incorporando uma variedade de benefícios econômicos, sociais, relacionados à saúde, emocionais, de sustentabilidade e segurança (MARIKYAN, PAPAGIANNIDIS, ALAMANOS; 2019). Apesar desta abordagem mais geral, também são identificados conceitos de *smart home* focados em aspectos mais específicos, como em atributos tecnológicos (BALTA-OZKANA *et al.*, 2013), na eficiência energética (BECKEL *et al.*, 2014; YANG; LEE, 2014; PARK *et al.*, 2014) e na assistência especial, como idosos e portadores de necessidades especiais (CHAN *et al.*, 2008). Contudo, estes conceitos podem se referir a qualquer forma de residência, uma casa autônoma, um apartamento ou uma unidade em um conjunto habitacional social (CHAN *et al.*, 2008). O que de fato diferencia uma *smart home* de uma residência convencional é a rede que conecta e coordena todos os itens tecnológicos (BALTA-OZKANA *et al.*, 2013).

Entre as características que definem uma *smart home* podem ser mencionados: (i) tecnologia baseada em sensores, objetos e sistemas integrados; (ii) serviços baseados no monitoramento e controle, suporte e assistência, antecipação e resposta, e gerenciamento de energia; e (iii) necessidades dos usuários baseadas na eficiência de custo, conforto, emocional, segurança, saúde,

qualidade de vida e sustentabilidade (MARIKYAN, PAPAGIANNIDIS, ALAMANOS; 2019). O gerenciamento do consumo de energia e a otimização do desempenho dos edifícios são fatores essenciais para o monitoramento em tempo real, usando a Internet, com foco nos edifícios residenciais que consomem dois terços da eletricidade global (ALFARIS; JUAIDI; MANZANO-AGUGLIARO, 2017). As tecnologias de monitoramento e controle podem gerenciar o uso doméstico de energia para reduzir o desperdício (MEYERS; WILLIAMS; MATTHEWS, 2010). Os consumidores de eletricidade se tornam cada vez mais ativos, podendo alterar seu comportamento de consumo, como consequência do progresso dos sensores e das TICs (OPREA *et al.*, 2019), tecnologias usadas na *smart home*. Os sistemas inteligentes para o gerenciamento de energia podem estar alinhados ao sistema de conforto em edifícios inteligentes (SHAIKH *et al.*, 2014); e, assim, proporcionar uma otimização do consumo de eletricidade.

Os efeitos das TICs no comportamento do consumidor podem reduzir o consumo final de eletricidade das famílias e podem contribuir com a meta de redução de CO₂ (BASTIDA *et al.*, 2019). O controle preditivo de energia pode economizar na conta de energia e diminuir o pico de consumo de energia (SCHNÉ; JASKÓ; SIMON, 2018). Os sistemas avançados de tarifas aliados à otimização do consumo de eletricidade podem ser fatores essenciais nos sistemas de resposta à demanda da *smart home*, que visam aspectos como minimização dos pico de uso, redução da conta de luz e redução do consumo (OPREA *et al.*, 2019). A *smart home*, na prática, fornece a capacidade da casa gerar ganhos para os programas de residências de energia zero, pois reduz a demanda de energia e melhora o desempenho energético para o setor de moradias (ALFARIS; JUAIDI; MANZANO-AGUGLIARO, 2017).

Os potenciais benefícios percebidos pelos usuários na adoção de uma *smart home* podem ser agrupados em benefícios relacionados a saúde, benefícios financeiros, benefícios psicológicos, bem-estar e inclusão social e benefícios ambientais (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019). Os benefícios ambientais podem ser obtidos por meio dos serviços de monitoramento, de consultoria e para o conforto do usuário. As vantagens alcançadas por meio dos benefícios ambientais podem ser redução do uso de energia, feedbacks sobre consumo de energia e uso eficiente da energia (STRENGERS; NICHOLLS, 2017).

Mais a longo prazo, a sustentabilidade ambiental e a redução da emissão de carbono seriam os impactos do uso da *smart home* (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019).

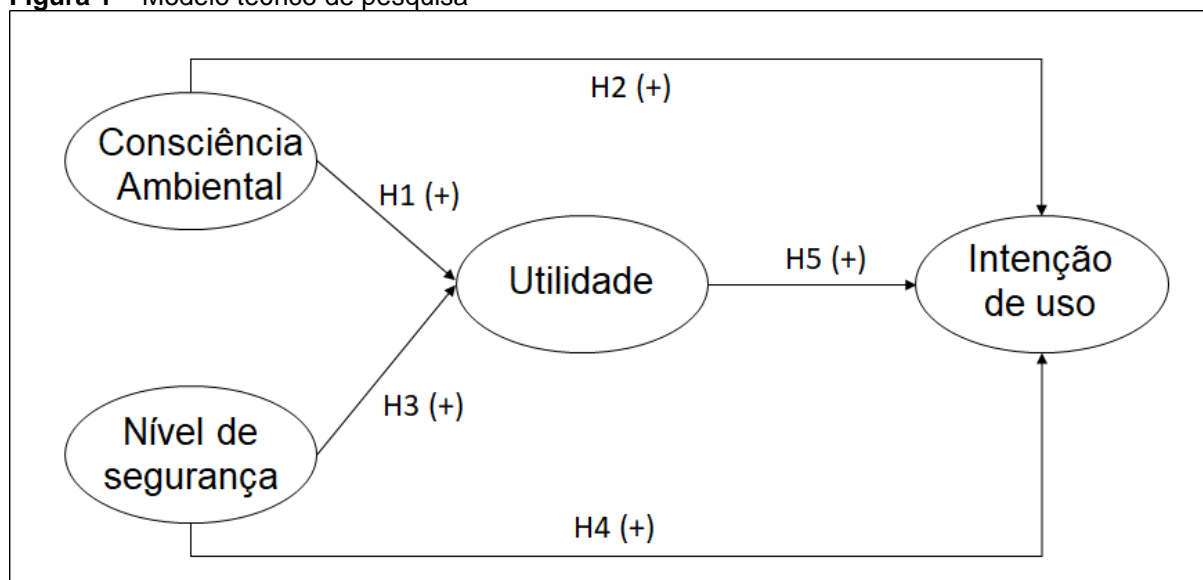
Apesar dos benefícios existentes no uso de uma *smart home*, a literatura apresenta algumas barreiras da perspectiva do usuário na adoção da *smart home* (BALTA-OZKANA *et al.*, 2013; MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019). As barreiras tecnológicas estão baseadas em questões como segurança, usabilidade, invasão de privacidade, confiabilidade e complexidade (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019). Existem as barreiras financeiras, éticas e legal que incluem pontos como preço, custos de instalação e manutenção, preocupação com uso indevido de dados privados, lacuna na condução legal e incerteza diante das regulamentações (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019). A falta de conhecimento e a resistência psicológica também representa um grupo de barreiras onde a cultura, a resistência em relação ao uso de inovações tecnológicas e a falta de conhecimento prévio ou a falta de experiências são os pontos identificados neste grupo (MARIKYAN; PAPAGIANNIDIS; ALAMANOS, 2019).

2.3 Modelo de Pesquisa e Hipóteses

Observa-se na literatura alguns modelos de pesquisa utilizados para mensurar o efeito de variáveis latentes sobre variáveis respostas relacionadas a *smart home*. Shuhaiber; Mashal (2019) apresentam um modelo com o objetivo de investigar os fatores que influenciam a aceitação e o uso da *smart home* pelos residentes. Schill *et al.* (2019) apresentam um modelo conceitual que considera fatores altruístas e ecológicos relevantes na adoção de produtos ecologicamente corretos (crenças ambientais, preocupação ambiental e utilidade percebida dos objetos domésticos inteligentes para o meio ambiente) e avalia sua influência na intenção de comprar objetos domésticos inteligentes. Baudier, Ammi e Deboeuf-Rouchon (2018) apresentam um estudo sobre a mensuração da percepção do consumidor sobre a *smart home* e o impacto em relação a expectativa de desempenho e ao hábito.

O modelo teórico de pesquisa desenvolvido com base na literatura (Figura 1), consiste em fatores de aceitação de tecnologia (utilidade percebida e intenção de uso); e de fator pessoal (consciência ambiental) e risco/segurança percebido. O modelo indica que a consciência ambiental e o risco/segurança influenciam a utilidade percebida pelos adotantes da *smart home*. A utilidade percebida, a consciência ambiental e o risco/segurança influenciam a intenção de uso da *smart home*. A consciência ambiental influencia a intenção de uso da *smart home* diretamente e indiretamente por meio da utilidade percebida pelos usuários da *smart home*.

Figura 1 – Modelo teórico de pesquisa



Fonte: Próprios autores (2019)

A preocupação ambiental é um dos preditores mais relevantes do comportamento das intenções de compra e da compra de produtos ecológicos (SCHILL i, 2019). Pesquisas tem apresentado o impacto da preocupação ambiental na intenção de adotar alternativas ecológicas em diferentes contextos empíricos, como a compra de marcas de energia verde ou de marcas com rótulos de energia verde (HARTMANN; APAOLAZA-IBÁÑEZ, 2012). Os adotantes de tecnologias digitais estão interessados no desenvolvimento sustentável, pois querem viver em harmonia com o meio ambiente que, sob a perspectiva deles, deve ser protegido (BAUDIER; AMMI; DEBOEUF-ROUCHON, 2018). A literatura apresenta a hipótese de um efeito direto e positivo da preocupação ambiental na utilidade percebida na intenção de uso dos usuários de *smart home*.

H1: A consciência ambiental apresenta efeito positivo na utilidade percebida da smart home.

H2: A consciência ambiental apresenta efeito positivo na intenção de uso da smart home.

Smart home pode expor os usuários a um certo nível de ameaças e riscos, incluindo divulgação e violação da privacidade das informações do usuário, alta perda de confidencialidade e autenticação de dados (SHUHAIBER; MASHAL; 2019). A aceitação de *smart home* pelos usuários depende da proteção de sua privacidade e segurança (SHUHAIBER; MASHAL; 2019). Assim, a segurança percebida pelos usuários de *smart home* tem uma relação direta e afeta positivamente a utilidade percebida e a intenção de uso de *smart home*.

H3: A segurança percebida pelo usuário apresenta efeito positivo na utilidade percebida da smart home.

H4: A percepção de segurança do usuário apresenta efeito positivo na intenção de uso da smart home.

A utilidade percebida pode ser entendida como o grau em que um usuário acredita que o uso de *smart home* melhorará a qualidade de vida dele. (SHUHAIBER; MASHAL; 2019). Corroborando com essa afirmação, Schill *et al.* (2019) diz que a utilidade percebida se refere ao grau em que o consumidor acredita que a tecnologia facilitará a conclusão de uma tarefa. Alguns pesquisadores observam que a utilidade percebida afeta as novas tecnologias em relação a intenção de uso (BAUDIER; AMMI; DEBOEUF-ROUCHON, 2018). A intenção de usar *smart home* pode ser definida como uma indicação ou uma medida da força da prontidão do usuário em usar a *smart home* (SHUHAIBER; MASHAL; 2019). Baseado na literatura, a utilidade percebida pelos usuários da *smart home* tem uma relação direta e afeta positivamente a intenção de uso de *smart home*.

H5: A utilidade percebida da smart home pelo usuário apresenta efeito positivo na intenção de uso da smart home.

3 MÉTODOS

Um método quantitativo foi empregado para responder à pergunta de pesquisa. Em um primeiro momento foi realizada uma *survey* para coleta dos dados e, posteriormente, uma análise dos dados por meio da análise de regressão SEM-PLS. O questionário foi o instrumento utilizado na pesquisa para coleta de dados do método *survey* (ver apêndice). O questionário consiste em uma compilação de outras publicações da literatura. O questionário desenvolvido apresenta três constructos com cinco itens de medição cada e um constructo com quatro itens de medição (Quadro 1). Os constructos são formados por: (i) consciência ambiental do usuário da *smart home*, (ii) nível de segurança percebido pelo usuário de *smart home*, (ii) utilidade percebida pelo usuário de *smart home* e (iv) intenção de uso da *smart home*. A escala Likert de cinco pontos foi utilizada para medir os constructos do modelo, em que foram utilizadas as escalas 1 = "discordo totalmente"; 2 = "discordo"; 3 = "neutro"; 4 = "concordo" e 5 = "concordo totalmente".

Quadro 1 – Constructos e itens de medição (continua)

Constructos e Itens		Autores		
Consciência ambiental		Schill <i>et al.</i> (2019)	Shuhaiber <i>et al.</i> (2019)	Baudier <i>et al.</i> (2018)
S1	Estou preocupado com as condições ambientais em que nas próximas gerações irão viver.	X		
S2	O aquecimento global está se tornando um problema.	X		
S3	A disponibilidade de água limpa se tornará um problema no futuro.	X		
S4	Estamos nos aproximando de uma catástrofe ambiental.	X		
S5	Alguns seres vivos estão sendo ameaçados de extinção.	X		
Nível de segurança		-		
R1	Acho que a minha privacidade está segura com o uso da <i>smart home</i> .		X	
R2	Acho que os meus dados pessoais estão seguros usando a <i>smart home</i> .		X	
R3	Acho que não tem risco de um hacker controlar a <i>smart home</i> .		X	X
R4	Acho que os dados da <i>smart home</i> estão seguros.		X	
R5	Sinto que a <i>smart home</i> é confiável.		X	X
Utilidade		-		
U1	<i>Smart home</i> me ajudaria a controlar as despesas e as contas da casa.		X	
U2	Usar a <i>smart home</i> melhoraria a qualidade da minha vida.		X	X
U3	Acho os objetos da <i>smart home</i> úteis na vida cotidiana.		X	
U4	O uso de objetos da <i>smart home</i> aumenta os benefícios ambientais.	X	X	

Quadro 1 – Constructos e itens de medição

(conclusão)

Constructos e Itens		Autores		
U5	No geral, considero vantajoso usar o <i>smart home</i> .		X	
Intenção de uso		-		
I1	Usar a <i>smart home</i> vale a pena.			X
I2	Estou disposto a usar a <i>smart home</i> em um futuro próximo.		X	X
I3	Eu recomendaria <i>smart home</i> para outras pessoas.		X	
I4	Se eu tiver objetos inteligentes, eu iria aderir a <i>smart home</i> .	X	X	X

Fonte: Próprios autores (2019)

Além dos constructos, também foram levantadas seis variáveis demográficas: gênero, faixa etária, tipo de residência, situação da residência, número de dormitórios e número de pessoas que moram na residência.

Os dados foram coletados usando uma pesquisa on-line, distribuída por e-mail e aplicativo de mensagens. No total, 74 pessoas da região da grande Florianópolis responderam à pesquisa em um período de uma semana (29/10/2019 a 01/11/2019). Essa amostra é composta por pessoas com idade entre 19 e 60 anos, sendo 49% do gênero feminino. A maioria das pessoas (65%) moram em apartamento, com 2 dormitórios (50%), em situação de aluguel (54%) e composta por duas pessoas (47%), ver Tabela 1. O comparativo entre a amostra utilizada e a população indicam algumas semelhanças e algumas diferenças. Entre as diferenças a pesquisa apresenta uma preponderância de respondentes mais jovens, assim como outras pesquisas realizadas online (e.g. Gerpott and Paukert, 2013, Belton and Lunn, 2020). Apesar destas diferenças, o perfil da amostra utilizada apresenta similaridades com a população que permitem estabelecer uma maior conhecimento do comportamento geral da população em estudo com base na amostra analisada. Em seguida, os dados foram baixados da plataforma Qualtrics.com para um arquivo de dados Excel. Depois, todas as perguntas foram codificadas usando letras e números com base na sequência do questionário.

Tabela 1 – Perfil da amostra

Características	Respondentes	Amostra (2019)	População (IBGE, 2010)
Perfil das famílias			
Tipo de propriedade	Alugada	54%	30,10%
	Própria	46%	69,90%
	Apartamento	65%	
Tipo de habitação	Casa	35%	
	Outros	0%	
Perfil da população			
Idade dos respondentes	Jovens adultos (17 a 34 anos)	77%	43,08%
	Adultos na meia-idade (35 a 54 anos)	18%	35,83%
	Idosos (acima 55 anos)	5%	21,08%
Gênero dos respondentes	Masculino	51%	47,60%
	Feminino	49%	52,40%

Fonte: Próprios autores (2019).

A Modelagem de Equações Estruturais (SEM – *Structural Equations Modelling*) foi aplicada neste estudo para testar e validar o modelo teórico de pesquisa. A SEM é um conjunto de modelos estatísticos que explicam as relações entre múltiplas variáveis, permitindo que relações complicadas entre variáveis sejam expressas e, ainda, fornece uma imagem mais completa de todo o modelo (HAIR *et al.*, 2005). Em razão a algumas restrições no processo de coleta e análise dos dados, é possível a utilização de modelagem utilizando método alternativo à SEM, como o SEM-PLS. Esta abordagem apresenta-se adequada para análise preditiva causal, para análise do desenvolvimento da teoria, para casos onde pequenas amostras são empregadas para realização de estimativas e testes (HAIR *et al.*, 2016). Outra característica do PLS é a possibilidade em ser aplicado a modelos complexos de equações estruturais com muitos constructos (HAIR *et al.*, 2016). Apesar das críticas da literatura quanto a flexibilidade no uso deste procedimento, este tipo de modelagem tem sido crescentemente utilizado na literatura (PENG; LAI, 2012). Portanto, a SEM por meio da técnica PLS foi utilizada no presente estudo para testar a estrutura geral do modelo de pesquisa, usando o software SmartPLS 2.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicia-se a análise dos resultados verificando a validade dos constructos para testar o modelo. A validade do constructo avalia se as medidas escolhidas descrevem o evento e que representam ou mensuram o constructo que está sendo

estudado (SCHILL *et al.*, 2019). Para o presente trabalho, a validade de construto foi estabelecida por meio da validade convergente e validade discriminante.

Validade convergente refere-se ao quanto uma medida se correlaciona ou converge com outras medidas do mesmo constructo. A validade convergente é demonstrada por meio do valor da média da variância explicada (AVE - *Average Variance Explained*) que, por recomendação, deve ser igual ou superior a 0,5 (HAIR *et al.*, 2016). Como apresentado na Tabela 2, os valores da AVE para todos os constructos no modelo foram superiores a 0,5, o que atende ao primeiro requisito para alcançar validade convergente. Outra abordagem para avaliar a validade convergente dos constructos é analisar a confiabilidade composta (*composite reliability*) dos constructos. Todos os constructos apresentam-se superiores ao valor de 0,7 recomendado pela literatura (SCHILL *et al.*, 2019). A fidedignidade ou consistência interna indica se todos os itens do questionário mensuram o mesmo aspecto, para realizar essa medida foi usado o Alfa de Cronbach. A consistência interna é alcançada quando as estimativas do Alfa de Cronbach são maiores que 0,70 (HAIR *et al.*, 2016). O limite de 0,7 é considerado o ponto de corte mais comumente aceito para pesquisas exploratórias (SHUHAIBER; MASHAL; 2019). Conforme apresentado na Tabela 2, todos os itens exibiram aceitáveis a altas confiabilidade, com o coeficiente Alfa de Cronbach excedendo o valor de 0,70, ou seja, o questionário usado neste estudo como instrumento de avaliação é fidedigno e apresenta consistência interna.

Tabela 2 – Estimativas de validade e confiabilidade dos construtos

	AVE	Confiabilidade composta	Alfa de Cronbach	R Quadrado
Preocupação ambiental	0,570783	0,866963	0,831226	
Intenção de uso	0,605630	0,859368	0,781283	0,380704
Nível de segurança	0,689385	0,916637	0,888442	
Utilidade	0,508554	0,836625	0,758915	0,122124

Fonte: Próprios autores (2019).

A quantidade de variação explicada por R² (R Square) fornece uma indicação do ajuste do modelo, bem como a capacidade preditiva das variáveis endógenas. Hair *et al.*, (2016) sugerem que o nível mínimo para um R² individual deve ser maior que um nível mínimo aceitável de 0,10. Os valores de R² das duas variáveis

respostas: ‘intenção de uso’ e ‘utilidade’ foram aceitos (38,07% e 12,21%, respectivamente), assim, de modo geral, o modelo é válido.

A outra forma de avaliar a validade do constructo é por meio da validade discriminante que examina a extensão em que uma variável latente é verdadeiramente distinta de outras variáveis latentes na previsão da variável resposta (HAIR *et al.*, 2016). Uma abordagem popular para avaliar a validade discriminante, e utilizada neste estudo, é examinar a matriz de correlação entre as variáveis latentes (constructos). Os resultados da Tabela 3 indicam que todos os constructos no modelo de pesquisa atingiram o critério de validação, em que nenhum dos elementos fora da diagonal excedeu o respectivo elemento diagonal (SHUHAIBER; MASHAL; 2019). Assim, a validade discriminante foi demonstrada.

Tabela 3 – Correlação entre os constructos

	Environmental concern	Intention of use	Security level	Utility
Environmental concern	1,000000			
Intention of use	0,198010	1,000000		
Security level	0,092448	0,374195	1,000000	
Utility	0,135999	0,575166	0,33107	1,000000

Fonte: Próprios autores (2019).

Considerando um processo de inicialização que envolveu reamostragens aleatórias do conjunto de dados original é possível determinar os níveis significativos de coeficientes das hipóteses, feito pelo software SmartPLS2.0. Assim, é realizada uma avaliação sistemática do modelo estrutural para avaliar a significância dos coeficientes de trajetória, examinando os coeficientes dos caminhos entre as variáveis latentes e as variáveis respostas. A Tabela 4 apresenta os valores obtidos com o Teste de Bootstrapping, ou seja, apresenta o “t-value” de cada hipótese. Para valores de “t-value” acima de 1,96 rejeita-se a hipótese nula para um nível de significância de 0,05 (MONTGOMERY, RUNGER; 2002). Neste estudo, as hipóteses H3, H4 e H5 são significativas e as hipóteses H1 e H2 são não significativas.

Tabela 4 – Teste de Bootstrapping para as hipóteses do modelo

Hipótese	Relação	t-value	p-valor
H1	Environmental Concern → Utility	0,780	0,218
H2	Environmental Concern → Intention of Use	0,881	0,190
H3	Security level → Utility	3,317	0,006**
H4	Security level → Intention of Use	2,156	0,016**
H5	Utility → Intention of Use	7,388	>0,001***

* significativo a 10%, ** significativo a 5%, *** significativo a 1%,

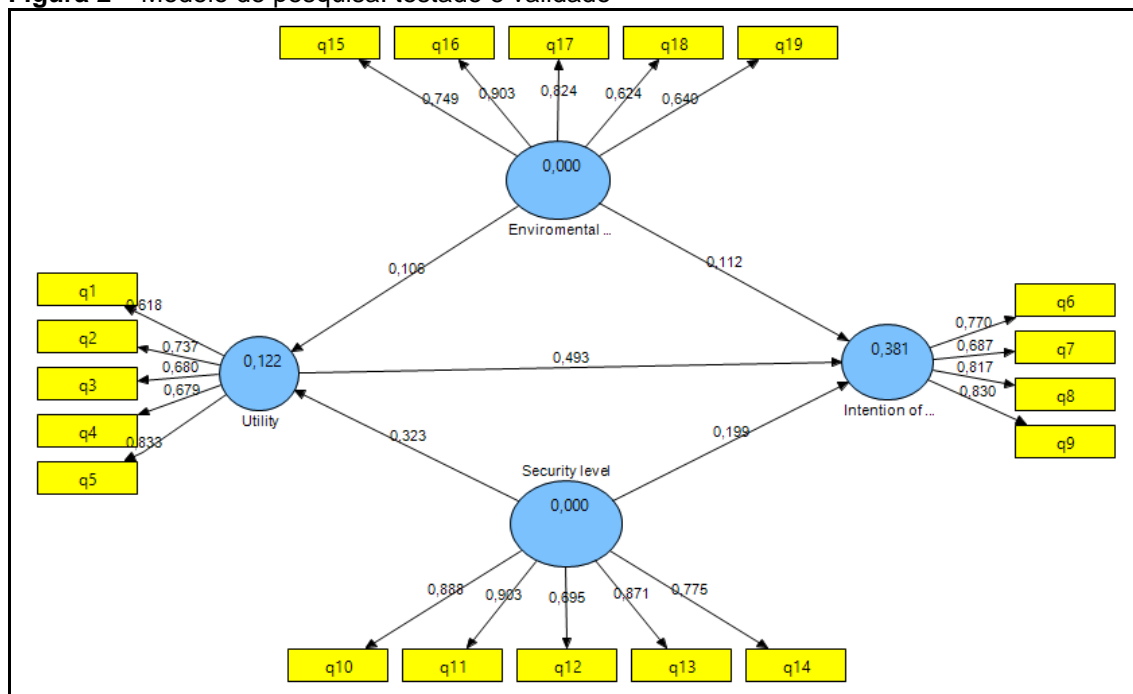
A Figura 2 mostra a representação do modelo de pesquisa testado e validado, como apareceu no software SmartPLS2.0. Esses resultados fornecem uma base para a discussão feita a seguir, onde é apresentada uma interpretação dos resultados de cada caminho.

Por meio dos resultados desse estudo constatou-se que a ‘utilidade’ percebida pelas pessoas influencia significativamente de forma positiva a ‘intenção de uso’ da *smart home*. Esse caminho é o que possui maior efeito na ‘intenção de uso’ pelo modelo de pesquisa. Esse resultado corrobora com os resultados do estudo de Shuhaiber; Mashal (2019) sobre aceitação dos usuários de *smart home*. A percepção de utilidade é considerada um fator chave na intenção de uso de *smart home* (BAUDIER; AMMI; DEBOEUF-ROUCHON, 2018).

Outro fator que influencia a ‘intenção de uso’ da *smart home* é ‘nível de segurança’ percebida pelos usuários com efeito significativo e positivo. Esse fator também possui efeito significativo e positivo sobre a ‘utilidade’ percebida pelas pessoas. A segurança quando interpretada como confiança é considerada um fator crucial que influencia a intenção das pessoas em usar *smart home* (SHUHAIBER; MASHAL; 2019), ou seja, perceber que a *smart home* é confiável aumenta as possibilidades das pessoas em usá-las. Os resultados deste estudo em relação ao ‘nível de segurança’ confirmam estudos anteriores, destacando a segurança como uma das principais motivações para a intenção de uso da *smart home* (BAUDIER; AMMI; DEBOEUF-ROUCHON, 2018) e a preocupação dos usuários da *smart home* com a sua segurança e privacidade (BALTA-OZKAN *et al.*, 2013). Os riscos percebidos de segurança e privacidade podem prejudicar a confiança dos usuários de *smart home*, de maneira que alguns problemas relacionados à violação ou perda dos dados pessoais usando a *smart home* podem reduzir os níveis de confiança, o que, por sua vez, aumenta o nível de segurança afetando as atitudes das pessoas

em relação à *smart home* ou influencia diretamente a intenção de usá-la (SHUHAIBER; MASHAL; 2019).

Figura 2 – Modelo de pesquisa: testado e validado



Fonte: Próprios autores (2019).

Para alguns estudos, as pessoas geralmente interessadas no desenvolvimento sustentável não consideram a sustentabilidade como um preditor de utilidade da *smart home* (SCHILL *et al.*, 2019). Outros estudos apresentam a aceitação das tecnologias da *smart home* para reduzir o impacto no meio ambiente, mas que a preocupação das pessoas com a sustentabilidade não necessariamente consegue prever a intenção de uso da *smart home* (BAUDIER; AMMI; DEBOEUF-ROUCHON, 2018). Há, também, estudos que apresentaram impacto positivo no desenvolvimento sustentável em relação a adoção de tecnologias inteligentes (GADENNE *et al.*, 2011). A preocupação ambiental do consumidor tem um efeito direto significativo nas intenções de compra de objetos ecológicos de *smart home*, nos resultados apresentados por Schill *et al.* (2019) que mostram que os consumidores reconhecem objetos domésticos inteligentes como soluções ecológicas, embora os objetos domésticos inteligentes tenham sido mais relacionados com os benefícios utilitários que essasecoinovações podem oferecer aos consumidores. Concluindo os seus estudos, Schill *et al.* (2019) reforça o efeito

positivo e significativo da preocupação ambiental dos consumidores em sua intenção de comprar objetos ecológicos da *smart home*, ou seja, quanto mais os consumidores cuidam do ambiente natural, mais eles estarão dispostos a comprar objetos ecológicos da *smart home*. O presente estudo demonstrou que as hipóteses sobre a ‘consciência ambiental’ apresentar efeito positivo tanto na ‘utilidade’ percebida quanto na ‘intenção de uso’ da *smart home*, não foram significativas na amostra analisada. Diante das divergências apresentadas, é relevante considerar que existe um debate teórico atual em que as evidências empíricas parecem ser inconsistentes sobre a possibilidade das medidas de preocupação, atitude ou cuidado ecológico serem bons preditores de intenções comportamentais reais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo constata que a consciência ambiental das pessoas não possui efeito significativo em relação a intenção de uso da *smart home*, cumprindo assim o objetivo deste estudo. Apesar desta relação entre a consciência ambiental e a intenção de uso, bem como a relação entre a consciência ambiental e a utilidade percebida não serem significativas, as demais hipóteses são positivas e significantes. A relação que apresenta maior efeito é a utilidade percebida pelas pessoas sobre a intenção de uso da *smart home*, resultado este que confirma estudos anteriores. O modelo de pesquisa teórico foi testado e validado por meio do SEM-PLS.

Por meio deste estudo, pode-se afirmar que o aumento da segurança que as pessoas sentem ao usar a *smart home*, ou seja, a percepção de não correr riscos de privacidade e perda de dados, aumenta a possibilidade das pessoas perceberem que a *smart home* pode ser útil para elas e, também, aumenta a possibilidade do uso da *smart home* por essas pessoas. As pessoas que perceberam a utilidade da *smart home* podem no futuro adotar esta inovação tecnológica, que pode ser vista como umaecoinovação. A *smart home* pode ser uma tecnologia promissora que poderá mudar hábitos e comportamentos das pessoas para que assim seja mais uma contribuição para o desenvolvimento sustentável que se busca nas discussões atuais.

Importante ressaltar que este estudo apresenta limitações, como a amostragem representar uma região específica do país, as conclusões obtidas neste

artigo se restringem a essa população que pode ter uma cultura própria e características específicas.

A contribuição deste artigo pode ser vista para o meio acadêmico e para a comunidade prática. Para a academia, este artigo enriquece o debate teórico atual por meio de um estudo empírico. Debate este que trata sobre asecoinovações e como elas podem influenciar na adoção de novas tecnologias. Contribuindo assim, para a discussão sobre o comportamento dos usuários da *smart home*, ou seja, sobre as pessoas que se preocupam com o meio ambiente e com o desenvolvimento sustentável podem adotar tecnologias da *smart home*.

Para a comunidade prática, empresas relacionadas com as tecnologias de *smart home*, sejam elas construtoras, empresas de tecnologia de informação, empresas de automação, entre outras, podem identificar neste trabalho a possibilidade de direcionar estratégias a fim de conquistar potenciais clientes, como futuros usuários de *smart home*.

REFERÊNCIAS

- ALFARIS, F.; JUAIDI, A.; MANZANO-AGUGLIARO, F. Intelligent homes' technologies to optimize the energy performance for the net zero energy home. **Energy and Buildings**, v. 153, p. 262–274, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.07.089>
- ALMEIDA, T. D.; FETTERMANN, D. C. Consumo residencial: uma proposta de modelo de negócio para medidores inteligentes. **Revista Produção Online**, v. 19, n. 3, p. 1094-1117, 2019. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v19i3.3617>
- BALTA-OZKAN, N.; DAVIDSON, R.; BICKET, M.; WHITMARSH, L. Social barriers to the adoption of smart homes. **Energy Policy**, v. 63, p. 363-374, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.043>
- BASTIDA, L.; COHEN, J. J.; KOLLMANN, A.; MOYA, A.; REICHL, J. Exploring the role of ICT on household behavioural energy efficiency to mitigate global warming. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 103, p. 455–462, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.004>
- BATALLA, J. M.; VASILAKOS, A.; GAJEWSKI, M. Secure Smart Homes: Opportunities and challenges. **ACM Computing Surveys**, v. 50, n.5, 2017. <https://doi.org/10.1145/3122816>
- BAUDIER, P.; AMMI, C.; DEBOEUF-ROUCHON, M. Smart home: Highly-educated students' acceptance. **Technological Forecasting and Social Change**, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.043>
- BECKEL, C.; SADOMORI, L.; STAAKE, T.; SANTINI, S. Revealing household characteristics from smart meter data. **Energy**, v. 78, p. 397-410, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.10.025>

BELTON, C. A., LUNN, P. D. Smart choices? An experimental study of smart meters and time-of-use tariffs in Ireland. **Energy Policy**, 140, 111243. 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111243>

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; DEL RÍO, P.; KÖNNÖLÄC, T. Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 1073 - 1083, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>

CHAN, M.; ESTÈVE, D.; ESCRIBA, C.; CAMPO, E. A review of smart-homes - present states and future challenges. **Computer and methods and biomedicine**, v. 91, n. 1, p. 55-81, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2008.02.001>

DANGELICO, R.M.; PONTRANDOLFO, P. From green product definitions and classifications to the green option matrix. **Journal Cleaner Production**, v. 18, p. 1608–1628, 2010.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.07.007>

FETTERMANN, D. C., CAVALCANTE, C. G. S., ALMEIDA, T. D. D., TORTORELLA, G. L.. How does Industry 4.0 contribute to operations management?. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 35, n 4, p. 255-268, 2018.
<https://doi.org/10.1080/21681015.2018.1462863>

FETTERMANN, D. C., CAVALCANTE, C. G. S., AYALA, N. F., AVALONE, M. C. Configuration of a smart meter for Brazilian customers. **Energy Policy**, 139, 111309, 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111309>

FRONDEL, M., HORBACH, J., RENNINGS, K. End-of-pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries. **Business Strategy and the Environment**, v. 16, n. 8, p. 571–584, 2007.
<https://doi.org/10.1002/bse.496>

GADENNE, D.; SHARMA, B.; KERR, D.; SMITH, T. The influence of consumers' environmental beliefs and attitudes on energy saving behaviours. **Energy Policy**, v. 39, n. 12, p. 7684-7694, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.09.002>

GERPOTT, T. J., PAUKERT, M. Determinants of willingness to pay for smart meters: An empirical analysis of household customers in Germany. **Energy Policy**, 61, p. 483-495, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.012>

GHAFFARIANHOSEINI, A.; DAHLAN, N. D.; BERARDI, U.; GHAFFARIANHOSEINI, A.; MAKAREMI, N. The essence of future smart houses: from embedding ICT to adapting to sustainability principles. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 24, p. 593-607, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.032>

HAIR Jr J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). **Sage publications**, 2016.

HAIR Jr J.F.; ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C. **Multivariate data analysis**. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005.

HARTMANN, P.; APAOLAZA-IBÁÑEZ, V. Consumer attitude and purchase intention toward green energy brands: The roles of psychological benefits and environmental concern. **Journal of Business Research**, v. 65, p. 1254-1263, 2012.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.11.001>

- HAZARIKA, N.; ZHANG, X. Sustainable Production and Consumption Evolving theories of eco-innovation: A systematic review. **Sustainable Production and Consumption**, v. 19, p. 64 - 78, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.03.002>
- HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact: the role of regulatory push/pull, technology push and market pull. **Ecological Economics**, v. 78, p. 112-122, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.005>
- KEMP, R.; PEARSON, P. Measuring Eco-Innovation. **Research Brief**, v. 1, 2008. Disponível em: <http://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43960830.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2020.
- KUO, T.-C.; SMITH, S. A systematic review of technologies involving eco-innovation for enterprises moving towards sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 192, p. 207-220, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.212>
- MARIKYAN, D.; PAPAGIANNIDIS, S.; ALAMANOS, E. A systematic review of the smart home literature: A user perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 138, p. 139–154, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.015>
- MEYERS, R. J.; WILLIAMS, E. D.; MATTHEWS, H. S. Scoping the potential of monitoring and control technologies to reduce energy use in homes. **Energy and Buildings**, v. 42, p. 563–569, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2009.10.026>
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In search of useful theory of innovation. **Research Policy**, v. 6, n. 1, p. 36-76, 1977. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(77\)90029-4](https://doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4)
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. Toward an evolutionary theory of economic capabilities. **The American Economic Review**, v. 63, n. 2, p. 440-449, 1973. www.jstor.org/stable/1817107
- OECD PUBLICATIONS. **Frascati manual**: proposed standard practice for surveys on research and experimental development. OECD, 2002.
- OECD. Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy. **Policy Brief**, 2009.
- OPREA, S. V.; BÂRA, A.; IFRIM, G. A.; COROIANU, L. Day-ahead electricity consumption optimization algorithms for smart homes. **Computers & Industrial Engineering**, v. 135, p. 382–401, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.06.023>
- PARK, C. K.; KIMC, H. J.; KIM, Y. S. A study of factors enhancing smart grid consumer engagement. **Energy Policy**, v. 72, p.211-218, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.03.017>
- PENG, D. X.; LAI, F. Using partial least squares in operations management research: a practical guideline and summary of past research. **Journal of Operations Management**, v. 30, n. 6, p. 467-480, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2012.06.002>
- SANTOS, D. F. L.; REZENDE, D. V.; BASSO, L. F. C. Eco-innovation and business performance in emerging and developed economies. **Journal of Cleaner Production**, v. 237, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117674>

SCHILL, M.; GODEFROIT-WINKEL, D.; BARBAROSSA, C. Consumers' intentions to purchase smart home objects: do environmental issues matter? **Ecological Economics**, v. 161, p. 176-185, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.03.028>

SCHNÉ, T.; JASKÓ, S.; SIMON, G. Embeddable adaptive model predictive refrigerator control for cost-efficient and sustainable operation. **Journal of Cleaner Production**, v. 190, p. 496–507, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.137>

SHAIKH, P. H.; NOR, N. B. M.; NALLAGOWNDEN, P.; ELAMVAZUTHI, I.; IBRAHIM, T. A review on optimized control systems for building energy and comfort management of smart sustainable buildings. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 34, p. 409–429, 1 jun. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.03.027>

SHUHAIBER, A.; MASHAL, I. Understanding users' acceptance of smart homes. **Technology in Society**, v. 58, p. 1-9, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.01.003>

SOLOW, R. M. Perspectives on growth theory. **Journal of economic perspectives**, v. 8, n. 1, p. 45-54, 1994. <https://doi.org/10.1257/jep.8.1.45>

STRENGERS, Y.; NICHOLLS, L. Convenience and energy consumption in the smart home of the future: Industry visions from Australia and beyond. **Energy Research & Social Science**, v. 32, p. 86–93, 1 out. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.02.008>

YANG, H.; LEE, H. Lighting scheduling for energy saving in smart house based on life log data. **Procedia Environmental Sciences**, v. 22, p. 403-413, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2014.11.038>



Artigo recebido em: 03/04/2020 e aceito para publicação em: 07/06/2020
DOI:<http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v20i2.4011>

APÊNDICE – Questionário

Link para o questionário: https://qtrial2019q3az1.az1.qualtrics.com/jfe/form/SV_50T5tvU5ce5TAqd

Apresentação					
Olá!!!! Este levantamento é sobre sua disposição em ter uma casa inteligente (Smart Home), que consiste em um novo conceito de moradia com conexão entre objetos e sistemas de controle, monitoramento e gerenciamento. O morador pode controlar vários equipamentos de sua casa por meio de celular e/ou computador.					
Perfil					
Vamos fazer umas perguntas iniciais apenas para identificar o perfil da amostra. Sem solicitar dados pessoais.					
Idade:					
Gênero: <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Outro					
Tipo de residência: <input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Apartamento <input type="checkbox"/> Outro					
Situação de sua residência: <input type="checkbox"/> Própria <input type="checkbox"/> Alugada					
Número de dormitórios: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 ou mais					
Número de moradores, incluindo você: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 ou mais					
Utilidade percebida					
Sobre a utilidade da Smart Home, leia as frases abaixo e marque uma opção para cada frase.					
Questões	Discordo totalmente	Discordo	Fico neutro	Concordo	Concordo totalmente
A Smart Home me ajudaria a controlar as despesas e as contas da casa.					
Usar a Smart Home melhoraria a qualidade da minha vida.					
Acho os objetos da Smart Home úteis na vida cotidiana.					
O uso de objetos da Smart Home aumenta os benefícios ambientais.					
No geral, considero vantajoso usar o Smart Home.					
Intenção de uso					
Sobre o uso da Smart Home, leia as frases abaixo e marque uma opção para cada frase.					
Questões	Discordo totalmente	Discordo	Fico neutro	Concordo	Concordo totalmente
Usar a Smart Home vale a pena.					
Se eu tiver objetos inteligentes, eu iria aderir a Smart Home.					
Estou disposto a usar a Smart Home em um futuro próximo.					
Eu recomendaria a Smart Home para outras pessoas.					
Risco / segurança					
Sobre a segurança da Smart Home, leia as frases abaixo e marque uma opção para cada frase.					
Questões	Discordo totalmente	Discordo	Fico neutro	Concordo	Concordo totalmente
Acho que a minha privacidade está segura com o uso da Smart Home.					
Acho que os meus dados pessoais estão seguros usando a Smart Home.					
Acho que não tem risco de um hacker controlar a Smart Home.					
Acho que os dados da Smart Home estão seguros.					
Sinto que a Smart Home é confiável.					
Consciência ambiental					
Sobre o meio ambiente, leia as frases abaixo e marque uma opção para cada frase.					

Questões	Discordo totalmente	Discordo	Fico neutro	Concordo	Concordo totalmente
O aquecimento global está se tornando um problema.					
A disponibilidade de água limpa se tornará um problema no futuro.					
Alguns seres vivos estão sendo ameaçados de extinção.					
Estamos nos aproximando de uma catástrofe ambiental.					
Estou preocupado com as condições ambientais em que as próximas gerações irão viver.					