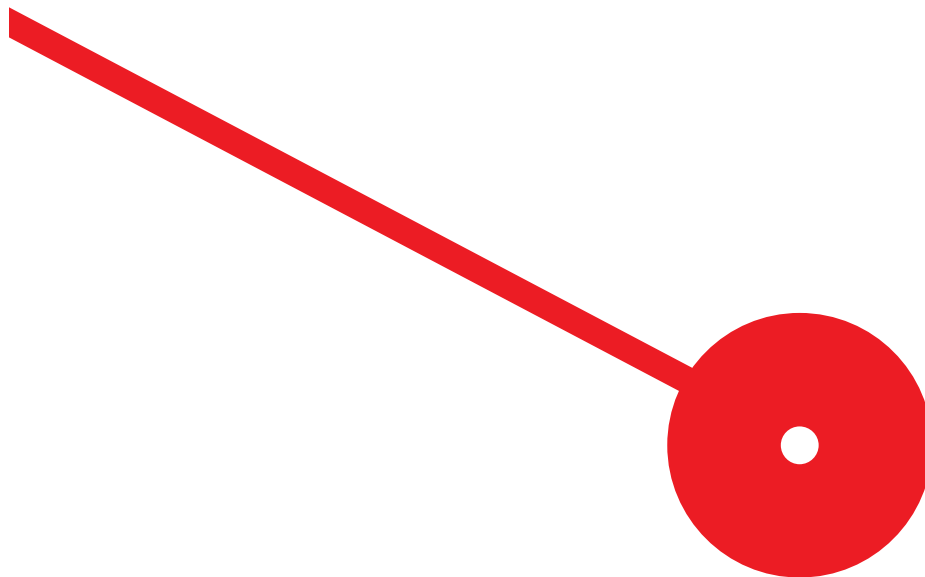




# Estudo sobre a perceção do DIY na domótica

Raquel Soares Moreira

10/2019





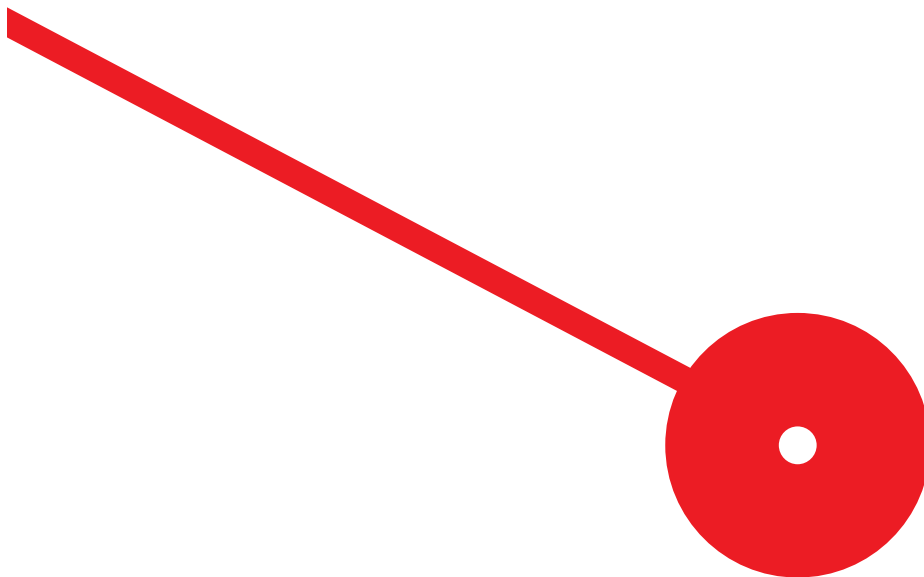
# Estudo sobre a perceção do DIY na domótica

Raquel Soares Moreira

## **Trabalho de Projeto**

**apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração  
do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Marketing Digital,  
sob orientação de Professor Doutor José Luís Reis**

(Esta versão contém as críticas e sugestões dos elementos do júri)



*“Põe quanto és no mínimo que fazes”*

*Ricardo Reis*

## **Agradecimentos**

Embora o presente projeto seja essencialmente um trabalho de esforço individual, é também fruto do contributo valioso de outros intervenientes, cuja importância tem de ser realçada. Dedico este espaço limitado a todos os que acreditaram em mim e no meu percurso ao longo do meu mestrado, embora este não permita agradecer, como devia, a todas as pessoas que diretamente e indiretamente contribuíram para os meus objetivos e para mais uma etapa bastante importante para mim, que é a minha formação académica. Desta forma, deixo apenas algumas palavras, poucas, mas repletas de significado, com o profundo sentimento de gratidão.

Primeiramente agradeço ao Professor Doutor José Luís Reis, pelo qual expresso o meu agradecimento pela orientação, opiniões e críticas ao longo de todo o processo, que muito elevaram os meus conhecimentos científicos e, sem dúvida, muito estimularam o meu desejo de querer fazer mais e melhor.

Aos meus amigos, que são a minha segunda família, pelos intermináveis desabafos, pela partilha de bons e maus momentos, pela amizade, companhia e afeto, fatores muito importantes para a realização desta etapa.

Deixo também um agradecimento a todos os que contribuíram e ajudaram na realização deste projeto tese em específico, pela forma como amavelmente dedicaram o seu tempo a ajudar-me a erguer um projeto ambicioso.

Obrigada particularmente à Cacau, Rita e Mafalda, que me auxiliaram na fase final e mais crucial do projeto. Agradeço também, à minha colega de turma Rita Araújo pelo companheirismo demonstrado ao longo de todo o mestrado e que sem saber foi um apoio crucial.

Um obrigada muito especial ao Marco e à Ariana que me permitiram que cada dia fosse encarado com particular motivação e que nunca me deixaram baixar os braços em alturas de desânimo. Não existe espaço suficiente para descrever o quanto vos agradeço por todo o apoio, carinho, disponibilidade e presença.

Por último, dedico este trabalho à minha mãe, Ana Paula Soares, que tornou tudo isto possível, através do seu apoio incondicional, incentivo, amizade e paciência demonstrados. Mas, especialmente por me relembrar constantemente que tudo é possível, basta querer verdadeiramente. A ti fico eternamente grata.

## **Resumo**

A evolução do mercado da domótica têm vindo a crescer exponencialmente, por todo o mundo. Contudo, considerando a escassez de informações de hábitos de consumo, tendências e descrição do mercado de domótica em Portugal, torna-se desafiante retratar o valor que este setor representa e como irá evoluir daqui para a frente.

O crescimento do mercado deriva de vários fatores, entre os quais se destaca o aparecimento progressivo de novas ofertas de mercado, inovações tecnológicas, rápida evolução da Internet of Things e tendências, como as soluções Do-it-Yourself.

Este projeto consiste na análise da perceção face a sistemas DIY de domótica, onde se pretende perceber se as tecnologias domésticas inteligentes são utilizadas e valorizadas, quais os fatores que levam à sua aquisição ou inibição, propósito das mesmas, e por fim, vantagens e desvantagens percecionadas. A análise torna-se real através do instrumento de recolha de dados primários, por questionário, resultando num estudo de caráter exploratório. O modelo para avaliar este estudo tem por base os constructos do TAM e de outros modelos.

A partir dos resultados obtidos no estudo, procedeu-se à perceção face ao controlo de tecnologias que tornam uma casa inteligente, tal como a sua aquisição e instalação por conta própria, considerando vários fatores inerentes à adesão a este tipo de soluções.

**Palavras chave:** Domótica; Casas inteligentes; Do-It-Yourself; Tecnologias domésticas inteligentes.

## **Abstract**

The evolution of the home automation market has been growing exponentially around the world. However, given the scarcity of information on consumer habits, trends and market description of home automation in Portugal, it becomes challenging to portray the value this industry represents and how it will develop from now on.

The constant growth of the market is due to several factors, among which we can highlight the progressive emergence of market offerings, technological innovations, rapid progress of the Internet of Things and trends such as Do-it-Yourself solutions.

This project aims to analyze the perception of DIY home automation systems, which suggests to understand if smart home technologies are used and valued, which factors lead to the adoption and inhibition, motivations, advantages and disadvantages perceived. This analysis becomes possible through the questionnaire primary data collection instrument, resulting in an exploratory study. The model to evaluate this study was based on the constructs of TAM and other models.

From the results of the study, the perception regarding the control of technologies that make a smart home, as well as its acquisition and installation on its own, was characterized, considering several factors and inherent to the adoption of this type of solutions.

**Key words:** Domotics; Smart Homes; Do-It-Yourself; Smart Home Technologies.

## Índice geral

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract.....	iii
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tabelas .....	vii
Lista de abreviaturas .....	ix
<b>Capítulo I – Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contextualização .....	2
1.2 Relevância e motivações da investigação .....	3
1.3 Objetivos de investigação.....	6
1.4 Estrutura do projeto.....	7
<b>Capítulo II – Domótica.....</b>	<b>8</b>
2.1 Conceitos e termos .....	9
2.2 Tipos de sistemas .....	12
2.3 Vantagens e desvantagens.....	14
2.4 Comunicação de marcas.....	16
2.5 Aplicações móveis.....	18
2.6 Do-It-Yourself (DIY) .....	20
2.7 Estudos de perceção .....	22
<b>Capítulo III – Modelo de investigação.....</b>	<b>27</b>
3.1 Modelo de aceitação de tecnologias.....	28
3.1.1 Modelo de aceitação para casas inteligentes.....	32
3.1.2 Modelo de aceitação para soluções DIY.....	38
3.2 Modelo conceptual .....	42
3.2.1 Hipóteses.....	43
3.2.2 Modelo de avaliação .....	44

<b>Capítulo IV – Metodologia .....</b>	<b>46</b>
4.1 Métodos da investigação e justificação .....	47
4.2 Técnicas de recolha de dados .....	48
4.3 Pré-teste .....	50
4.4 Validação do instrumento de investigação .....	52
4.5 Análise AMOS .....	55
<b>Capítulo V – Análise de resultados .....</b>	<b>57</b>
5.1 Caracterização da amostra .....	58
5.2 Adesão a tecnologias domésticas inteligentes .....	59
5.3 Controlo face a sistemas DIY inteligentes .....	62
5.4 Propósitos e riscos associados aos sistemas inteligentes .....	63
5.5 Validação de hipóteses .....	65
5.6 Apresentação de resultados .....	70
<b>Capítulo VI – Conclusão .....</b>	<b>73</b>
6.1 Principais conclusões do estudo .....	74
6.2 Limitações do estudo .....	76
6.3 Investigações futuras .....	76
<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>77</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>85</b>
Apêndice I – Inquérito .....	86
Apêndice II – Análise Fatorial .....	94

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Comparação global da taxa de penetração habitacional. ....	4
<b>Figura 2.</b> Receita do mercado de casas inteligentes em Portugal (2017-2023).....	4
<b>Figura 3.</b> Exemplos de automação no ambiente residencial.....	13
<b>Figura 4.</b> Consumo de energia por setor e uso de energia residencial em 2014.....	15
<b>Figura 5.</b> Finalidade e benefícios das tecnologias domésticas inteligentes.....	24
<b>Figura 6.</b> Perceções dos riscos e criação de confiança para tecnologias inteligentes....	24
<b>Figura 7.</b> Modelo de Aceitação de Tecnologias (TAM). ....	29
<b>Figura 8.</b> Modelo TAM 2 - Modelo de Aceitação de Tecnologias (extensão).....	29
<b>Figura 9.</b> Modelo UTAUT - Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia. ....	30
<b>Figura 10.</b> Modelo TAM 3 - Modelo de Aceitação de Tecnologias. ....	31
<b>Figura 11.</b> Modelo de investigação para casas inteligentes (Kano). ....	34
<b>Figura 12.</b> Modelo de aceitação de tecnologias para serviços de casas inteligentes. ....	38
<b>Figura 13.</b> Modelo de aceitação de tecnologias combinado TAM e DIY.....	39
<b>Figura 14.</b> Modelo TAM - Motivações do mercado para comportamentos DIY.....	41
<b>Figura 15.</b> Modelo de investigação DIY para casas inteligentes proposto.....	44
<b>Figura 16.</b> Diagrama AMOS. ....	56
<b>Figura 17.</b> Resultado da primeira pergunta. ....	59
<b>Figura 18.</b> Tecnologias que os inquiridos possuem. ....	60
<b>Figura 19.</b> A áreas que os inquiridos sem TDI's gostariam de ter mais controlo. ....	61
<b>Figura 20.</b> Nível de conforto face às TDI's. ....	62
<b>Figura 21.</b> Capacidade de instalação. ....	62
<b>Figura 22.</b> Propósito principal dos sistemas domésticos inteligentes.....	64
<b>Figura 23.</b> Principais riscos associados aos sistemas domésticos inteligentes. ....	64

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Evolução dos serviços domésticos inteligentes. ....	10
<b>Tabela 2.</b> Potenciais utilizadores relativamente ao conhecimento sobre TDI's.....	23
<b>Tabela 3.</b> Hipóteses utilizadas em investigação com base no modelo Kano.....	34
<b>Tabela 4.</b> Resultados da entrevista para análise de fatores do modelo TAM. ....	35
<b>Tabela 5.</b> Modelo de hipóteses para estudo da aceitação de casas inteligentes baseado no modelo TAM. ....	36
<b>Tabela 6.</b> Hipótese de modelo TAM para solução DIY em pequenas empresas, “autoaperfeiçoamento”. ....	39
<b>Tabela 7.</b> Hipótese de modelo TAM para solução DIY em pequenas empresas, “satisfação”. ....	40
<b>Tabela 8.</b> Hipótese de modelo TAM, motivações para DIY. ....	41
<b>Tabela 9.</b> Dimensão e fatores aplicados no modelo conceptual. ....	42
<b>Tabela 10.</b> Formulação de hipóteses.....	43
<b>Tabela 11.</b> Tabela de hipóteses do modelo proposto.....	45
<b>Tabela 12.</b> Alteração da primeira questão do inquérito perante o pré-teste. ....	51
<b>Tabela 13.</b> Coeficiente alfa de Cronbach dos constructos.....	53
<b>Tabela 14.</b> Análise descritiva dos itens e constructos. ....	54
<b>Tabela 15.</b> Caracterização sociodemográfica da amostra.....	58
<b>Tabela 16.</b> Possui TDI's distribuído por “grau de habilitações”. ....	59
<b>Tabela 17.</b> “Porque não possui nenhuma tecnologia inteligente em sua casa?”, distribuído por faixa etária. ....	60
<b>Tabela 18.</b> Primeira pergunta distribuída por faixa etária. ....	61
<b>Tabela 19.</b> Cenário preferencial de automação.....	62
<b>Tabela 20.</b> Fatores valorizados nas TDI's.....	63
<b>Tabela 21.</b> Tabela ANOVA: “Intenção de uso” e “agregado familiar”.....	65
<b>Tabela 22.</b> Tabela ANOVA: “Intenção de uso” e “grau de escolaridade”. ....	66
<b>Tabela 23.</b> Tabela ANOVA: “Intenção de uso” e “idade”. ....	66
<b>Tabela 24.</b> Correlação entre as variáveis “utilidade percebida” e “intenção de uso”....	66
<b>Tabela 25.</b> Correlação entre as variáveis “facilidade de uso percebida” e “utilidade percebida”. ....	67
<b>Tabela 26.</b> Correlação entre as variáveis “controlo percebido” e “utilidade percebida”. ....	67

<b>Tabela 27.</b> Correlação entre as variáveis “segurança percebida” e “utilidade percebida”.	67
<b>Tabela 28.</b> Correlação entre as variáveis “fiabilidade percebida” e “utilidade percebida”.	68
<b>Tabela 29.</b> Correlação entre as variáveis “intenção de uso” e “satisfação”	68
<b>Tabela 30.</b> Correlação entre as variáveis “benefício económico percebido” e “intenção de uso”	69
<b>Tabela 31.</b> Correlação entre as variáveis “falta de qualidade percebida” e “intenção de uso”	69
<b>Tabela 32.</b> Correlação entre as variáveis “disponibilidade limitada percebida” e “intenção de uso”	69
<b>Tabela 33.</b> Apresentação de resultados	70
<b>Tabela 34.</b> Resumo dos resultados da análise	71

## **Lista de abreviaturas**

**DIY.** *Do-It-Yourself*

**IoT.** *Internet of Things*

**TICs.** Tecnologias de Informação e Comunicação

**HAN.** Home Area Network

**VPN.** Virtual Private Network

**DNS.** Domain Name System

**EUA.** Estados Unidos da América

**SHTs.** *Smart Home Technologies*

**SHiB.** *Smart Home in a Box*

**CARG.** *Compound Annual Growth Rate*

**IP.** *Internet Protocol*

**TAM.** *Technology Acceptance Model*

**PU.** *Perceived Usefulness*

**PEOU.** *Perceived Ease of Use*

**ToRA.** *Theory of Reasoned Action*

**UTAUT.** *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*

**TRA.** Teoria da Ação Racional

**TPB.** Teoria do Comportamento Planeado

**ATT.** *Attitude*

**INT.** *Intention*



O capítulo que se segue expõe uma breve contextualização do tema, relevância e motivações da investigação, objetivos do estudo e a estrutura do projeto.

## 1.1 Contextualização

A evolução tecnológica, acompanhada pelas diversas abordagens e múltiplas ofertas do mercado relativas a sistemas domóticos, enfatiza a importância da avaliação e compreensão da perceção dos utilizadores e potenciais utilizadores, em particular na população portuguesa face aos projetos *Do-It-Yourself* (DIY) para uma casa inteligente.

O conceito “domótica” resulta da fusão da palavra de origem latina “*domus*” (casa) com “telemática” (eletrónica + informática), isto é, a domótica define-se como a possibilidade de controlo de forma automática das infraestruturas, definição também conhecida como casas inteligentes (Electrónica PT, 2019).

Na área da domótica existem diferentes soluções disponíveis no mercado, que se regem por uma múltipla e diversa gama de objetivos, funções, políticas e protocolos de comunicação. A inovação dos equipamentos eletrónicos convencionais contribui para soluções de domótica cada vez mais dinâmicas, interativas e de fácil utilização, passando de interruptores clássicos a uma realidade que permite realizar a gestão local, remota ou programada, sobre uma vasta gama de equipamentos (Zão, 2015).

Nos últimos anos, têm surgido vários estudos e aplicativos no campo da automação residencial, diretamente relacionados com o rápido progresso da *Internet of Things* (IoT), internet móvel, computação em nuvem, *Big Data* e outras tecnologias de informação. A IoT abrange todos os aparelhos e objetos capazes de estabelecer uma ligação permanente à internet, sendo possível a sua identificação na rede e comunicação entre si (Centro Nacional de Cibersegurança Portugal, 2018).

Do ponto de vista do utilizador, ampliar e integrar funcionalidades já existentes nas residências através de uma gama de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) contribuiu para uma qualidade de vida significativamente melhor. Grande parte da literatura, tecnologicamente orientada para casas inteligentes, apresenta os benefícios para os utilizadores finais como óbvios e variados: conforto, segurança, agendamento de tarefas, conveniência através da automação, eficiência e gestão energética; e ainda, para utilizadores específicos, contempla saúde e programas de vida assistida (Wilson, Hargreaves, & Hauxwell-Baldwin, 2014).

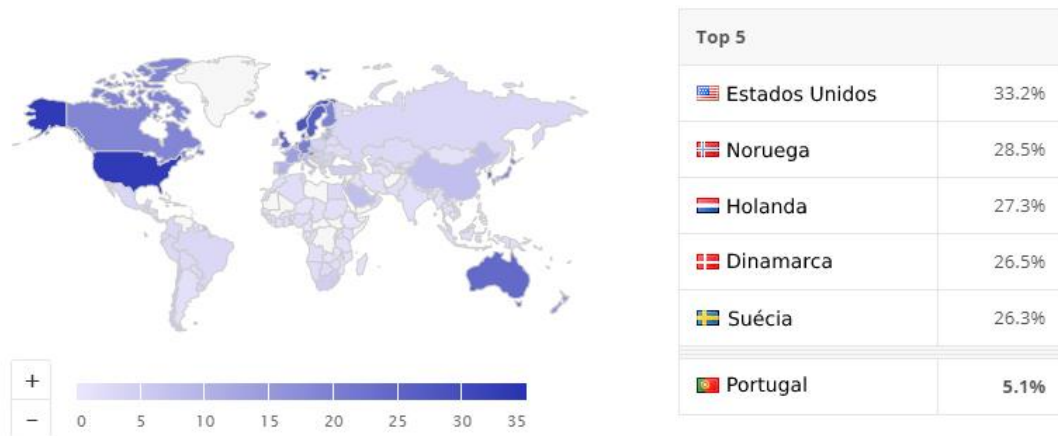
A instalação e/ou integração de sistemas domóticos em residências podem ser percebidos como uma adaptação dispendiosa e que requer a necessidade imprescindível de uma equipa/empresa para a acomodação. Por outro lado, a integração dos dispositivos móveis permitiu adicionar portabilidade às soluções de automação residencial, resultado numa crescente adesão às ofertas existentes no mercado atual (Zão, 2015).

As soluções atuais para casas inteligentes têm pouca complexidade na instalação e manutenção para o integrador, pois não são necessários endereçamentos complexos ou conhecimento avançado em programação de interfaces, visto que dispõem de *softwares* para programação, aplicações móveis para ativação local e automação *wireless*, facilitando a instalação para o utilizador final. Em termos tecnológicos, surge uma tendência com a maturação do mercado, que se reflete na crescente utilização de soluções autónomas, DIY. Assim, estes produtos permitem que o próprio consumidor crie a sua própria casa inteligente, por meio de *hubs* e aparelhos conectáveis. Estes aparelhos IoT são conectados entre si e controlados por meio de aplicativos (Baker, 2017).

## **1.2 Relevância e motivações da investigação**

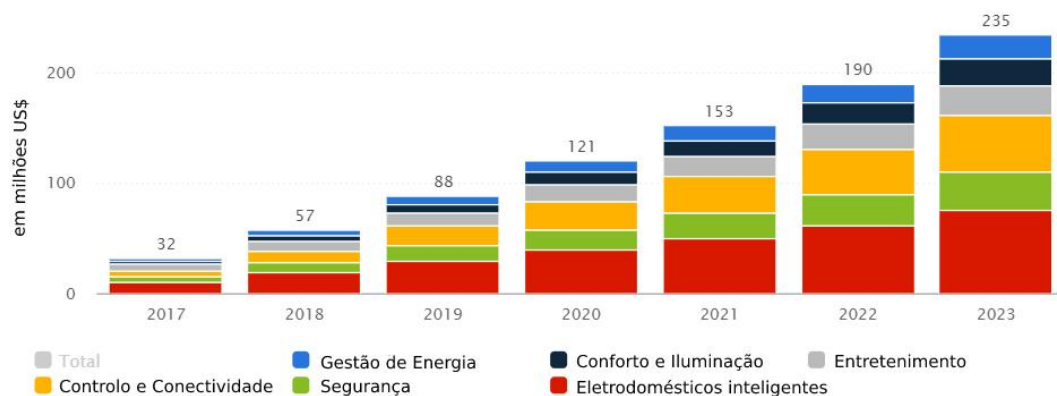
O crescimento do mercado da domótica a nível mundial tem sido progressivo, pelo que se prevê que este continue a crescer tal como indica o relatório da *Fortune Business Insights*, que revela que o mercado mundial das casas inteligentes tem uma previsão de crescimento de 45,8 Mil Milhões \$ em 2017 para 114 Mil Milhões \$ até ao final de 2025. O crescimento observado reflete o elevado número de utilizadores da internet, a aquisição gradual de aparelhos móveis e a crescente preocupação com a redução do consumo energético (Fortune Business Insights, 2019).

Segundo os dados do portal de estatísticas *Statista* (2019), a receita no mercado europeu de casas inteligentes é de 15.309 milhões € em 2019, estimando-se uma taxa de crescimento anual de 20,5 % (CAGR 2019-2023), resultando num volume de mercado de 32,251 milhões € até 2023. Em termos de comparação à escala global, os Estados Unidos da América (EUA) ocupam a primeira posição do top cinco com 33,2 % de taxa de penetração de soluções de casas inteligentes. Deste top cinco, fazem parte a Noruega, Holanda, Dinamarca e Suécia. Por sua vez, Portugal possui uma taxa de penetração habitacional de apenas 5,1 %, ver **Figura 1** (Statista, 2019).



**Figura 1.** Comparação global da taxa de penetração habitacional.  
Fonte: Adaptado de (Statista, 2019).

Em Portugal, a receita do mercado é de 78 milhões € em 2019, com uma taxa de crescimento anual de 27,7 % (CAGR 2019-2023), culminando num volume de mercado de 208 milhões € até 2023. Estima-se que 5.1 % das casas em Portugal em 2019 serão inteligentes, taxa esta que poderá atingir os 13.7 % em 2023. No que concerne às áreas de aplicação, a previsão da *Statista* (2019) apresenta um crescimento notável, com destaque especial para a potencial adesão a eletrodomésticos inteligentes, ver **Figura 2** (Statista, 2019).



**Figura 2.** Receita do mercado de casas inteligentes em Portugal (2017-2023).  
Fonte: Adaptado de (Statista, 2019).

Segundo o estudo da *Statista* (2019), a maioria representativa dos utilizadores encontram-se entre os 25-34 anos (32,3 %) e os 35-44 anos (24,9 %) destes, 61,3 % são homens (Statista, 2019). Tendo em conta as estimativas de crescimento exponencial do sector, espera-se que de igual forma ocorra uma adesão e aquisição de conhecimentos sobre o tema por parte dos consumidores.

Apesar das previsões do mercado serem ambiciosas, Snell (2017) afirma que, uma das maiores barreiras para a percepção dos benefícios inerentes às abrangentes ofertas de sistemas de casas inteligentes é a confusão do mercado. Os três principais inibidores globais para o reconhecimento e aceitação destas soluções são: os custos associados à aquisição, a percepção dos seus benefícios e por fim, o ceticismo. O ceticismo funciona como barreira tecnológica associada à falta de compatibilidade entre dispositivos, visto que, em teoria todos os dispositivos poderiam ser conectados e controlados a partir do *smartphone* com o *hub* certo. Contudo, os diferentes protocolos de comunicação, aplicativos e arquiteturas fazem com que o uso dos dispositivos não seja convidativo para todos os utilizadores, traduzindo-se num esforço acrescido por parte dos consumidores em controlar estes dispositivos que supostamente deveriam facilitar e melhorar a sua qualidade de vida, resultando numa dispersão de mercado (Snell, 2017).

Relativamente à adesão de soluções DIY de sistemas domésticos inteligentes, uma pesquisa recente da GfK realizada nos EUA (2018), demonstra que 52 % dos consumidores preferirem instalar os seus próprios produtos *Smart Home*, refletindo um aumento de 43 % face a 2015. Ainda, 57 % dos consumidores revelam intenção de controlo e manutenção dos dispositivos por conta própria, aumento face aos 51 % obtidos há três anos atrás. "Não podemos afirmar atualmente se o desejo de autossuficiência é impulsionado pelo custo ou por uma tendência independente, mas é definitivamente uma força de mercado a ser considerada", citação mencionada por Tom Neri, diretor comercial da *Tech & Durables* na GfK (Stanton, 2018).

*Wicked Smart Homes* (2017) reporta que a proliferação de produtos DIY chegou ao mercado, concebida para tornar a tecnologia de casa inteligente acessível a todos, criando o seu próprio conjunto de desafios. Tornou-se cada vez mais difícil para os consumidores diferenciar entre esses produtos de automação residencial DIY e as soluções instaladas profissionalmente, tendencialmente mais caras (Wicked Smart Homes, 2017).

Contudo, se estas funcionalidades/soluções com inúmeras vantagens têm revelado uma aderência notável a nível internacional, porque não apresentam ainda os mesmos resultados no mercado português? Estão os consumidores cientes das inúmeras vantagens de utilização e de fácil integração? Ou será que os objetivos das aplicações existentes não preenchem os seus requisitos? Ou a baixa adesão reflete-se apenas na falta de informação acerca deste tema por parte das marcas? Estas questões foram a razão que fizeram despertar a curiosidade sobre este tema e levaram ao desenvolvimento deste estudo.

### 1.3 Objetivos de investigação

Os objetivos dão resposta aos problemas de investigação, isto é, através dos métodos de investigação aplicados ao tema em estudo, estes vão obrigatoriamente definir metas de investigação, para alcançar os resultados pretendidos no presente projeto.

A análise do comportamento do consumidor é, desde há muito tempo, alvo de estudo por parte de investigadores e profissionais de *marketing*. Este estudo será dedicado especificamente ao mercado português. O **objetivo principal** deste trabalho consiste na investigação da perceção dos portugueses face às soluções DIY na domótica, isto é, quais são os fatores sociocognitivos, as motivações, as vantagens e desvantagens, as fontes de informação e a atual ou possível adesão no futuro às tecnologias inerentes.

#### **Objetivos específicos:**

- Caracterizar o nível de conhecimento dos consumidores relativamente à domótica.
- Determinar os propósitos e riscos percebidos perante as soluções de aplicativos domóticos.
- Verificar quais os fatores mais valorizados nas tecnologias que tornam uma casa inteligente, por ordem de relevância.
- Determinar o grau de conforto face ao uso das tecnologias domésticas inteligentes.
- Identificar que cenários preferem optar para proceder à instalação de tecnologias que tornam uma casa inteligente.
- Perceber quais os entraves para a adesão a tecnologias domésticas inteligentes.
- Verificar se os fatores sociodemográficos influenciam a adesão e a intenção de uso de tecnologias e aplicações de controlo e gestão de tecnologias inteligentes.
- Perceber se os portugueses se acham capazes de automatizar as suas próprias casas através de soluções DIY.
- Identificar que fatores influenciam positivamente a adesão e recomendação de tecnologias domésticas inteligentes.

## **1.4 Estrutura do projeto**

O presente projeto com o formato de relatório final encontra-se dividido em seis capítulos.

No primeiro capítulo, desde a introdução até ao projeto, é efetuada a contextualização do tema em análise, assim como a devida descrição da relevância do estudo e as motivações inerentes ao desenvolvimento do mesmo. São ainda, abordados os objetivos gerais e específicos da investigação, que definem as metas que traçam o caminho do projeto.

O segundo capítulo descreve e cruza os vários conceitos abrangidos pela domótica, nomeadamente, definições, funções, aplicações, vantagens e desvantagens, tipologias de sistemas e levantamento de estudos de investigação anteriores, tendo como base opiniões de autores de referência e fontes de dados estatísticos relevantes.

No terceiro capítulo é apresentado o modelo conceptual utilizado, assim como as hipóteses de investigação que tendem a abordar as relações percecionais do mercado português, relativamente a sistemas DIY para casas inteligentes.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia adotada para a realização do presente estudo, o método de obtenção de respostas, o pré-teste e a recolha de dados.

No quinto capítulo é efetuada a análise dos resultados obtidos, através da análise estatística, onde é possível obter resultados mais concretos sobre o estudo, para que posteriormente seja possível compará-lo com a literatura existente.

No sexto e último capítulo são efetuadas as considerações finais, apresentadas as limitações do projeto e ainda, mencionadas recomendações que possam servir de guia para estudos semelhantes em investigações futuras.



No capítulo II é explorada a revisão literária, tendo em conta a área de aplicação, com o principal objetivo de aprofundar o tema proposto e identificar áreas importantes de atuação ao longo do projeto.

## **2.1 Conceitos e termos**

Imagine a casa do futuro. É uma casa inteligente, que sabe e que se adapta de acordo com o que está a acontecer. Sabe quando o morador está a caminho de casa e automaticamente acende as luzes, regula a temperatura ambiente, liga o forno e talvez até ligue o seu canal de *streaming* de música favorito, para recebê-lo da melhor forma quando entrar pela porta de casa (Miller, 2015).

Como referido anteriormente o termo domótica resulta da conjugação da palavra romana “*domus*” com a palavra telemática, que se refere à realização do controlo automatizado de algo por robôs, mas que pode ser simplificado pela automação do ambiente em si. A ligação das duas palavras resulta na definição do processo de automatização do ambiente doméstico. Atualmente, o conceito de automação residencial aponta para alguns termos-chave, como controlar algo de forma centralizada e/ou remota e permitir que seja controlado de forma autónoma (Stevan Jr. & Farinelli, 2018). A opinião de Dourish e Bell (2011) já era de que a casa inteligente está firmemente interligada no que concerne ao digital, material e humano, onde atualmente, estes ingredientes de casa inteligente estão a ser fundidos, para criar novas visões e realidades futuras (Ardevol, Lanzeni, & Pink, 2016).

Segundo Angel e Fraigi (1993), citado por Oliveira (2016), no final dos anos 60, a situação habitacional era traduzida pela exigência de um mínimo de qualidade nas residências, com melhores condições de saneamento básico, higiene, iluminação e ventilação das instalações. A partir dos anos 70, o conceito de residência é transformado e as condições do espaço são compreendidas como uma necessidade social (Oliveira, 2016). Deschamps-Sonsino (2018) acrescenta que o *layout* formal das casas de classe média não mudou desde o final do século XIX. Tendo em conta que, as disposições de casas mudaram apenas três vezes nos últimos cem anos, a primeira vez com a introdução de uma casa de banho privativa, depois com a separação dos quartos e, finalmente, direcionaram os móveis em torno da televisão. As mudanças ao longo do tempo relacionam-se com o tempo que as pessoas permanecem na sua habitação. Uma vez que, os fundamentos da pirâmide de necessidades de Maslow foram satisfeitos e o saneamento

habitacional era suficiente para prevenir pragas e doenças, o próximo passo passou por encontrar formas para o lar oferecer oportunidades de autorrealização, criatividade e exploração, especialmente com novos produtos industrializados, como os assistentes eletrônicos (Deschamps-Sonsino, 2018).

As casas inteligentes, como um termo identificável, ganharam vida como *Smart Home* num consórcio de pesquisa de 1984, financiado pelo governo dos EUA e liderado pela *National Association of Home Builders*. As ideias exploradas por esse consórcio de empresas no ambiente construído eram muito próximas do que estaria disponível comercialmente em 2017, mas sem imaginar as subtis, mas importantes, mudanças sociais e económicas que a internet traria (Deschamps-Sonsino, 2018).

Foi no século XXI que surgiu o termo de casa conectada, que reflete a inclusão da internet no quotidiano das pessoas. A ideia consiste em inserir informações no meio residencial e a disseminação de dispositivos conectados em rede. Paralelamente a estes dois termos (automação residencial e casas conectadas) surgiu o termo de casas inteligentes, para o qual, num primeiro momento, simplesmente foi identificada a fusão da conectividade, a difusão de informações e a automação das partes, de forma que houvesse comunicação e interatividade entre os aparelhos e dispositivos das residências. No entanto, esta denominação ainda se encontra afastada do verdadeiro conceito de inteligência, para o qual aplicações de cognição e autoconfiguração são necessárias (Stevan Jr. & Farinelli, 2018).

Neste contexto, é importante definir a distinção entre alguns conceitos que se confundem com a ideia de automação residencial, inserção de inteligência e domótica. Da mesma forma que estes conceitos se misturam a outros (Stevan Jr. & Farinelli, 2018). Inicialmente, como já foi referido, uma *Smart Home* era sinónimo de diversos nomes: rede doméstica, casa digital, automação residencial e casa inteligente. Contudo, como podemos verificar na **Tabela 1**, em meados de 2010, inclina-se para a combinação da IoT e casa inteligente com consciência circunstancial (Yang, Lee, & Lee, 2018).

Ano	Fase	Background técnico	Função principal
1990s	Automação residencial ( <i>Home automation</i> )	Internet de banda larga	Automação doméstica
2000s	Rede doméstica ( <i>Home network</i> )	<i>Smart phone</i> e APPs	Controlo e monitorização remota
2010s	Casa inteligente ( <i>Smart home</i> )	IoT e AI	Consciência circunstancial

**Tabela 1.** Evolução dos serviços domésticos inteligentes.  
Fonte: Adaptação de (Yang, Lee, & Lee, 2018).

A IoT surgiu na segunda década do século XXI, baseada na ideia de que qualquer coisa pode fornecer informações, que podem ser disponibilizadas em nuvem e acedidas *online*, em qualquer lugar. Fundamentada pela evolução do protocolo da internet (do desenvolvimento do IPv6) e da mobilidade dos dispositivos de comunicação. A IoT tem permitido o encaminhamento de todo e qualquer dispositivo, seja um sensor ou uma máquina. Ao estabelecer comunicação vai permitir criar uma rede de informações, com a possibilidade de acesso democratizado e processamento virtual de uma quantidade vultosa de dados (Stevan Jr. & Farinelli, 2018).

A IoT, em vez de criar uma rede que conecta pessoas, é uma rede que conecta coisas, que associa não apenas computadores, *smartphones* e *tablets* (todos os dispositivos de computação de uma espécie), mas também muitas outras coisas. E uma vez conectado, tudo pode comunicar com qualquer outra coisa, para uma variedade de propósitos úteis. Em termos mais técnicos, a IoT é a interconexão de dispositivos com computação incorporada exclusivamente identificáveis, isto significa que, qualquer dispositivo pode ser conectado não apenas a computadores, mas também a vários tipos de sensores e monitores. A interconexão destes dispositivos pode ocorrer na infraestrutura da internet existente. Resumindo, uma "coisa" na IoT pode ser qualquer objeto, grande o suficiente para conter um transmissor sem fios (*Wi-Fi*, *Bluetooth* ou qualquer outro protocolo sem fios) e único para conter o seu próprio endereço IP (*Internet Protocol*). Dito isto, este conceito abrange algo tão pequeno quanto um clipe de papel ou tão grande quanto uma casa (Miller, 2015).

A domótica, na interseção das tecnologias de rápido desenvolvimento da internet, comunicação móvel, tecnologias de sensores, *software* de autoaprendizagem e energias renováveis, mudou consideravelmente ao longo dos últimos anos. Evolução que está relacionada com diversos fatores, entre os quais, o crescimento dinâmico do mercado mais amplo da IoT, o aumento de capacidades e preços mais baixos de infraestruturas domésticas e dos dispositivos inteligentes, os avanços tecnológicos de sensores, melhor usabilidade de interfaces móveis impulsionadas por *smartphones* e *tablets* omnipresentes, a crescente motivação em conservar recursos e uso de energia renovável, e ainda, a entrada no mercado de empresas de tecnologia multinacional e de eletrónicos de consumo (Kyas, 2017).

## 2.2 Tipos de sistemas

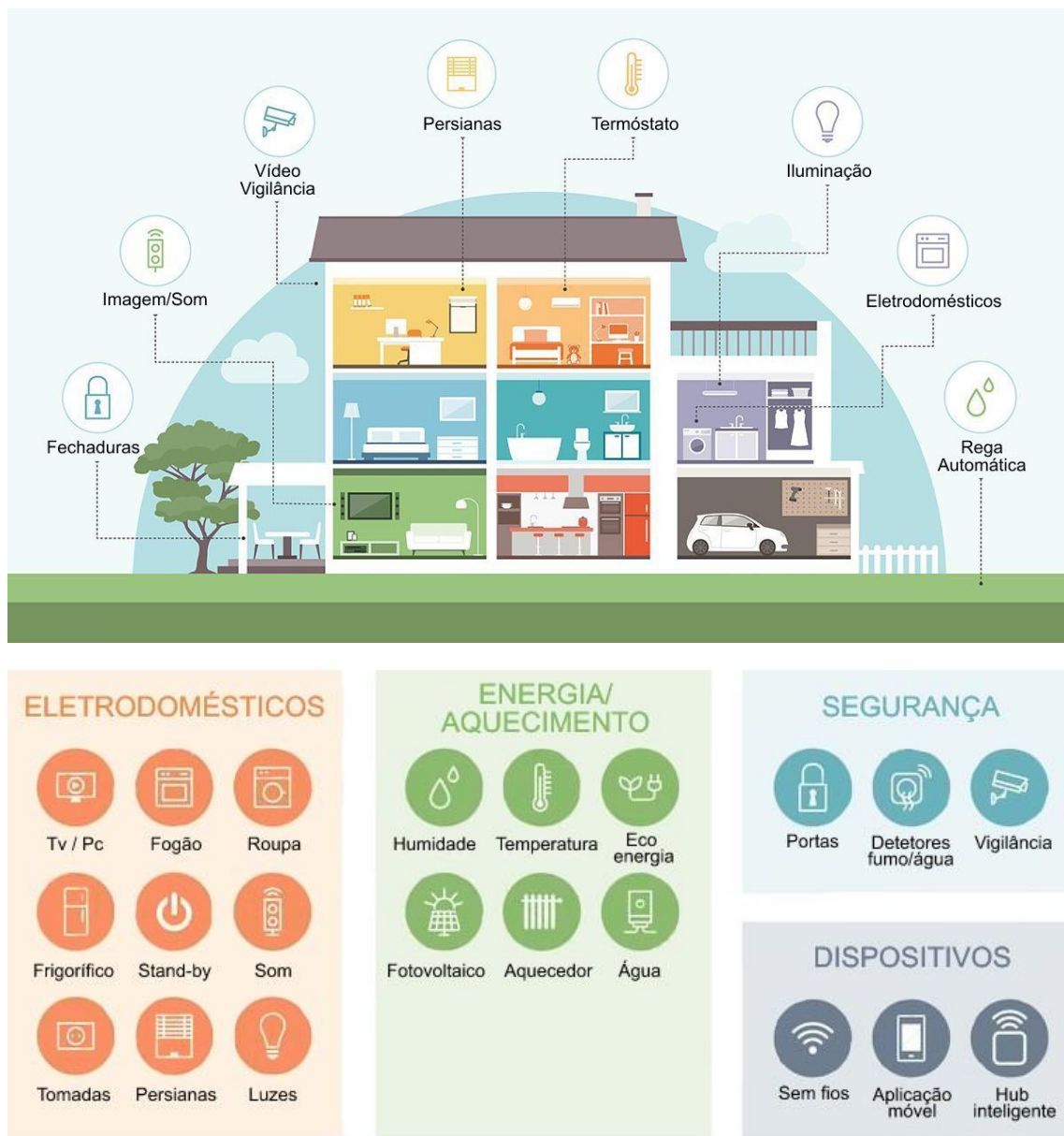
Os sistemas domóticos podem incluir, mas sem restringir, o controlo centralizado ou não de segurança, iluminação, climatização, audiovisuais, comunicação de voz e telecomunicações, para além de outros sistemas que possam proporcionar a melhoria do quotidiano, como a comodidade, o conforto, a eficiência energética e a segurança. Nos sistemas mais avançados, todos estes sistemas podem (ou devem) ser interligados e proporcionar integração, intercomunicação e conectividade. Dito isto, inúmeros dispositivos podem ser utilizados, agrupados de forma sucinta em três classes: sensores, atuadores e controladores. Os sensores são utilizados para sentir ou monitorar o ambiente, os atuadores são usados para agir, atuar sobre ou modificar o ambiente, enquanto que os controladores são dispositivos ou circuitos responsáveis por receber as informações dos sensores e/ou utilizadores, e decidir em função de condições pré-programadas como os atuadores devem interagir com o ambiente em si (Stevan Jr. & Farinelli, 2018).

Com base na opinião de Michelle Oliveira (2016), podem ser definidos três tipos de interação dos sistemas de automação residencial, pela qual a complexidade está diretamente relacionada com o grau de automatização dos sistemas e a intensidade ao qual o utilizador terá que interagir com o mesmo:

- Sistemas autónomos ou *stand-alone*: subsistema ou um dispositivo específico que pode ser ligado/desligado de acordo com um ajuste pré-definido independentemente, tendo por base módulos ligados à rede elétrica, compostos por módulos de transmissores (teclados de mesa ou parede) e recetores (ligados ao aparelho que será controlado). Para este sistema, geralmente é utilizado o protocolo com tecnologia conhecida como X-10.
- Integração de sistemas: um único controlador (uma central) integra os múltiplos subsistemas com a limitação de que cada um destes só funciona de acordo com as pretensões do seu fabricante. Permite o acionamento de iluminação ou eletrodomésticos à distância e a programação de horários para operações automáticas. Normalmente são utilizados controladores como *smartphones* e *tablets*.
- Residência inteligente: tudo é personalizado para atender às necessidades específicas do utilizador através de uma instalação personalizada e desenvolvida por profissionais da área. Sendo assim, o sistema deixa de ter

um controlador remoto e torna-se um gerenciador único. Necessita de cabeamento estruturado com caixa de distribuição centralizada, quadro de luz e quadro de conectividade para acolher equipamentos de emissão de sinais como voz, dados, TV, internet, entre outros (Oliveira, 2016).

A domótica surgiu para controlar a iluminação, condições climáticas, segurança e a interligação entre os três elementos (Oliveira, 2016). A **Figura 3** ilustra diferentes situações e exemplos de automação possíveis, dentro de um ambiente residencial inteligente (Stevan Jr. & Farinelli, 2018).



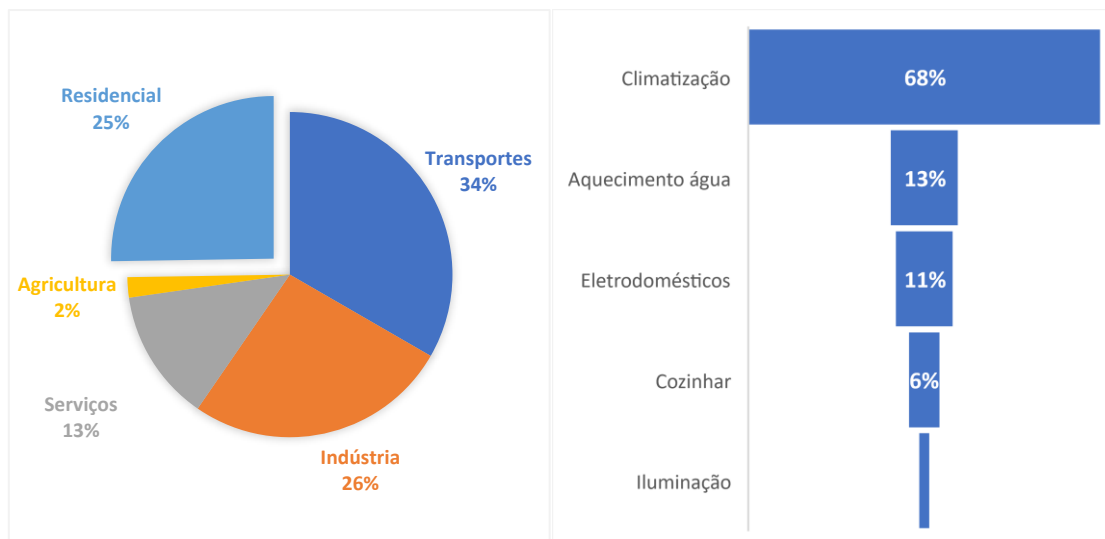
**Figura 3.** Exemplos de automação no ambiente residencial.  
Fonte: Adaptação de (Junior & Farinelli, 2018; IoTAgenda, 2018).

### 2.3 Vantagens e desvantagens

Devido à usabilidade melhorada e ao aparecimento de novos recursos, a motivação para instalar tecnologias domésticas inteligentes foi crescendo paralelamente. A visão de edifícios verdes capazes de reduzir significativamente o consumo de energia e água, está finalmente a tornar-se real. Outros casos de uso mais comuns refletem-se na gestão de segurança, automação residencial para idosos e incapacitados (domótica assistida) e ainda, controlo remoto de infraestruturas (Kyas, 2017).

Tendo por base a opinião de Graditi *et al.* (2015), citado por Lobaccaro (2016), a necessidade de obter sistemas de gestão de energia é motivada pela possibilidade de gerir eficientemente os fluxos energéticos através de comandos inteligentes e um sistema de supervisão, e ainda, através da possibilidade de interação com a rede externa para planear os níveis de consumo de energia que são necessários para beneficiar economicamente da troca de energia com a rede. Chen (2010) acrescenta que a integração dos modelos de previsão capazes de prever a geração de energia necessária por hora, de acordo com os *inputs* de previsão do tempo, pode otimizar o cronograma operacional de forma que o uso de energia economicamente otimizado possa ser mantido para atender à carga energética requerida. Alguns estudos mostram que isto reduziria os custos diários em 28 % (Lobaccaro, Carlucci, & Löfström, 2016). Outros estudos relatam economias de consumo de eletricidade de até 30 %, usando iluminação automatizada, bem como consumos energéticos em climatização de 15 % a 20 % (Kyas, 2017).

Analisando a distribuição do consumo total de energia global, a participação do setor privado é significativa. Nos vinte e oito países da União Europeia (UE-28), em 2014, 25 % do total de energia foi consumido pelo setor residencial. O potencial económico para todas as formas de energia usadas no setor privado é grande. A climatização de espaços representa o maior grosso de consumo energético, com 50 % a 70 % do uso total de energia residencial. O aquecimento de água ocupa o segundo lugar, seguido de eletrodomésticos e iluminação, ver **Figura 4** (Kyas, 2017).



**Figura 4.** Consumo de energia por setor e uso de energia residencial em 2014.  
 Fonte: Adaptação de (Kyas, 2017).

Conforme se pode verificar pela análise da **Figura 4**, a automação predial tornou-se numa opção cada vez mais atraente, proporcionando a redução de custos significativos com investimento inicial relativamente baixo. Aparelhos inteligentes coordenam operações através de medidores inteligentes (*home gateways*), reduzindo o consumo geral de energia e evitando picos de carga. O monitoramento do consumo atual e passado de energia e a identificação de perfis de carga, fornecem a base para a gestão energética inteligente, com recursos como: controlo inteligente de aquecimento, gerindo automaticamente a temperatura ambiente, com base no clima externo e ativação através da deteção de presença humana; sistema de iluminação inteligente, orientando a iluminação com base na deteção de presença, horário do nascer do sol ou do pôr-do-sol e função da sala em questão; persianas inteligentes, mantendo o interior do prédio fresco ou quente; monitoramento do consumo de eletricidade; redução do consumo de água através de torneiras com sensores e gestão inteligente de rega de plantas (Kyas, 2017).

Entre outras finalidades para automação residencial de última geração, estão o controlo remoto de edifícios e o controlo de segurança, a partir de recursos como: controlo da residência (temperatura, energia, gás, água, fumo, vento, alimentação e observação de animais de estimação); simulação de presença para impedir a entrada de intrusos, sistemas de vida assistida (domótica assistida), permitindo que pessoas idosas e deficientes permaneçam em segurança em casa através de sistemas de notificação, dispositivos de dispensação de medicamentos, monitorização da pressão arterial e pulsação, bem como, notificações de emergência (Kyas, 2017).

Harms (2015) citado por Wilson (2017) afirmou que a adesão atual a *Smart Home Technologies* (SHTs) ainda é baixa e o mercado de vendas neste setor é dominado pelas TVs conectadas à internet. Nyborg e Røpke (2011) acrescentam que o crescimento do mercado dependerá, em última instância, de que os potenciais utilizadores percebam claramente os benefícios agregados a estas soluções e aceitem os níveis de riscos igualmente associados. Em termos de benefícios, as tecnologias domésticas inteligentes podem proporcionar não só melhor gestão de energia, mas também melhorias a nível de proteção e segurança, melhores experiências de lazer e entretenimento, tal como, prolongar a autonomia pessoal através da prestação de cuidados de saúde e funções de vida assistida (Wilson, Hargreaves, & Hauxwell-Baldwin, 2017).

Löfström (2008) citado por Lobaccaro (2016), discute que o aspeto mais desafiante na culminação da motivação dos utilizadores é que, seja qual for o tipo de *feedback* usado, a tecnologia precisa de ser desenvolvida continuamente para enfrentar o desafio da vida doméstica. O processo implica que o consumidor final adapte a tecnologia de acordo com as suas próprias necessidades e expectativas. No entanto, este processo, do ponto de vista da visualização, possui um efeito colateral adverso. Consequentemente, qualquer sistema de gestão, independente de quão eficaz possa ser, só permanecerá viável se a apresentação dos dados for flexível e puder ser ajustada variavelmente ao longo do tempo. O desafio está em oferecer aos utilizadores finais não apenas dados relevantes, mas também o envolvimento contínuo nesse processo de adaptação e customização (Lobaccaro et al., 2016).

## **2.4 Comunicação de marcas**

A tendência atual indica que, num futuro próximo, serão construídas mais casas inteligentes e a tecnologia dentro destas crescerá muito rapidamente, a fim de criar um ambiente mais ágil e ativo, capaz de responder em tempo real às necessidades dos seus habitantes. A este respeito, as empresas que produzem *software* e eletrodomésticos estão a desenvolver novas aplicações e tecnologias direcionadas especificamente para residências inteligentes. O efeito desta evolução será triplo: no futuro, as casas não serão as mesmas que hoje; as infraestruturas existentes, tais como redes inteligentes, serão continuamente melhoradas; e a vida quotidiana das pessoas será inevitavelmente afetada por alterações nas tecnologias e sistemas disponíveis (Lobaccaro et al., 2016).

Na perspectiva de Harms (2015) comunicar apenas os benefícios por si só não é suficiente. Investigadores da SHTs já começam a reconhecer o desafio de conseguir ganhar a confiança de potenciais utilizadores. GfK (2016) realizou estudos de mercado que revelam que a barreira mais significativa para a aderência é o custo inicial, seguido pela falta de conhecimento e preocupação com a privacidade. Balta-Ozkan *et al.* (2013) acrescenta que podem surgir questões semelhantes relativamente aos dados recolhidos dentro de casa através das tecnologias habilitadas à ligação de internet. Um conjunto mais amplo de preocupações sociotécnicas com SHTs incluem dependência em tecnologias, redes de eletricidade ou especialistas externos e a proliferação de luxos não essenciais que induzem inércia na vida doméstica (Wilson et al., 2017).

Outra barreira significativa, representada pelo conhecimento dos utilizadores sobre tecnologias inteligentes, deve ser levada em consideração para alcançar um sistema de automação residencial adequado e capaz de interagir com os seus utilizadores. Os dispositivos inteligentes não precisam de ser apenas instalados e configurados corretamente, o conhecimento dos utilizadores sobre dispositivos inteligentes precisa de ser aumentado de forma consistente e robusta, bem como, o reconhecimento do potencial da gestão de consumo energética (Lobaccaro et al., 2016).

Segundo Harms (2015) os intervenientes de mercado, a indústria e os lojistas, precisam de colaborar para criar consciencialização sobre o potencial das casas inteligentes e comunicar devidamente os seus recursos, mas em especial os benefícios destes sistemas. Moore (2002) acrescenta que os *early adopters* atraídos pela novidade dos SHTs são particularmente importantes para estratégias diferenciadoras de *marketing* e vendas. Para Rogers (2003), os pioneiros cultivam o crescimento de mercado testando e avaliando inovações no mercado e adotando estratégias de comunicação direcionadas para os benefícios e funcionalidades, para a maioria dos consumidores, que detêm aversão ao risco. Egmond (2006) acrescenta que o perfil dos potenciais aderentes dispostos a assumir maiores riscos por serem vanguardistas em SHTs é amplamente desconhecido, no entanto, as políticas adotadas precisam de ser particularmente sensíveis às características individuais de cada potencial utilizador (Wilson et al., 2017).

As empresas internacionais (por exemplo, *Google*, *Amazon* e *Samsung Electronics*) estão a entrar neste mercado de grande dimensão e a fornecer produtos e serviços inovadores, aproveitando a ascensão do mercado. Muitas *start-ups* também estão a dedicar os seus esforços para participar nesta quota de mercado. O conceito de casa inteligente tem

atraído muita atenção recente devido à IoT, contudo, não é um conceito novo. Os serviços domésticos inteligentes estão a evoluir à medida que se aproximam do conceito de inteligência artificial. O assistente pessoal inteligente “Alexa”, desenvolvido pela *Amazon Lab126* foi instalado numa ampla gama de produtos. A *LG Electronics* adotou a “Alexa” em toda a sua linha de produtos domésticos inteligentes. Por exemplo, se um utilizador chamar “Alexa” a um frigorífico inteligente, o utilizador poderá aceder a serviços como pesquisa de notícias, compras *online* e verificação de horários. Para além disso, a marca chinesa *Xiaomi* está a planear atingir o mercado doméstico inteligente como parte da sua visão a longo prazo. A *Xiaomi* lançou um purificador de ar que pode ser controlado remotamente por um *smartphone* e desenvolveu um módulo inteligente que pode ser inserido em todos os aparelhos como: frigoríficos, ar condicionados e máquinas de lavar. A *Apple* desenvolveu um dispositivo AI controlado por voz de apoio para o *Apple HomeKit*, que fornece interação através da voz como um *hub* para controlar os produtos de *HomeKit* (Yang et al., 2018).

## 2.5 Aplicações móveis

Uma das principais razões para a crescente aceitação de sistemas de automação residencial no segmento doméstico é a omnipresença e a melhoria em usabilidade dos *smartphones* e *tablets*. Consequentemente, os controladores próprios e específicos de controlo de automação estão a ser desativados ao longo do tempo. Em poucos anos, todos os sistemas de automação residencial do mercado introduziram aplicativos de controlo baseados em *smartphones* e *tablets*, que são personalizados para casos específicos e de uso individual. Os dispositivos de controlo remoto podem ser conectados diretamente à rede local HAN enquanto estão dentro da casa em questão ou fora desta via conexão VPN, através de um serviço de nuvem ou (não recomendado) através de serviços dinâmicos de DNS. A revolução dos *smartphones* e dos *tablets* trouxeram finalmente um dispositivo de uso pessoal e controlo remoto universal para casa (Kyas, 2017).

Os sistemas de residências inteligentes geralmente são conectados à internet através da sua rede doméstica, o que significa que pode visualizar o *status* do sistema e fazer ajustes (como alterar a temperatura ou destravar a porta) mesmo quando estiver a milhares de quilómetros de distância. Também pode aceder ao seu sistema em casa através da sua rede doméstica, com um *smartphone* ou *tablet* (Clauser, Kelly, Roth, & Sesnovich,

2015). A virtude de uma casa inteligente é que esta pode ser controlada remotamente por dispositivos móveis, sendo esta atualmente uma característica central de um sistema doméstico inteligente, já que os utilizadores preferem controlar instantaneamente os serviços domésticos inteligentes, como controlar lâmpadas, cortinas e aparelhos de informação. No entanto, para projetar um sistema inteligente e controlado remotamente, uma conexão de rede é essencial. Diferentes recursos de rede estão disponíveis, tais como *Bluetooth* IEEE 802.15.4, *Z-Wave* e *Wi-Fi*. A maioria dos dispositivos eletrónicos suporta o protocolo *Wi-Fi*, que permite que dispositivos domésticos sejam controlados por dispositivos móveis. Quando o controlo remoto é possível, o conceito geral de *smart*, em qualquer lugar e a qualquer momento, pode ser implementado (Yang et al., 2018).

Com o aumento das opções disponíveis de sensores e ecrãs táteis, os dispositivos móveis tornaram-se uma interface essencial nos sistemas domésticos inteligentes, profere Kühnel et al. (2011). Além disso, Roduner et al. (2007) concordam que as interfaces dos dispositivos móveis são fundamentais para o controlo de um sistema inteligente. O estudo realizado por Pagani (2004) concluiu que a compatibilidade é um componente-chave na perceção da eficiência dos serviços multimédia móveis. Yang et al. (2016) referem que a compatibilidade técnica afeta diretamente a utilidade percebida pelos utilizadores de dispositivos móveis. Por outro lado, Chan (2008) recorda que os aplicativos ou serviços da IoT não podem ser considerados simplesmente como domésticos inteligentes, porque outros dispositivos monitoram ou ajustam um aplicativo, sensor ou dispositivo doméstico. O interfuncionamento de vários dispositivos e um dispositivo central é essencial, isto é, o sistema doméstico inteligente requer uma plataforma centralizada para fornecer uma estrutura comum (Yang et al., 2018).

Embora muitos dos *gadgets* que podem ser ativados num sistema doméstico inteligente sejam simplesmente dispositivos *plug-and-play* (como são exemplos: câmaras de segurança sem fio, detetores de movimento, lâmpadas inteligentes e adaptadores de tomadas), outros necessitam de um pouco de *know-how* de sistemas elétricos, tendo em conta que a maioria dos *dimmers*, interruptores de luz e todos os termostatos *Wi-Fi* inteligentes têm de ser conectados à habitação (Clauser et al., 2015).

De fato, pode-se afirmar que, dado o uso onipresente de *smartphones*, o exponencial conjunto de ferramentas disponíveis e a natureza universalmente conectada, podemos levar os nossos ambientes inteligentes connosco para todo o lado. A computação onnipresente reflete-se conseqüentemente no fenómeno em que as pessoas comuns

podem nem estar cientes do grau em que estão conectadas. Desde o surgimento da internet e o início da conectividade acidental, a nossa propensão para a conectividade e procura de serviços ultrapassaram todas as previsões anteriormente estimadas. Uma das áreas em que esta tendência tem sido uma força motriz é a domesticação da tecnologia, por detrás dos ambientes inteligentes (Brown, Fercher, & Leitner, 2017).

## **2.6 Do-It-Yourself (DIY)**

Considerando o livro publicado por *Smart Home Publications* (2015), SHTs é a área da tecnologia que mais cresce atualmente, apesar de ter demorado mais tempo a ganhar expressão no mercado. A automação residencial e os produtos domésticos inteligentes existem há mais de 20 anos, mas, para a maioria das pessoas, a tendência começou a ser notada apenas nos últimos dois anos. Existem diversas razões para tal facto, destacando-se o aumento de sistemas de DIY (“faça você mesmo”) significativamente mais baratos, tornando os estilos de vida domésticos cada vez mais acessíveis e de fácil obtenção (Clauser et al., 2015).

DIY é um fenómeno analiticamente complexo, pode ocorrer simultaneamente como lazer ou trabalho, como consumo (de materiais e ferramentas) e produção (de mudanças para a casa). A análise da tecnologia e da prática de DIY permite-nos relacionar em temas significativos, mas relativamente inexplorados, que, não obstante, são importantes para teorizar o consumo. Segundo Gebler (1997), a expressão DIY nasceu numa propaganda dos EUA em 1912, alcançando a sua posição comum na década de 1950. O DIY associa-se a áreas como direito, saúde e manutenção de TIC., sendo que estas aplicações metafóricas servem para destacar a característica básica de DIY. Os diferentes campos de atividade, o termo é usado para referir as pessoas que prestam serviços para si mesmas, o que, de outro modo, pagariam a um profissional para o fazer. No entanto, como enunciado nas definições do dicionário, o termo convencionalmente refere-se especificamente a realizar tarefas de manutenção ou modificação doméstica sem os serviços pagos de um profissional (Watson & Shove, 2005).

Um estudo observacional de campo relativo a casas inteligentes do tipo DIY, realizado por Woo e Lim (2015), com base em tecnologias domésticas inteligentes DIY, disponíveis como *Ninjablocks*. A partir dos resultados obtidos, os autores identificaram

seis diferentes estágios dentro do ciclo de uso doméstico inteligente DIY: instalação inicial, motivação, implementação, rotina de uso, rotinização e remoção (Hu et al., 2016).

Os sistemas DIY de casas inteligentes de empresas como *SmartThings*, *Wink*, *Lowe's Iris*, *iRule*, *Universal Devices*, *Vera*, *Insteon*, entre outros, são bastante fáceis de instalar, configurar e usar. Estes, ficaram mais acessíveis e por consequência, deixaram de ser considerados soluções apenas para utilizadores de classe alta. Por outro lado, há uma diferença notável entre o que um sistema DIY doméstico inteligente pode fazer e o que um sistema de automação residencial profissionalmente instalado pode fazer (Clauser et al., 2015).

Para Robles e Kim (2010), a instalação do ambiente inteligente é um componente crítico para a viabilidade do sistema. Um dos desafios de projetar casas inteligentes é equilibrar a complexidade do sistema com a usabilidade do mesmo. Holroyd, Watten e Newbury (2010) afirmam que os procedimentos complexos de instalação e interfaces do utilizador, que há muito tempo são associados a ambientes inteligentes, impediram a adesão deste tipo de tecnologia para todos, exceto para especialistas ou tecnófilos. Portanto, um kit de instalação que seja de fácil instalação ajudará a reduzir custos, promover a compreensão da tecnologia, incentivar estudos de aplicativos e adaptar-se às características exclusivas de cada *layout* da casa em particular (Hu et al., 2016).

É possível adicionar dispositivos domésticos inteligentes a uma casa, um de cada vez, ou projetar um sistema inteiro e instalá-lo em apenas um fim de semana. Muitas pessoas começam com algo simples, como um termostato inteligente ou uma câmara de segurança sem fios, e só depois adicionam outros dispositivos que, eventualmente, desejam integrar por completo. Quanto mais dispositivos e sistemas integrar, mais automatizada será a casa. As tecnologias atuais existentes são muito mais confiáveis do que eram no passado, portanto devem ser igualmente mais fáceis de configurar, isto é, não necessita de um especialista em tecnologia para iniciar um projeto de casa inteligente. Considerando que, os sistemas e dispositivos domésticos inteligentes de hoje são fáceis de instalar, fáceis de usar, acessíveis e podem ser dimensionados para casas grandes e pequenas, até mesmo para apartamentos. Estes, já não precisam de ser confusos ou intimidantes, apenas é necessário entender o básico de como a tecnologia funciona (Clauser et al., 2015).

Alguns proprietários de casa consideram um dispositivo *on/off*, como relógios com temporizador que controlam uma lâmpada, como automação residencial. Outros

consideram a automação residencial como um serviço gerenciado, essencialmente um *big brother* virtual que efetua a monitorização de eventos em casa e faz ajustes quando necessário (Brewer, 2013).

Para uma instalação DIY é imprescindível saber qual o protocolo de comunicação do *hub* doméstico inteligente selecionado, porque determinará os dispositivos que podem ser adicionados ao seu sistema. Por exemplo, ao optar por um *hub* do *Insteon*, ficará limitado aos acessórios do *Insteon*, no entanto, este oferece uma ampla variedade de acessórios. Alguns *hubs* domésticos inteligentes usam *Z-Wave* ou *Zigbee*, outros usam os dois em simultâneo (Clauser et al., 2015).

Muitos sistemas de automação residencial são executados em plataformas de tecnologia que utilizam uma rede *mesh*, que consiste num sistema em que os dados são retransmitidos ou repetidos por cada nó na rede, criando uma rede de dados que flui através da rede. Estas redes funcionam como roteadores e repetidores de alta eficiência. Para fins de automação residencial, outra forma de dizer que todos os dispositivos de um sistema de automação residencial podem comunicar entre si, criando vários caminhos para o destino final, ou seja, o dispositivo que o utilizador pretende controlar. Resultando numa forma extremamente eficiente para que itens como bloqueios inteligentes, persianas, iluminação e termostatos comuniquem entre si dentro de uma configuração de automação doméstica, eliminando possíveis *backups* ou pontos de estrangulamento (Clauser et al., 2015).

## **2.7 Estudos de perceção**

Uma equipa de pesquisa desenvolveu uma sondagem, em formato de inquirido, com a intenção de avaliar as perceções dos potenciais utilizadores relativamente aos benefícios, riscos e atributos de *design* dos SHTs, bem como questões gerais de confiança dos consumidores. O instrumento de pesquisa foi estruturado em duas partes. A primeira parte continha questões sociodemográficas (idade do inquirido, género, dimensão do imóvel, rendimento do agregado e tipo de contrato da residência) e uma pergunta básica adicional sobre consciencialização doméstica inteligente, usada para selecionar inquiridos *a priori*. A questão de triagem foi incluída para minimizar respostas hipotéticas e pré-concebidas de proprietários de imóveis sem conhecimento prévio sobre tecnologias para casas inteligentes. "*Do you know what 'smart home technologies are'?*". As opções de resposta

variaram entre “no idea”, “vague idea”, “general idea”, “good idea” e “already have some installed”. Os inquiridos que responderam “no idea” não passavam para a segunda parte da pesquisa, ver **Tabela 2** (Wilson et al., 2017).

A segunda parte, começou com uma pergunta aberta que solicitava as primeiras palavras que lhes vinham logo à mente quando pensavam em tecnologias para casas inteligentes. O resto da pesquisa incluiu perguntas detalhadas que visavam medir percepções a respeito dessas mesmas tecnologias. As tipologias de resposta foram avaliadas numa escala Likert de cinco pontos (de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo plenamente)) com uma opção de resposta adicional “não sei”. Dentro desta categoria, foram incluídas questões em torno das principais finalidades das SHTs (nove opções de resposta), os potenciais benefícios (doze opções de resposta), a sua relevância para atividades domésticas específicas (oito opções de resposta), as características de *design* (sete opções de resposta), o poder de controlo (sete opções de resposta) e por fim, os potenciais riscos associados (doze opções de resposta) (Wilson et al., 2017).

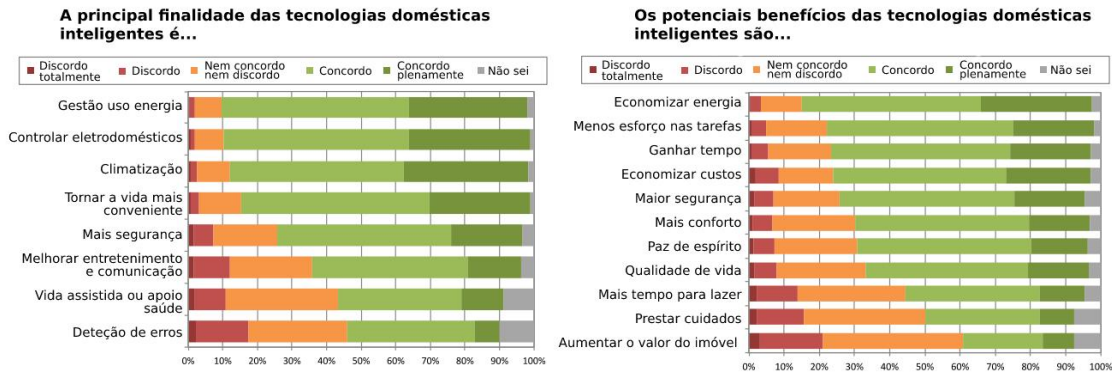
A pesquisa foi implementada *online* por uma empresa de estudos de mercado, a *Survey Sampling International* (SSI). As respostas da pesquisa foram recolhidas *online* através de um *software* próprio, pela SSI, de 18 de setembro a 14 de outubro de 2015, até que a amostra seja representativa. A base de amostragem para este estudo incluiu proprietários de imóveis, no Reino Unido e maiores de 18 anos. O tempo médio de conclusão do estudo foi de pouco menos de sete minutos. (Wilson et al., 2017).

Opção de resposta	Pré-triagem	Amostra final	Grupos baseados em conhecimento prévio
Sem ideia	10,7 %	-	-
Vaga ideia	21,8 %	24,4 %	Conhecimento prévio baixo ( <i>Late majority</i> )
Ideia geral	34,0 %	38,0 %	Conhecimento prévio médio ( <i>Early majority</i> )
Boa ideia	29,7 %	33,3 %	Conhecimento prévio alto ( <i>Early adopters</i> )
Já tenho algo instalado	3,8 %	4,3 %	

**Tabela 2.** Potenciais utilizadores relativamente ao conhecimento sobre TDI's.  
Fonte: Adaptação de (Wilson, Hargreaves, & Hauxwell-Baldwin, 2017).

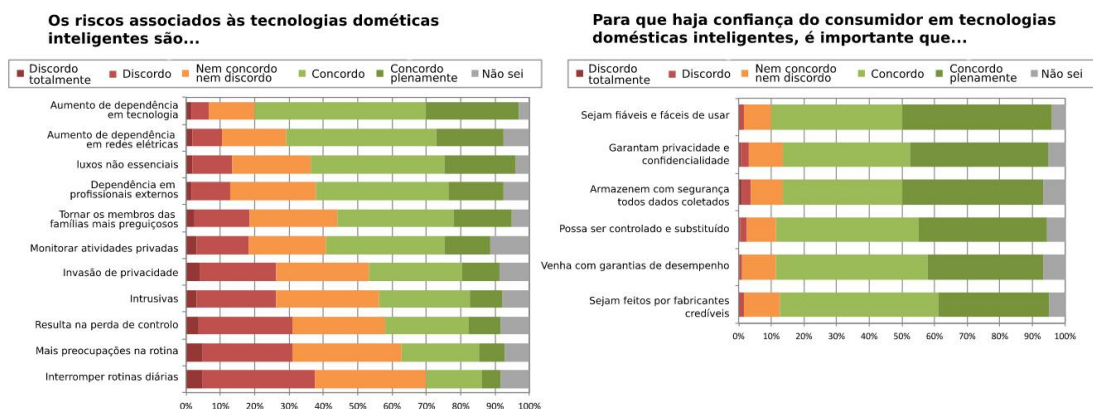
A mesma pesquisa caracterizou a amostra pela forma como percebem os benefícios e os riscos das SHTs. Os inquiridos entendem claramente que o objetivo principal das tecnologias consiste no controlo energético, aquecimento e eletrodomésticos (**Figura 5**, painel esquerdo). Mais de 86 % dos entrevistados concordaram ou concordaram fortemente com estas três opções de resposta. A finalidade de uma casa inteligente é

tornar as atividades domésticas mais convenientes (83 % concordam ou concordam plenamente), proporcionar segurança (71 %) e melhorar o entretenimento e a comunicação (60 %) (Wilson et al., 2017).



**Figura 5.** Finalidade e benefícios das tecnologias domésticas inteligentes.  
 Fonte: Adaptação de (Wilson, Hargreaves, & Hauxwell-Baldwin, 2017).

Os benefícios das SHTs para potenciais utilizadores estão claramente relacionados a estes propósitos. Os entrevistados percebem que os potenciais benefícios das SHTs são economizar energia, tempo e dinheiro, além de tornar a vida doméstica menos trabalhosa (**Figura 5**, painel direito). No entanto, apesar da atenção do público e da comunicação social em questões de monitoramento, privacidade e segurança de dados, com tecnologias inteligentes em casa, questões muito mais amplas são de uma maior preocupação (**Figura 6**, painel esquerdo). Os inquiridos revelaram uma maior preocupação com os potenciais riscos que estão associados à crescente dependência da vida doméstica em utensílios tecnológicos (77 % concordam ou concordam fortemente) e em redes elétricas (63 %) (**Figura 6**, painel esquerdo) (Wilson et al., 2017).



**Figura 6.** Percepções dos riscos e criação de confiança para tecnologias inteligentes.  
 Fonte: Adaptação de (Wilson, Hargreaves, & Hauxwell-Baldwin, 2017).

No entanto, os entrevistados também consideraram que os projetistas, programadores e fornecedores das SHTs podem tomar uma série de medidas para garantir a confiança do consumidor (**Figura 6**, painel direito). Pelo menos 80 % dos entrevistados concordaram ou concordaram fortemente com cada uma das seis opções de resposta. As SHTs devem ser projetadas para serem confiáveis, fáceis de usar, controláveis e fáceis de superar. As aplicações de mercado das SHTs devem garantir privacidade, confidencialidade e armazenamento seguro de dados (Wilson et al., 2017).

Uma empresa de estudos de mercado *online* na Coreia (2015) estudou fatores como automação, controlabilidade, interconectividade e confiabilidade, que afetam as intenções de uso dos serviços domésticos inteligentes por parte dos utilizadores. A amostra é constituída por 216 respostas, recolhidas e utilizadas para análise, em que três fatores são considerados: controlabilidade, interconectividade e confiabilidade. Sendo que, estes fatores tiveram um impacto significativo no comportamento de aceitação dos serviços domésticos inteligentes. Chan (2018) refere que de modo geral, as pessoas procuram recursos de gestão remota, relativamente mais seguros e mais eficazes do que serviços automatizados altamente avançados. As pessoas preferem que os aparelhos da sua casa inteligente estejam sob o seu controlo, em vez de serem totalmente automatizados, considerando que a casa é um local seguro para estes e que representa o seu espaço pessoal de descanso e lazer. Considerando a controlabilidade como o antecedente mais importante para a adesão, torna-se evidente que a automação que as pessoas desejam é, eventualmente, inteligente e representa uma controlabilidade ideal que se assemelha a uma forma limitada de automação (Yang et al., 2018).

Um estudo focado na usabilidade de um sistema doméstico inteligente instalado pelo próprio consumidor final, no qual foram apresentadas métricas e testes práticos em contexto real, designado por *Smart Home in a Box* (SHiB), levado a cargo pelo centro de estudos avançados da universidade do estado de Washington (CASAS). O SHiB é um projeto multidisciplinar, com participação de investigadores das áreas das ciências da computação, psicologia, saúde, entre outras áreas da engenharia. O objetivo a longo prazo do projeto CASAS SHiB é projetar um kit doméstico inteligente que possa ser facilmente instalado e usado para fornecer informações valiosas sobre a atividade. Em particular, a finalidade do estudo tem por base a determinação da viabilidade da instalação por conta própria de uma casa inteligente para o segmento mais idoso, através de instruções de instalação escritas incluídas no kit em questão. Neste estudo, foram recolhidos e

analisados dados de uma amostra de treze participantes que instalaram o SHiB nas suas próprias casas. Os autores concluíram que as instruções desempenham um papel importante durante a instalação do utilizador final, considerando que não houve qualquer tipo de apoio da equipa durante o processo de instalação (Hu et al., 2016). Dos 13 inquiridos do estudo, 8 são mulheres, 5 são homens, 8 são casados, 3 são divorciados e 2 são solteiros. A faixa etária varia entre os 54 e os 85 anos, a idade média dos participantes é de 69,23 anos. Dois dos participantes necessitaram que os investigadores instalassem o kit, dois participantes permitiram que seus filhos fizessem a instalação e oito participantes instalaram o kit SHiB sozinhos (Hu et al., 2016).

Os resultados mostram que as taxas de insucesso de instalação de sensores de movimento (6,13 %), sensores de área (4,76 %) e sensores de temperatura (3,23 %) foram baixas. Assim, as divisões em que foram instalados estes sensores resultaram numa baixa taxa de insucesso, quarto (7,58 %), casa de banho (5,71 %), sala de estar (2,63 %), sala de jantar (11,11 %), cozinha (7,46 %), escritório (0,00 %) e corredor (0,00 %) (Hu et al., 2016). Em suma, os resultados indicam que parte do atual sistema SHiB (conteúdo relacionado com sensores) é intuitivo para indivíduos sem experiência em engenharia, onde as instruções de instalação são fáceis de entender, traduzindo-se numa baixa taxa de insucesso. Alguns dos participantes que tinham formação em engenharia consideravam o processo simples (Hu et al., 2016).

## **CAPÍTULO III – MODELO DE INVESTIGAÇÃO**

---

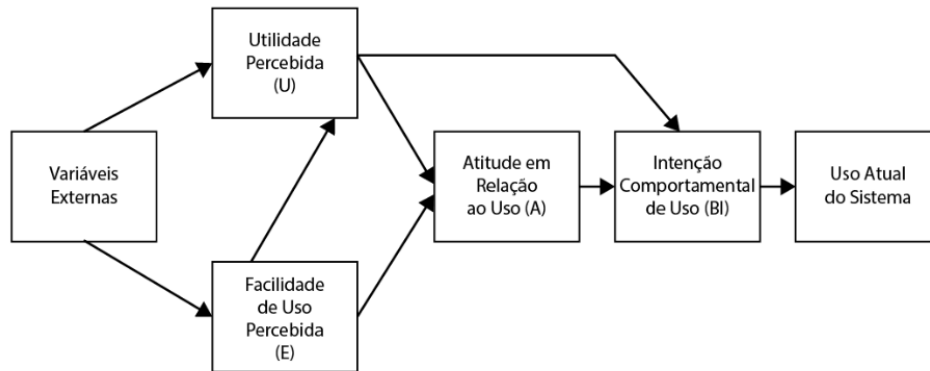
Estabelecer um modelo de análise que fortalece a base da investigação é tão importante quanto a própria recolha de dados. Tendo em consideração que o presente estudo abrange a avaliação da aceitação de tecnologias domésticas inteligentes, este capítulo descreve de que forma o modelo escolhido, como ponto de partida, tem vindo a evoluir ao longo do tempo e como é adaptado à investigação em causa.

### **3.1 Modelo de aceitação de tecnologias**

Estabelecer um modelo de análise que fortalece a base da investigação é tão importante quanto a própria recolha de dados. Tendo em consideração que o presente estudo abrange a avaliação da aceitação de tecnologias domésticas inteligentes, esta secção descreve de que forma o modelo escolhido, como ponto de partida, tem vindo a evoluir ao longo do tempo e como é adaptado à investigação em causa.

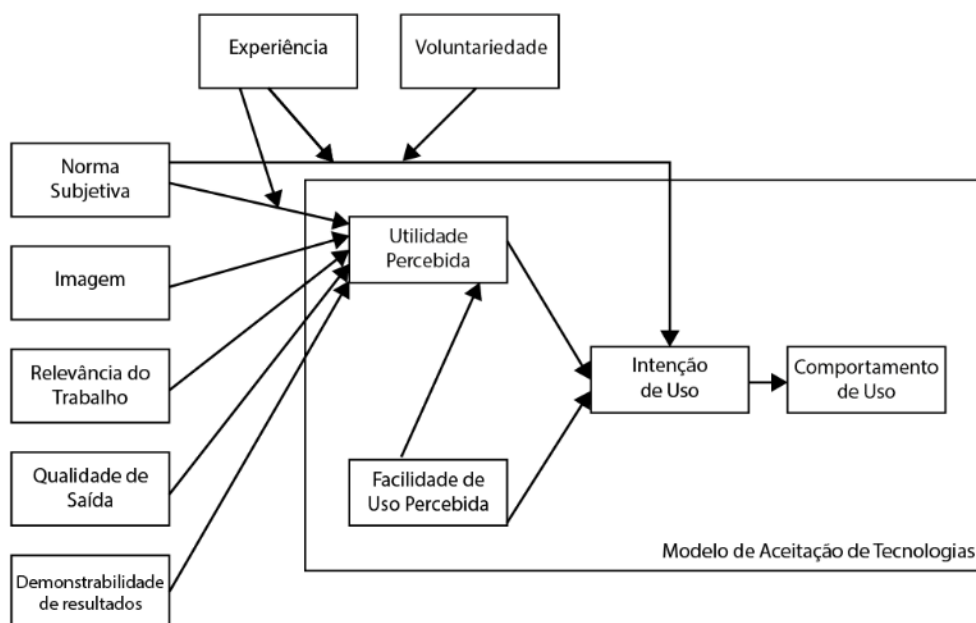
A proliferativa corrente de pesquisa relativa ao uso de sistemas de informação requer uma variedade de diferentes perspetivas. De todas as teorias, o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) é considerada a teoria mais influente sendo frequentemente aplicada para descrever a aceitação de um indivíduo a sistemas de informação. TAM, adaptado da Teoria da Ação Racional (ToRA or TRA) foi originalmente proposto por Davis (1986) (Lee, Kozar, & Larsen, 2003). O modelo original foi especificamente adaptado para modelar a aceitação do utilizador a sistemas de informação. O objetivo do TAM é fornecer uma explicação das determinantes da aceitação do computador que é generalista, capaz de explicar o comportamento do utilizador final ao longo de toda a gama de tecnologias de computação, sendo ao mesmo tempo tão simples quanto justificada na teoria (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). O modelo supramencionado surge para avaliar três fatores, a “utilidade percebida”, a “facilidade de uso percebida” e a “atitude” em relação ao uso (Davis, 1989). Contudo, o TAM não manteve a sua forma original, evoluindo continuamente (Lee et al., 2003). Na década de 1980, nasce a primeira evolução TAM através da celebração de uma parceria entre IBM Canadá e o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) para analisar a receptividade do mercado a novos tipos de produtos e compreender a utilização fundamental dos computadores por parte desta empresa. Neste estudo, foi adicionada a variável “intenção comportamental de uso” (Davis et al., 1989).

O modelo TAM representado na **Figura 7**, para além de ter como principal objetivo verificar a aceitação de uma nova ferramenta por parte do utilizador, também prevê se o seu comportamento é positivo ou negativo. Relativamente, aos diversos estudos de aplicação do modelo, concluiu-se que o fator “utilidade percebida” por parte do utilizador é o que mais influencia a aceitação de uma nova tecnologia (Davis, 1989).



**Figura 7.** Modelo de Aceitação de Tecnologias (TAM).  
 Fonte: adaptado de (Davis et al., 1989).

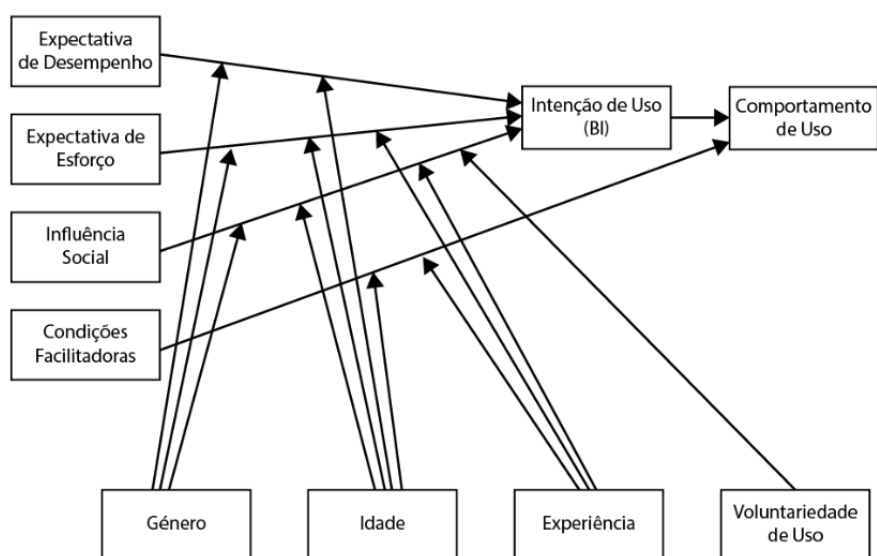
No início do milénio, surge uma nova evolução que veio substituir o modelo originalmente criado por Davis *et al.* (1989), neste, as variáveis externas foram substituídas pelos seguintes fatores: norma subjetiva, imagem, relevância do trabalho, qualidade de saída e demonstrabilidade de resultados. O modelo em questão pretende explicar a “utilidade percebida” e a “intenção de uso”, em termos de influência social e processos instrumentais cognitivos, ver **Figura 8** (Venkatesh & Davis, 2000).



**Figura 8.** Modelo TAM 2 - Modelo de Aceitação de Tecnologias (extensão).  
 Fonte: adaptado de (Venkatesh & Davis, 2000).

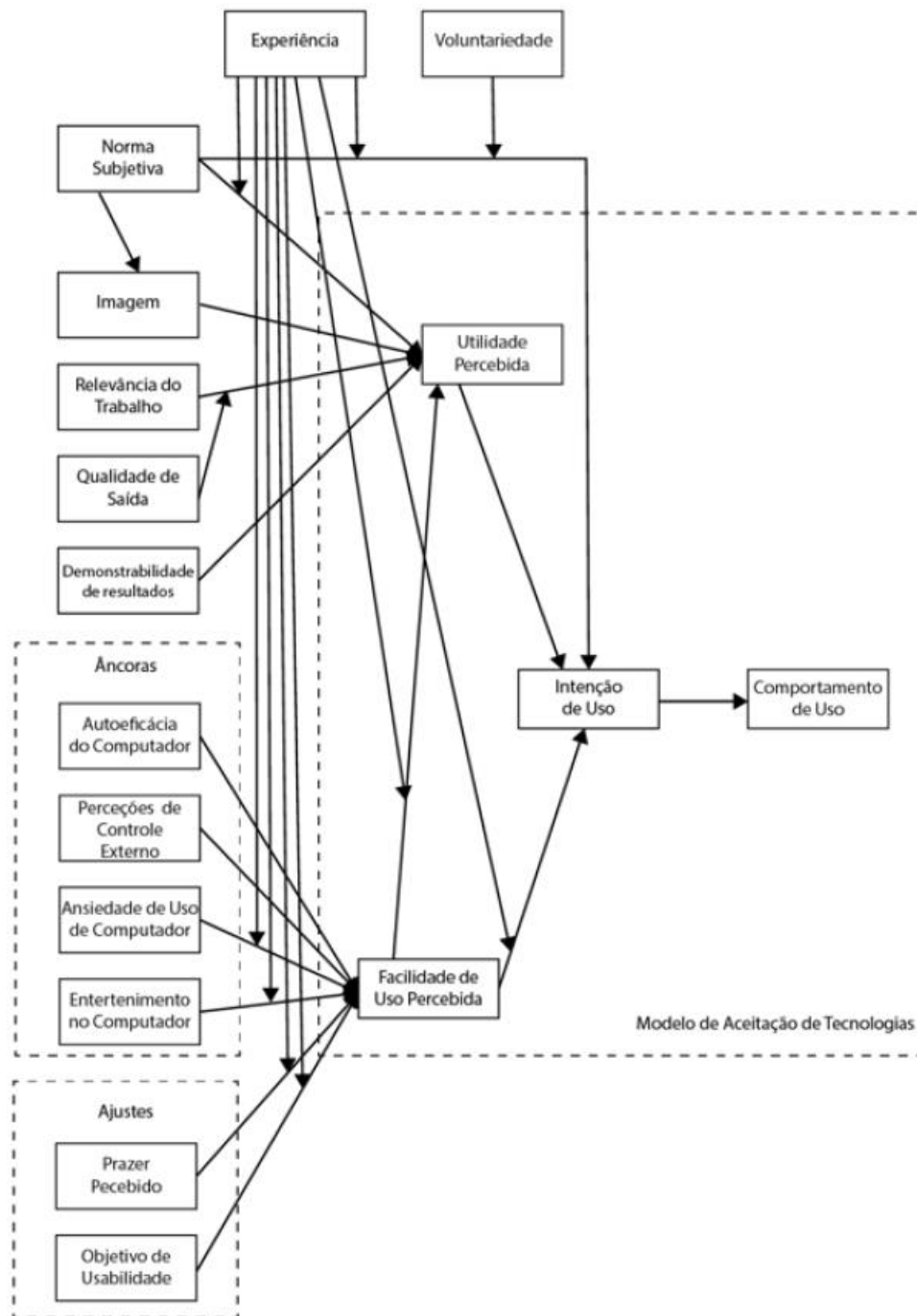
Consequentemente, Venkatesh (2000) disponibiliza uma nova versão, onde apresenta um modelo que inclui as **âncoras** e os **ajustes**, visando determinar as variáveis que se relacionam com a “facilidade de uso percebida”. As **âncoras** são representadas pela “autoeficácia do computador” (o controlo interno e externo), as “percepções de controlo externo”, a “ansiedade de uso” e o “entretenimento no computador”. Em contrapartida, os **ajustes** são representados pelo “prazer percebido” e o “objetivo de usabilidade”. As **âncoras** e os **ajustes** relacionam-se diretamente com a “facilidade de uso percebida”, que por sua vez, está relacionada com a “utilidade percebida”. Consequentemente, a “facilidade de uso percebida” e a “utilidade percebida” relacionam-se com a “intenção de uso” (Venkatesh & Davis, 2000).

Posteriormente, surgiu a Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT), que incluiu dados sobre o perfil do utilizador, tais como, o género, a idade, a experiência e a voluntariedade de uso. O género modera a expectativa de desempenho (compreensão por parte dos utilizadores face aos benefícios existentes), a expectativa de esforço (facilidade de uso do sistema) e a influência social (compreender a influencia da opinião de terceiros) diretamente relacionadas com a “intenção de uso”, que por sua vez, se relaciona com o “comportamento de uso”. A idade e o género moderam de igual forma as variáveis mencionadas, contudo, a idade modera ainda as condições facilitadoras diretamente relacionada com o “comportamento de uso”. No estudo realizado, concluiu-se que este modelo explica 70 % da variância da “intenção de uso”, ver **Figura 9** (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003).



**Figura 9.** Modelo UTAUT - Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia.  
Fonte: Adaptado de (Venkatesh et al., 2003).

O modelo TAM 3 apresentado por Venkatesh e Bala (2008) resulta da união de dois TAM, apresentados anteriormente, nomeadamente o TAM 2 de Venkatesh e Davis (2000) e o modelo de Venkatesh (2000). Os autores avaliaram os efeitos entre a relação da “facilidade de uso percebida” e a “utilidade percebida”, a “ansiedade de uso do computador” com a “facilidade de uso percebida” e ainda, a “facilidade de uso percebida” com a “intenção de uso”, ver **Figura 10** (Venkatesh & Bala, 2008).



**Figura 10.** Modelo TAM 3 - Modelo de Aceitação de Tecnologias.  
 Fonte: Adaptado de (Venkatesh & Bala, 2008).

O TAM 2, uma extensão do TAM, foi desenvolvido por Venkatesh e Davis (2000) devido às limitações do TAM em termos de poder explicativo. A aspiração do TAM 2 era manter os construtos originais do TAM intactos e incluir determinantes chave adicionais dos construtos de “intenção de uso” e “utilidade percebida” pela TAM, bem como, entender o efeito desses determinantes na experiência crescente dos utilizadores ao longo do tempo com o sistema alvo. Como o TAM 2 apenas contempla os determinantes da “utilidade percebida” da TAM e nos construtos de “intenção de uso”, o TAM 3 de Venkatesh e Bala (2008) acrescentou os determinantes da “facilidade de uso percebida” da TAM e os construtos de “intenção de uso” para robustez (Venkatesh & Bala, 2008).

Venkatesh *et al.* (2003) incorporaram quatro determinantes chaves no modelo UTAUT, onde havia expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições de facilitação, bem como quatro moderadores principais: género, idade, voluntariedade e experiência. Segundo Bagozzi (2007), a UTAUT pode ser um modelo poderoso devido à sua estrutura simples e a um maior poder explicativo, contudo o modelo não estudou os efeitos diretos que podem revelar novas relações, bem como fatores importantes do estudo que foram deixados de fora, focando apenas os preditores existentes. TAM 2 e TAM 3 também não mediram os efeitos diretos que podem revelar novas relações, bem como fatores importantes do estudo (P. Lai, 2017).

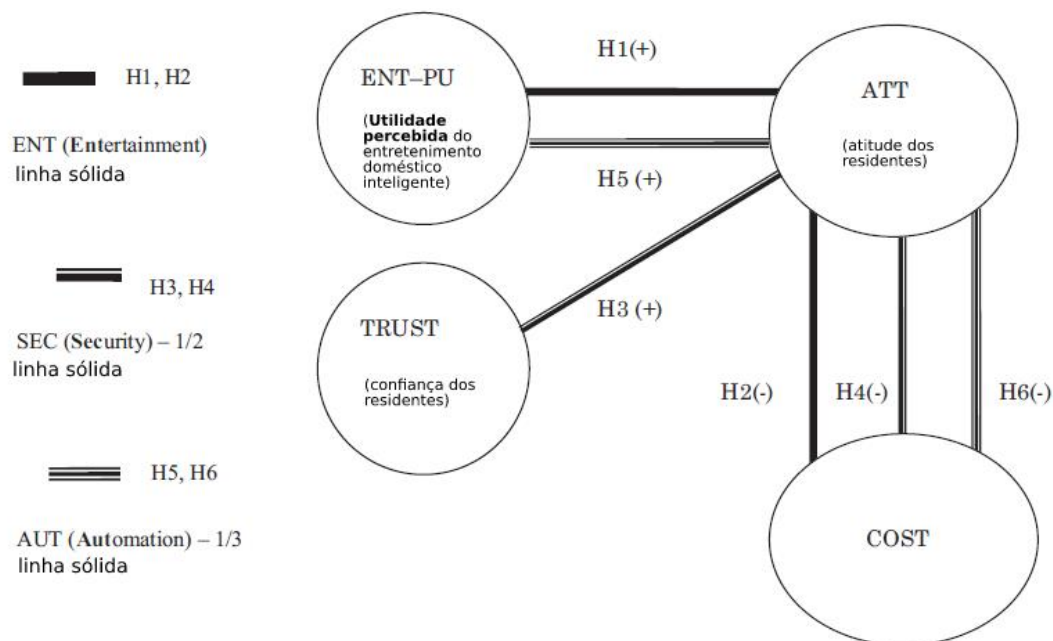
### **3.1.1 Modelo de aceitação para casas inteligentes**

O modelo Kano (1984) fornece informações sobre a satisfação do cliente e performance de produtos ou serviços, desenvolvido pelo professor Noriaki Kano (Kano, Seraku, Takahashi, & Tsuji, 1984). O modelo Kano categoriza as preferências do cliente em cinco aspetos: obrigatórios, unidimensionais, atrativos, reversos e neutros. O modelo em questão sugere várias intuições sobre a perceção de atributos de produtos, como importantes para os clientes, focando-se na distinção de características do produto, em vez de se concentrar nas necessidades do cliente. Noriaki Kano (1984) também integrou uma metodologia para mapear as respostas dos consumidores aos questionários no seu modelo (Luor, Lu, Yu, & Lu, 2015). Luor *et al.* (2012) relataram que o número de estudos sobre a gama de usos na gestão da qualidade para apoiar o modelo de Kano está a crescer e exhibe uma inclinação de tendência ascendente, indicando que a influência deste modelo continua a aumentar (Luor, Lu, Chien, & Wu, 2012).

Com base na TRA e na Teoria do Comportamento Planeado (TPB), a intenção de uma pessoa para iniciar uma ação específica deriva da sua atitude sobre o caminho para o comportamento. As teorias TRA e TPB presumem que o comportamento prático, por exemplo, a intenção de usar um sistema, pode empurrar o indivíduo da intenção para a ação. Numerosos estudos empíricos verificaram a relação entre atitude, intenção e comportamento. No contexto de casa inteligente, a atitude (ATT) dos residentes precede a sua intenção de usar (INT). TPB e TRA afirmam que a ATT é o primeiro antecedente da intenção comportamental. ATT denota a crença positiva ou negativa de uma pessoa em relação à execução de um comportamento específico. ATT influencia o comportamento, conseqüentemente, a ATT dos residentes deve relacionar-se positivamente com a INT. Um componente tão importante do TPB e TRA é que a intenção comportamental é o antecedente do comportamento real, isto é, não é mais do que quando os indivíduos têm intenções em relação a um determinado comportamento, estes realizam o comportamento pretendido, ver **Figura 11** (Luor et al., 2015).

A confiança é um fator importante nas relações de sucesso comprador-vendedor. Com confiança, os consumidores estão dispostos a oferecer informações necessárias para concluir as transações. As estratégias de construção de confiança podem ser ajustadas para se adequarem a indivíduos com disposições variadas para confiar (T Shim, Van Slyke, J Jiang, & Johnson, 2004). Chapman e McCartney (2002) destacaram o uso da tecnologia, em específico a disposição para usar videovigilância em ambientes domésticos inteligentes (Chapman & McCartney, 2002). A maioria dos investigadores citaram os custos, fornecedores que disponibilizam produtos inaceitáveis e preocupações com privacidade e confidencialidade como grandes barreiras à implementação das SHT's. Além do incentivo essencial à redução de custos, altos níveis de flexibilidade, maior transparência e entusiasmo por novas tecnologias, são fatores que também podem ter um papel motivacional na adesão ou rejeição de tecnologias inteligentes (Paetz, Dütschke, & Fichtner, 2012).

A **Figura 11** ilustra o modelo proposto para as atitudes dos residentes em relação ao entretenimento (ENT, desenhado em linha sólida), segurança (SEC, desenhada em 1/2 linha sólida) e automação (AUT, desenhada em 1/3 de sólido) (Luor et al., 2015).



**Figura 11.** Modelo de investigação para casas inteligentes (Kano).  
 Fonte: Adaptado de (Luor et al., 2015).

Tendo em vista a exploração das diferentes necessidades dos utilizadores relacionadas com as casas inteligentes, foi desenvolvido um inquérito (2012) direcionado a participantes voluntários após terem assistido a uma amostra do filme *Living Tomorrow*. O estudo classifica as diferentes necessidades dos utilizadores em três funções principais: entretenimento, segurança e automação. As relações entre os fatores centrais e as atitudes dos voluntários mencionados acima são propostas nas seguintes hipóteses, ver **Tabela 3**.

<b>H1</b>	A “utilidade percebida” pelos residentes da função <i>Smart Home – Entertainment</i> (ENT – PU) está positivamente relacionada com a sua ATT em relação à função <i>Smart Home – Entertainment</i> (ENT – ATT), de forma que quanto maior o ENT – PU, maior o ENT – ATT (a “utilidade percebida” relaciona-se positivamente com a ATT).
<b>H2</b>	O custo percebido pelos residentes da função <i>Smart Home – Entertainment</i> (ENT – COST) relaciona-se negativamente com a sua ATT em relação à função <i>Smart Home – Entertainment</i> (ENT – ATT), quanto mais alto o ENT – COST, menor o ENT – ATT (entretenimento relaciona-se negativamente com o custo).
<b>H3</b>	A confiança percebida dos voluntários em relação à função <i>Smart Home - Security</i> (SEC - TRUST) está positivamente relacionada com a ATT em relação à função <i>Smart Home -Security</i> (SEC - ATT), de modo que quanto maior o SEC - TRUST, maior o SEC - ATT (confiança positivamente relacionada com a ATT).
<b>H4</b>	O custo percebido pelos voluntários da função <i>Smart Home - Security</i> (SEC - COST) relaciona-se negativamente com a ATT em relação à função <i>Smart Home - Security</i> (SEC - ATT), quanto mais alto o SEC - COST, menor o SEC - ATT (ATT negativamente relacionada com o custo).
<b>H5</b>	A “utilidade percebida” pelos voluntários da função <i>Smart Home – Automation</i> (AUT – PU) está positivamente relacionada à ATT em relação à função <i>Smart Home – Automation</i> (AUT - ATT), de modo que quanto maior o AUT - PU, maior o ATT (a “utilidade percebida” relaciona-se positivamente com a ATT).
<b>H6</b>	O custo percebido dos voluntários da função <i>Smart Home – Automation</i> (AUT - COST) relaciona-se negativamente com a ATT em relação à função (AUT - ATT), de modo que quanto maior o AUT - COST, menor o AUT - ATT (ATT negativamente relacionada com o custo).

**Tabela 3.** Hipóteses utilizadas em investigação com base no modelo Kano.  
 Fonte: Adaptado de (Luor et al., 2015).

Apesar do impacto significativo dos serviços de casa inteligente na indústria TIC, escassos são os estudos realizados para explorar as motivações dos utilizadores para empregar serviços domésticos inteligentes e como os prestadores de serviços podem facilmente difundir a aceitação desses serviços e melhorar a sua qualidade (Bao, Chong, Keng Boon, & Binshan, 2014).

Em 2017 foi conduzido um estudo na Coreia do Sul, por duas empresas de estudos de mercado reconhecidas, examinando as principais determinantes da utilização de serviços domésticos inteligentes para os ambientes habitacionais dos utilizadores, explorando como as determinantes contribuem para a aceitação de serviços domésticos inteligentes, utilizando o TAM (Park, Kim, Kim, & Kwon, 2017).

Para extrair as potenciais determinantes da adesão a serviços de casa inteligentes, dez professores formados em domótica e aplicativos móveis participaram em entrevistas minuciosas, com base em quatro valores sugeridos. A análise de consulta realizada encontra-se associada às perceções de valor económico, de segurança, conforto e hedónico dos utilizadores. Com base nos resultados obtidos, sete fatores foram utilizados para organizar o modelo de pesquisa, ver **Tabela 4** (Park et al., 2017).

<b>Fatores</b>	<b>Número de Respostas</b>	<b>Categorização de valores</b>
<u>Segurança</u>	25 (19 %)	Valor segurança
<u>Custo (manutenção, reparação)</u>	18 (14 %)	Valor económico
<u>Controlo percebido</u>	15 (11 %)	Valor conforto
<u>Satisfação</u>	14 (11 %)	Valor hedónico
<u>Fiabilidade do sistema</u>	14 (11 %)	Valor segurança
<u>Conectividade</u>	12 (9 %)	Valor conforto e hedónico
<u>Compatibilidade</u>	9 (7 %)	Valor económico e segurança
Outros	24 (19 %)	–
<b>Total</b>	131 respostas (100 %)	–

**Tabela 4.** Resultados da entrevista para análise de fatores do modelo TAM.

Fonte: Adaptado de (Park et al., 2017).

O TAM original foi validado por vários autores como um modelo teórico útil para explorar serviços inteligentes ou orientados para sistemas de informação. Os autores Chen *et al.* (2009) usaram o TAM para elucidar a “intenção de uso” de dispositivos *smartphones* e ainda, confirmaram a validação do TAM original, com a autoeficácia como uma determinante notável (Chen, Yen, & Chen, 2009). Lai (2015) introduziu um TAM revisto com o conceito de confiabilidade para examinar a intenção dos utilizadores

em usar sistemas de partilha inteligentes e investigou como os programadores e fabricantes melhoram os seus sistemas (W.-T. Lai, 2015). Taherdoost *et al.* (2009) incluíram fatores direcionados para a segurança (privacidade, verificação), satisfação (consciencialização, apoio) e fatores externos (compatibilidade, demografia, rastreabilidade) no modelo TAM. Os autores investigaram de que forma estes fatores contribuem para a ATT do utilizador e “intenção de uso” nas tecnologias de cartões de acesso inteligentes (Taherdoost, Masrom, Ismail, & Ahmad, 2009). Retomando ao estudo em análise, as seguintes hipóteses estimam a aceitação de serviços de casas inteligentes baseadas no TAM original e nas adaptações até aqui mencionadas, ver **Tabela 5**.

<b>H1</b>	A ATT em relação aos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “intenção de uso” dos serviços.
<b>H2</b>	A “utilidade percebida” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “intenção de uso” dos serviços.
<b>H3</b>	A “utilidade percebida” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na ATT em relação aos serviços.
<b>H4</b>	A “facilidade de uso percebida” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na ATT em relação aos serviços.
<b>H5</b>	A “facilidade de uso percebida” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “utilidade percebida” dos serviços.
<b>H6</b>	O “prazer percebido” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “facilidade de uso percebida” dos serviços.
<b>H7</b>	A “conectividade percebida” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “facilidade de uso percebida” dos serviços.
<b>H8</b>	O “controlo percebido” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “utilidade percebida” dos serviços.
<b>H9</b>	A “fiabilidade percebida” do sistema de serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “utilidade percebida” dos serviços.
<b>H10</b>	A “segurança percebida” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “utilidade percebida” dos serviços.
<b>H11</b>	A “fiabilidade percebida” do sistema de serviços domésticos inteligentes tem um efeito positivo na “utilidade percebida” dos serviços.
<b>H12</b>	O “custo percebido” dos serviços domésticos inteligentes tem um efeito negativo na “intenção de uso” dos serviços.

Legenda: H = Hipótese.

**Tabela 5.** Modelo de hipóteses para estudo da aceitação de casas inteligentes baseado no modelo TAM.  
Fonte: Adaptado de (Park et al., 2017).

Considerando a definição de “prazer percebido” introduzida por Venkatesh (2000) com o objetivo de explorar os fatores motivacionais da TAM. O estudo considerou o “prazer percebido” como uma potencial determinante, definindo-o como "a medida em que o uso de serviços domésticos inteligentes é percebido como lúdico e satisfatório". Rese *et al.* (2014) acrescentam que o “prazer percebido” pelos utilizadores de tecnologias de informação avançadas é uma determinante notável da “usabilidade percebida” das tecnologias, justificando desta forma a inclusão da determinante no estudo e a aplicação da hipótese 6 (Park et al., 2017).

No que diz respeito a ambientes inteligentes, os utilizadores pretendem usar e interagir facilmente com as componentes disponíveis no ambiente, surgindo a hipótese 7 do estudo (Park et al., 2017). No caso de serviços domésticos inteligentes, pode existir uma perceção de conectividade bastante positiva em ambientes virtuais. Assim, os utilizadores conseguem sentir que estão conectados aos serviços domésticos inteligentes e que conseguem usufruir dos seus componentes com extrema facilidade (boyd & Ellison, 2007).

O “controlo percebido” é definido como a perceção dos utilizadores sobre a sua capacidade, recursos e habilitações em executar naturalmente o comportamento e o uso de um serviço ou sistema específico (Y. Lu, Zhou, & Wang, 2009). O “controlo percebido” no contexto do estudo é definido como "a sensação dos utilizadores de quão proficiente é alcançar uma atividade selecionada" (Park et al., 2017).

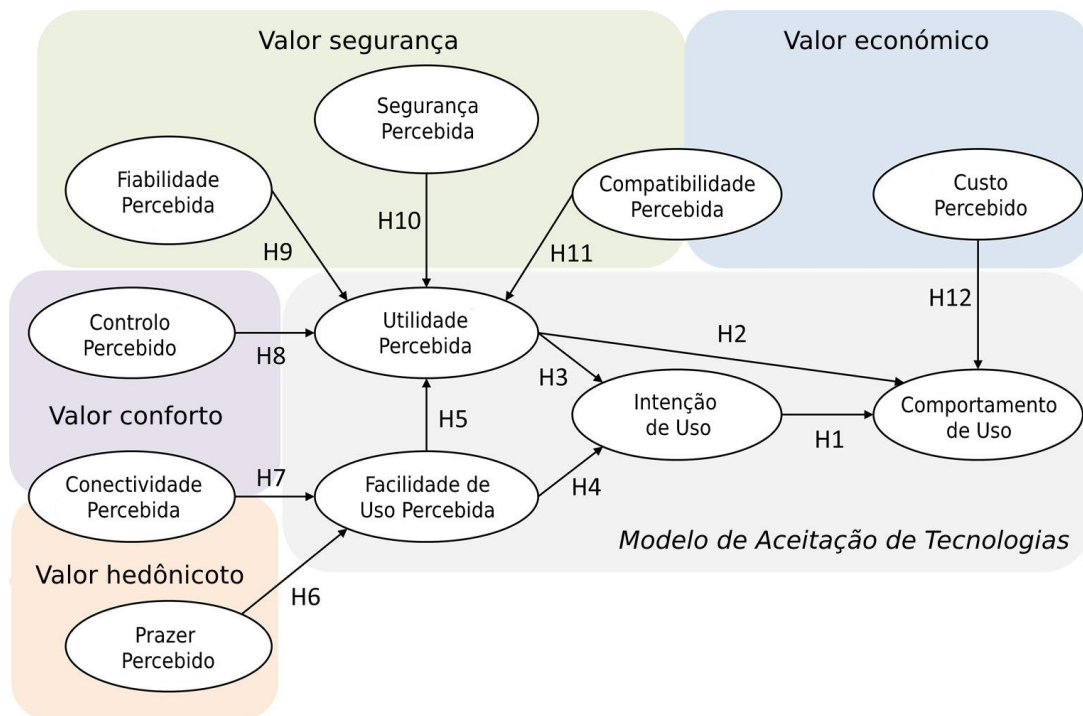
Com base na definição mencionada anteriormente, a “fiabilidade percebida” do sistema usada neste estudo traduz-se no nível percebido pelos utilizadores, de que os sistemas domésticos inteligentes podem apresentar serviços confiáveis que atendam às suas expectativas face aos sistemas (Park et al., 2017). Lu *et al.* (2008) afirmam que a perceção da fiabilidade do sistema por parte dos utilizadores é uma determinante notável do TAM, aquando do uso dos serviços móveis sem fio (J. Lu, Liu, Yu, & Wang, 2008).

A segurança é uma questão importante na difusão de serviços focados na informação (Daniel, 1999). Com base na definição de “segurança percebida” introduzida por alguns dos estudos referidos anteriormente, define-se como as perspetivas dos utilizadores em relação ao nível de proteção contra potenciais ameaças ao usar serviços domésticos inteligentes (Taherdoost et al., 2009).

Rogers (1995) introduziu a definição de “compatibilidade percebida” como "a medida em que uma inovação única é consistente com os valores e necessidades atuais e tradicionais", tornando-se numa das características essenciais ao difundir novas tecnologias ou serviços (Rogers, 1995).

Embora as motivações e as determinantes da aceitação de serviços recém-desenvolvidos tenham sido amplamente explorados, o custo é uma das maiores barreiras na difusão dos serviços (Wessels & Drennan, 2010). O “custo percebido” nos sistemas e serviços de informação é geralmente definido como "as preocupações relacionadas com os custos usados na compra, manutenção e reparação dos componentes essenciais nos serviços e

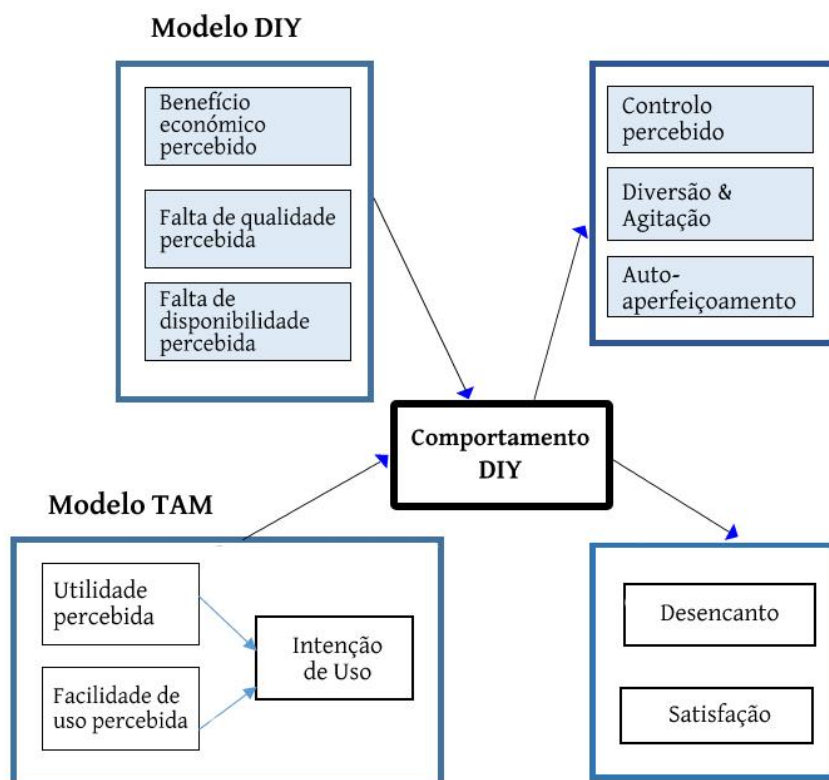
sistemas". Seguindo a definição introduzida, o “custo percebido” compreende "as preocupações sobre os custos estimados na compra, operação, uso e reparação dos componentes empregados em serviços domésticos inteligentes." Este estudo estendeu o TAM original a um modelo integrado, incluindo as motivações e hipóteses sugeridas (Bertrand & Bouchard, 2008). A **Figura 12** ilustra o modelo de pesquisa com as relações previstas.



**Figura 12.** Modelo de aceitação de tecnologias para serviços de casas inteligentes.  
Fonte: Adaptado de (Park et al., 2017).

### 3.1.2 Modelo de aceitação para soluções DIY

A conceito de DIY já existe há muitos anos, mas só recentemente é que os profissionais de *marketing* começaram a explorar as motivações e os resultados dos comportamentos DIY num contexto de consumo (Wolf & McQuitty, 2011). Ritz, Wolf e McQuintty (2018) conduziram um estudo com o objetivo de captar as perceções dos gestores de pequenos negócios sobre o uso da tecnologia associada ao *marketing* digital. Este estudo teve por base um modelo originalmente apresentado por Richard *et al.* (2007), que combina os modelos de comportamento TAM e DIY, ver **Figura 13**.



**Figura 13.** Modelo de aceitação de tecnologias combinado TAM e DIY.  
 Fonte: Adaptado de (Ritz, Wolf, & McQuitty, 2019).

Wolf e McQuitty (2013) não só estudaram as motivações dos comportamentos DIY como consideram vários resultados derivados destes comportamentos. As variáveis consideradas relevantes para o estudo levado a cargo pelo autor em questão, para comportamentos DIY no contexto de pequenas empresas, foram o “controle percebido”, a “diversão” e “agitação” e por fim, o “autoaperfeiçoamento”. Um sentimento de “autoaperfeiçoamento” ocorre quando pessoas envolvidas em comportamentos DIY testam os seus conhecimentos e habilidades, o que fornece uma alavanca para o envolvimento criativo na solução de problemas (Ritz et al., 2019).

Considerando um destes fatores adicionais, aplicados e testados, foi desenvolvida a hipótese “H1” com foco no fator “autoaperfeiçoamento”, ver **Tabela 6**.

<b>H1</b>	A participação no <i>marketing</i> digital por proprietários e gerentes de pequenas empresas está positivamente relacionada com o senso de “autoaperfeiçoamento”.
-----------	---

Legenda: H = Hipótese.

**Tabela 6.** Hipótese de modelo TAM para solução DIY em pequenas empresas, “autoaperfeiçoamento”.  
 Fonte: Adaptado de (Ritz et al., 2019).

Torna-se cada vez mais importante explorar as atitudes após aquisição de tecnologias digitais. A investigação de difusão e adesão a tecnologias analisa variáveis pós-aquisição como: satisfação, descontinuação e intenções de continuidade (Sun, 2013). As intenções

de uso da tecnologia influenciam o comportamento real. O processo de implementação da tecnologia digital produz expectativas, informações adicionais e experiências pessoais através de táticas de *marketing* e uso da tecnologia (Venkatesh & Morris, 2000).

As intenções de descontinuar o uso de uma tecnologia designa-se por “anomalia de aceitação-descontinuidade”, que envolve a aceitação inicial e o período experimental da tecnologia, passando pela fase de expectativa-realidade, culminando com a decisão de descontinuar ou mudar para outra forma de tecnologia (Bhattacharjee, 2001). As intenções de descontinuar são distintas da insatisfação, porque estas intenções reconhecem que os meios de *marketing* digital são dinâmicos, com novos produtos e substituições de serviços disponíveis, que podem mudar percepções da tecnologia e, até mesmo, o próprio uso da mesma (Venkatesh & Davis, 2000).

A “satisfação” com o uso da tecnologia deriva da percepção de que existe uma lacuna aceitável entre as expectativas de uma pessoa e a experiência real (Son & Han, 2011). Mudar de um produto para outro, pode ser atribuído a experiências negativas com o produto anterior e características positivas face a um produto alternativo (Ritz et al., 2019). Neste sentido, foram aplicadas as seguintes hipóteses, ver **Tabela 7**.

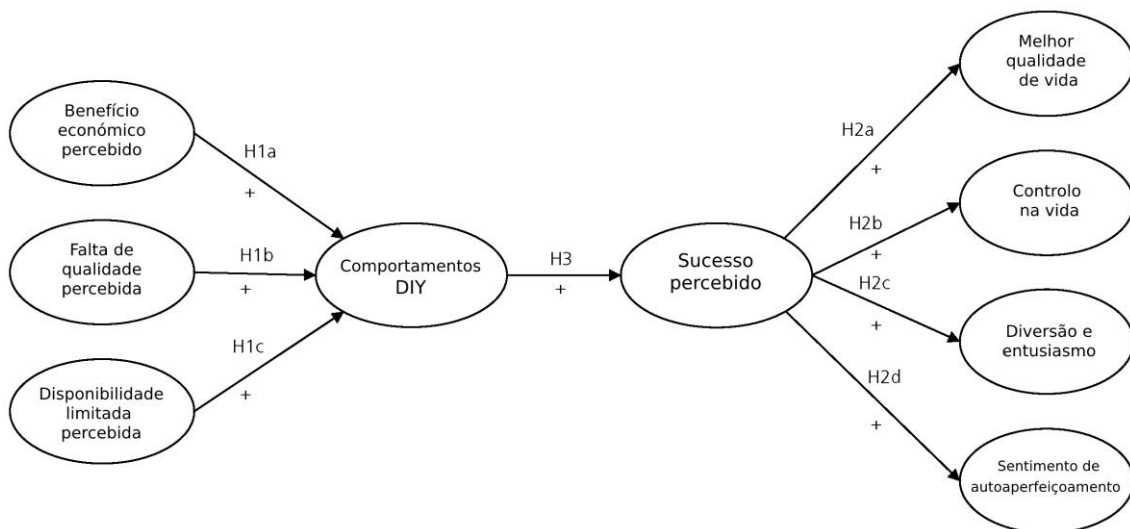
<b>H2a</b>	A quantidade de atividades de <i>marketing</i> digital está negativamente relacionada com as intenções de descontinuar o uso do <i>marketing</i> digital.
<b>H2b</b>	A quantidade de atividades de <i>marketing</i> digital está positivamente relacionada com a satisfação em usar o <i>marketing</i> digital.

Legenda: H = Hipótese.

**Tabela 7.** Hipótese de modelo TAM para solução DIY em pequenas empresas, “satisfação”.

Fonte: Adaptado de (Ritz et al., 2019).

Existem vários motivos para envergar por projetos DIY, tais como: lazer e entretenimento, satisfação em concluir um projeto com sucesso ou potenciar a identidade de alguém. No entanto, Wolf & Mcquitty (2013) concentraram-se nas condições de mercado e discutiram as motivações alternativas na participação DIY. Os autores começaram por sugerir que numa primeira fase os indivíduos avaliam o mercado para determinar se os bens e serviços devem ser criados por eles mesmos ou comprados a terceiros. Este tipo de consumidores pode precisar de produzir os seus próprios bens e serviços quando as opções de mercado para produtos são consideradas caras, escassas ou inadequadas. Isto é, as condições de mercado que podem motivar os comportamentos DIY incluem: “benefícios económicos” da DIY, “falta de qualidade percebida” de bens e de serviços, e a “disponibilidade limitada” de bens e serviços desejados, ver **Figura 14** (Wolf & Mcquitty, 2013).



**Figura 14.** Modelo TAM - Motivações do mercado para comportamentos DIY.  
 Fonte: Adaptado de (Wolf & Mcquitty, 2013).

A principal motivação de mercado para DIY é de que os consumidores podem comparar os “benefícios económicos” esperados para projetos DIY com a compra de bens e serviços comparáveis. Estas alternativas oferecem aos consumidores, a mesma decisão de fazer ou comprar, que os fabricantes que produzem os seus próprios produtos, no entanto, mais baratas do que comprar bens ou serviços de outros produtores (Wicks, Reardon, & McCorkle, 2005, p.). A literatura anterior sugere que o comportamento DIY é impulsionado por uma necessidade de poder económico de baixo custo, assim, indivíduos com rendimentos mais baixos devem ser mais propensos a envolverem-se em atividades DIY do que indivíduos com rendimentos mais altos, ver **Tabela 8** (Williams, 2004).

<b>H1a</b>	Os “benefícios económicos” percebidos estão positivamente relacionados com a participação em comportamentos DIY.
<b>H1b</b>	Uma “falta de qualidade” percebida do produto está positivamente relacionada com a participação em comportamentos DIY.
<b>H1c</b>	A “falta de disponibilidade” de produtos está positivamente relacionada com a participação em comportamentos DIY.

Legenda: H = Hipótese.

**Tabela 8.** Hipótese de modelo TAM, motivações para DIY.  
 Fonte: Adaptado de (Wolf & Mcquitty, 2013).

A literatura revê algumas respostas dos consumidores, como boicotes e *marketing* boca-a-boca negativo, que refletem frustração e raiva quando existe “falta de qualidade” do produto que os consumidores procuram para recuperar o controlo. Comportamentos DIY motivados pela “falta de qualidade” do produto devem ser vistos como uma tentativa dos consumidores em ganhar o controlo ao efetuá-lo por conta própria. Um estudo de DIY alemão descobriu que 60 % dos entrevistados percebiam que a qualidade de produção era superior aos bens e serviços produzidos profissionalmente (Wolf & Mcquitty, 2013).

A “disponibilidade limitada” de bens ou serviços é uma outra condição de mercado que pode motivar o comportamento DIY, tendo um efeito semelhante ao fator de “falta de qualidade” de bens e serviços, ou seja, encoraja os consumidores a produzirem eles mesmos. Por exemplo, se os bens e serviços da melhoria para casa não estiverem disponíveis ou se o agendamento de serviços for inconveniente, os consumidores têm a opção de realizarem eles mesmos o trabalho (Wolf & Mcquitty, 2013).

### 3.2 Modelo conceptual

Após revisão da literatura, onde foram analisadas todas as possibilidades de aplicação das diferentes perspetivas dos modelos de aceitação de tecnologias, dentro das áreas propostas, passamos a sintetizar os conceitos já anteriormente mencionados e descritos, que serão utilizados como base e inspiração para o desenvolvimento desta próxima fase, o modelo conceptual de análise a aplicar no presente estudo. Ao longo dos anos foram utilizados e adaptados diversos tipos de modelos TAM, contudo, tendo em conta a aplicação específica do estudo de soluções DIY para casas inteligentes, foram agrupados os conceitos mais relevantes para este projeto, ver **Tabela 9**.

<b>Dimensão</b>	<b>Fatores</b>	<b>Autor</b>
Modelo de aceitação de tecnologias	Facilidade de uso percebida	(Davis et al., 1989; Venkatesh et al., 2003) (Davis, 1989)
	Utilidade percebida	
	Intenção de uso	
Fatores para casas inteligentes	Controlo percebido	(Park et al., 2017)
	Segurança percebida	
	Fiabilidade percebida	
	Satisfação	
Fatores comportamentos DIY	Benefício económico percebido	(Ritz et al., 2019) (Wolf & Mcquitty, 2013)
	Falta de qualidade percebida	
	Disponibilidade limitada percebida	
Demográfica	Agregado familiar	Exploratória
	Grau de escolaridade	
	Idade	

**Tabela 9.** Dimensão e fatores aplicados no modelo conceptual.  
Fonte: Adaptado de vários autores.

### 3.2.1 Hipóteses

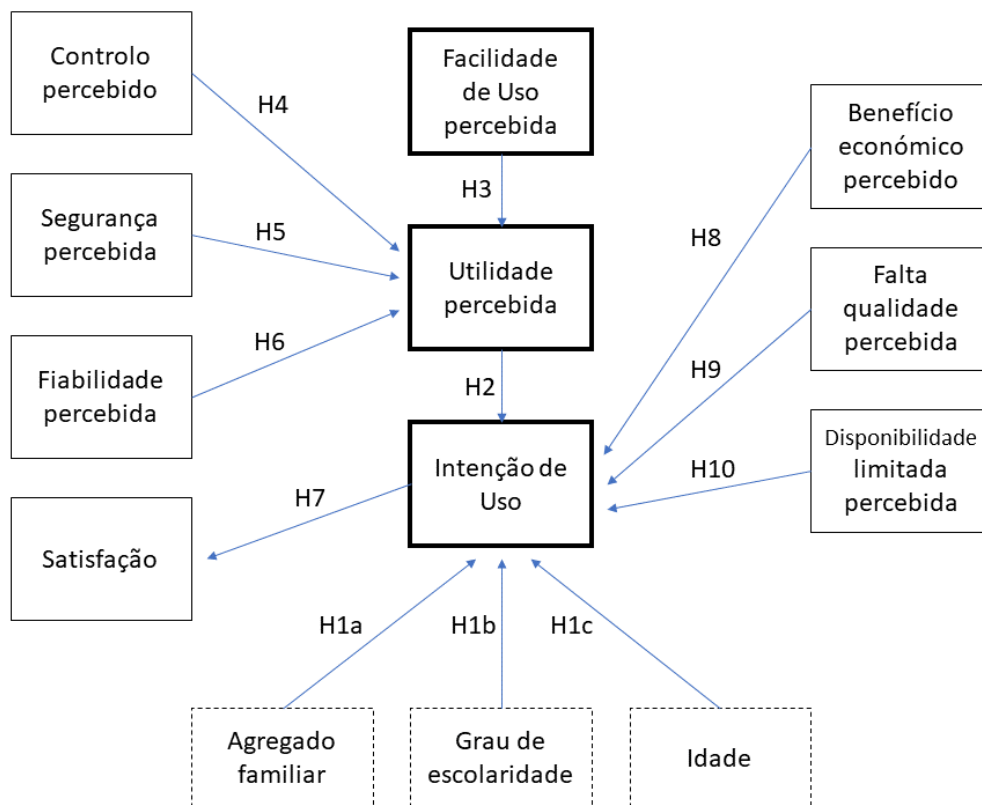
A formulação das hipóteses a serem analisadas neste estudo decorre da apresentação da questão de investigação, dos objetivos do estudo e do quadro teórico de pesquisa inerente, conforme se pode ver na **Tabela 10**.

	<b>Hipóteses</b>	<b>Autor</b>
<b>H1a</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com o agregado familiar.	(Venkatesh & Davis, 2000)
<b>H1b</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com o grau de escolaridade.	(Venkatesh & Davis, 2000)
<b>H1c</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com a idade.	(Venkatesh & Davis, 2000)
<b>H2</b>	A utilidade percebida tem um efeito positivo na intenção de uso.	(Park et al., 2017)
<b>H3</b>	A facilidade de uso percebida tem um efeito positivo na utilidade percebida.	(Park et al., 2017)
<b>H4</b>	O controlo percebido tem um efeito positivo na utilidade percebida.	(Park et al., 2017)
<b>H5</b>	A segurança percebida tem um efeito positivo na utilidade percebida.	(Park et al., 2017)
<b>H6</b>	A fiabilidade percebida tem um efeito positivo na utilidade percebida.	(Park et al., 2017)
<b>H7</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com a satisfação.	(Kim, Park, & Choi, 2017)
<b>H8</b>	O benefício económico percebido tem um efeito positivo na intenção de uso.	(Wolf & Mcquitty, 2013)
<b>H9</b>	A falta de qualidade percebida está positivamente relacionada com a intenção de uso.	(Wolf & Mcquitty, 2013)
<b>H10</b>	A disponibilidade limitada percebida está positivamente relacionada com a intenção de uso.	(Wolf & Mcquitty, 2013)

**Tabela 10.** Formulação de hipóteses.  
Fonte: Adaptado de vários autores.

### 3.2.2 Modelo de avaliação

O modelo de avaliação proposto reflete os constructos retirados dos modelos anteriormente mencionados. Portanto, pretende-se verificar a existência de uma relação positiva entre a intenção de uso e os seguintes fatores: agregado familiar, grau de escolaridade, idade (dimensão demográfica). Ainda, se pretende verificar a correlação positiva entre a utilidade percebida perante a intenção de uso e a facilidade de uso percebida na utilidade percebida. Relativamente à utilidade percebida, pretende-se concluir se existe uma relação positiva entre o controlo percebido, segurança percebida e fiabilidade percebida (dimensão casas inteligentes). No que diz respeito aos constructos das motivações DIY, pretende-se relacionar positivamente a intenção de uso com o benefício económico percebido, a falta de qualidade percebida e a disponibilidade limitada percebida. Por último, constatar se a intenção de uso se relaciona positivamente com a satisfação. O modelo de avaliação utilizado pode ser visto na **Figura 15**.



**Figura 15.** Modelo de investigação DIY para casas inteligentes proposto.  
Fonte: Elaboração própria adaptada de vários autores.

Na **Tabela 11** são apresentadas as perguntas utilizadas na validação das hipóteses.

Questões	Hipóteses									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
Agregado familiar	X									
Grau de habilitações	X									
Faixa etária	X									
<b>Utilidade percebida</b>										
Utilizar tecnologias inteligentes em casa ajuda-me a terminar as minhas tarefas mais rápido		X	X	X	X	X				
Acredito que as tecnologias para casas inteligentes são benéficas para a minha rotina		X	X	X	X	X				
<b>Facilidade de uso percebida</b>										
Utilizar tecnologias para casas inteligentes não é complicado para mim			X							
A minha interação com tecnologias inteligentes é nítida e clara			X							
<b>Intenção de uso</b>										
Recomendo a outros a utilização de tecnologias inteligentes para as suas casas	X	X					X	X	X	X
É provável que eu continue ou adquira estas tecnologias na minha vida	X	X					X	X	X	X
<b>Controlo percebido</b>										
Eu tenho conhecimento e habilidade suficientes para usar tecnologias domésticas inteligentes				X						
Dados os recursos, oportunidades e conhecimento necessários para utilizar tecnologias inteligentes, seria mais fácil para mim usá-las				X						
<b>Segurança percebida</b>										
Acho que as minhas informações armazenadas nas tecnologias inteligentes não serão manipuladas por outros					X					
Sistemas de casa inteligentes são seguros para minhas informações pessoais					X					
<b>Fiabilidade percebida</b>										
As tecnologias domésticas inteligentes são confiáveis e sem erros						X				
Sistemas domésticos inteligentes respondem imediatamente aos meus pedidos						X				
<b>Satisfação</b>										
Manipular tecnologias inteligentes para casa é divertido							X			
Usar tecnologia domésticas inteligentes é emocionante e agradável							X			
<b>Benefício económico percebido</b>										
Ao instalar tecnologias inteligentes por conta própria economizo dinheiro								X		
Ao controlar e tratar da manutenção destas tecnologias por conta própria poupo dinheiro								X		
<b>Falta de qualidade percebida</b>										
O trabalho da equipa que posso contratar para a instalação pode não corresponder às expectativas, por isso prefiro fazê-lo eu									X	
Empresas de instalação de sistemas para casas inteligentes não são de confiança									X	
<b>Disponibilidade limitada percebida</b>										
Para obter tecnologias inteligentes que mais se adequam com a minha casa, tenho que as adquirir eu mesmo										X
Para controlar as áreas da casa como quero, prefiro ser eu obter as tecnologias inteligentes										X

**Tabela 11.** Tabela de hipóteses do modelo proposto.  
Fonte: Adaptado de (Wolf & Mcquitty, 2013) (Park et al., 2017).



Nos capítulos anteriores foram expostos os elementos imprescindíveis para a fundamentação do presente estudo, como a revisão de literatura que contextualiza o ambiente e que retrata o propósito do estudo. O modelo de avaliação apresentado pretende verificar a existência de uma relação positiva entre os demais, a intenção de uso e a utilidade percebida, entre si e face a outros.

Neste capítulo é caracterizado o método de pesquisa que irá justificar o presente estudo. A metodologia utilizada descreve o procedimento do pré-teste, a caracterização da amostra final obtida e a validação do instrumento de pesquisa. Segundo Baptista e Sousa (2014), a metodologia de investigação consiste num processo de seleção da estratégia de investigação, que por si só, condiciona a escolha das técnicas de recolha de dados, que devem ser adequadas aos objetivos que se pretendem atingir (Sousa & Batista, 2011).

#### **4.1 Métodos da investigação e justificação**

Tendo em consideração os objetivos definidos no Capítulo I, a metodologia proposta está associada a uma investigação exploratória com recurso ao método quantitativo, recorrendo à aplicação de um questionário *online* (ver **Apêndice I**).

O método de pesquisa quantitativa permite, tal como o próprio nome indica, uma quantificação dos resultados. As amostras, geralmente representativas da população, permitem que os resultados sejam elaborados como um retrato real da população alvo de pesquisa. Este género de pesquisa centra-se na objetividade, com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros (Fonseca, 2002). Por outro lado, Sousa e Baptista (2014) acrescentam que a investigação quantitativa assenta no positivismo lógico, ou seja, procura as causas dos fenómenos sociais, prestando escassa atenção aos aspetos subjetivos dos indivíduos (Sousa & Batista, 2011). A pesquisa exploratória estabelece critérios, métodos e técnicas para a elaboração da pesquisa, oferecendo informações sobre o objeto desta e orientando a formulação de hipóteses (Cervo, Bervian, & Silva, 2006). Tipo de pesquisa que visa proporcionar ao pesquisador uma maior familiaridade com o problema em estudo, esforço este que torna um problema complexo mais explícito. Como o nome indica, a pesquisa exploratória procura explorar um problema ou uma situação para prover critérios e compreensão (Vieira, 2002).

Os dados em análise foram relacionados quantitativamente, tendo em conta os dados extraídos do questionário, com base nos constructos do modelo TAM e outros estudos testados e obtidos através da revisão de literatura. Outras variáveis do tipo moderadora e intermediária, vão também estar expostas e complementam com alto teor de interesse a investigação.

## **4.2 Técnicas de recolha de dados**

O método de investigação utilizado como técnica de recolha de dados foi o inquérito por questionário. Sousa e Baptista (2014) definem o questionário como um instrumento de investigação que têm como finalidade a recolha de informações, colocando um leque de questões a um grupo de inquiridos. A tipologia de recolha de dados selecionada foi uma amostragem por conveniência, com base nos dados primários. Segundo os mesmos autores, a amostragem por conveniência não é representativa da população, isto é, ocorre quando os elementos dessa amostragem são muitas vezes amigos ou pessoas conhecidas e, deste modo, não se pode garantir que a amostragem seja representativa (Sousa & Batista, 2011).

O questionário foi desenvolvido através da plataforma *Google Forms* e cuidadosamente estruturado para facilitar a experiência para o inquirido. A duração média do questionário corresponde a cinco minutos, sendo apenas constituído por questões do tipo fechado, na sua maioria medidas através de uma escala de Likert, para posteriormente facilitar o tratamento e análise de dados obtidos.

O inquérito por questionário foi elaborado usando como apoio o instrumento de revisão da literatura, estudos anteriormente realizados e testados, que foram sujeitos a tradução e adaptação à linguagem da população portuguesa. Adicionalmente, outras questões de teor sociodemográfico, com o principal objetivo de caracterizar a amostra.

O inquérito foi lançado *online* no dia 21 de agosto e assim permaneceu até dia 13 de setembro 2019, onde foi difundido através das redes sociais *Facebook* e *LinkedIn* em grupos de interesse, e por email, justificando desta forma que se trata de uma amostra por conveniência. O inquérito por questionário em questão pretende avaliar a perceção dos inquiridos face às tecnologias domésticas inteligentes. É importante distinguir logo à priori dois grandes grupos de inquiridos, os que estão cientes do conceito e os que não

estão, com o objetivo de manter a pertinência e qualidade das respostas obtidas, tendo em consideração o nível de conhecimento de cada integrante da amostra individualmente, perante as tecnologias em questão. A primeira pergunta do questionário, com as alternativas de resposta “sim” e “não” começa por questionar se o inquirido está familiarizado ou se sabe em que consiste o tema, questão inspirada no estudo realizado por Wilson *et al.* (2017). Caso este selecione a opção “não” é automaticamente direcionado para a última secção do questionário (dados sociodemográficos), visto que o resto do questionário requer o mínimo de conhecimento do assunto, e não iria acrescentar valor nenhum ao estudo reunir respostas deste carácter, para além de que, iria ser bastante complicado para o inquirido responder às restantes questões, sem saber de que assunto se trata.

Ao responder “sim” à primeira questão passa para a secção seguinte. A segunda questão (integrante da secção 2) também se subdivide em duas novas dependências de resposta, isto é, consoante a resposta selecionada surgem as questões mais adequadas ao perfil do inquirido. Colocando a questão, “Possui atualmente alguma tecnologia inteligente em casa?”, aos que responderem “sim” surge uma lista predefinida pelo tipo de respostas por caixas de verificação, para que estes fossem capazes de selecionar as tecnologias que detêm atualmente. No caso da resposta ser “não”, adicionalmente será submetido a duas questões relevantes para a caracterização do fenómeno e causa da carência inerente ao uso das tecnologias domésticas inteligentes. Sendo este questionado sobre o porque de não possuir estas tecnologias, as diferentes respostas possíveis consideravam: “não possuo conhecimento suficiente sobre o assunto”, ”desperdício de dinheiro”, ”acho desnecessário e um luxo”, “ainda não pensei no assunto” e “não tenho, mas irei adquirir nos próximos 12 meses”.

A outra questão que integra esta secção paralela, remete para a classificação por ordem de importância (escala Likert) das áreas que gostariam de controlar, caso adquirissem alguma tecnologia inteligente.

A secção 5, “Comportamento tecnológico”, é constituída por três questões que pretendem medir como os inquiridos se comportam em relação às tecnologias para casas, isto é, como interagem com estas e como quantificamos níveis de perceção do controlo face a essas mesmas tecnologias através de questões como: a classificação de como se sente em relação às tecnologias (escala de cinco pontos: 1(nada confortável) a 5 (totalmente confortável)). A segunda questão, "Acha-se capaz de instalar e utilizar tecnologias em

sua casa sem qualquer tipo de ajuda de uma empresa especializada?". Adicionalmente, são também apresentados cinco cenários distintos pelos quais os inquiridos mais rapidamente optariam (escolher apenas um), abrangendo opções com sistemas inteligentes DIY autonomamente instalados até opções com automação totalmente instalada por uma empresa especializada.

A secção 6, "Sistemas inteligentes", foca-se nas vantagens/desvantagens e o propósito principal das tecnologias (escala Likert). A secção 7, "Comportamentos", apresenta várias afirmações que podem ser classificadas por nível de concordância (escala Likert), que posteriormente vão ser sujeitas a análise para validação das hipóteses formuladas.

### **4.3 Pré-teste**

A realização de pré-teste ao questionário tem como principal objetivo confirmar se este é realmente aplicável com êxito, considerando a efetividade de respostas aos objetivos traçados para a sua realização. Essencialmente, esta técnica pretende verificar se os inquiridos irão compreender as questões, se as questões fechadas consideram todas as opções possíveis e se a linguagem utilizada não é demasiado complexa.

O processo de pré-teste do questionário deve incluir duas fases, a verificação das perguntas individualmente e a verificação do mesmo como um todo. Inclusive, deve verificar a aceitabilidade do questionário na sua totalidade e a correta adaptação aos requisitos do estudo, realizada com a aplicação do mesmo, em pequena escala. No decorrer deste, os inquiridos não devem apenas fornecer as respostas às perguntas, mas também desenvolvê-las, complementando-as com comentários e observações (Sousa & Batista, 2011).

Considerando toda a informação recolhida de autores de referência, o pré-teste do questionário do presente estudo foi realizado a cinco perfis de indivíduos e faixas etárias diferentes. No início de cada sessão, foi solicitado que comentassem as questões e o desenrolar de todo o questionário, enquanto o iam preenchendo em tempo real. A partir do registo de todos os comentários como: “não tenho dinheiro para instalar tudo” e “não consigo tornar uma casa inteligente”, percebi que algumas das questões tinham que ser reformuladas.

Na **Tabela 12** é apresentada a primeira questão do inquérito antes do pré-teste e depois das alterações efetuadas.

Antes do Pré-teste	Questão final
Está familiarizado com o conceito ou sabe em que consiste uma casa inteligente?	Está familiarizado ou sabe em que consistem as tecnologias/aparelhos que tornam uma casa inteligente?

**Tabela 12.** Alteração da primeira questão do inquérito perante o pré-teste.  
Fonte: Elaboração própria.

O propósito inicial da formulação da primeira questão passava por começar a estruturar o questionário com perguntas mais gerais do tema e só depois, ao longo do mesmo, tocando em vários pontos cruciais em análise, aprofundando tópicos mais específicos. No pré-teste, independentemente da idade do inquirido, a primeira pergunta influenciou negativamente toda a perceção e objetivo do inquérito, resultado em respostas confusas e dispersas. Isto é, como o primeiro conceito a aparecer era “casa inteligente”, os inquiridos ficaram automaticamente a aperceber que o foco do inquérito se tratava da automação completa de uma casa, o que influenciou todas as questões seguintes. Embora a importância de análise da perceção dos inquiridos nas vantagens/desvantagens e o intuito de uma casa inteligente, o foco do estudo passa mais objetivamente pelas tecnologias inteligentes que tornam uma casa inteligente.

Apesar de terem sido realizados cinco pré-testes ao todo, dois destes foram apenas realizados após efetuadas as alterações necessárias identificadas nos primeiros três testes, como forma de garantir que este cumpria o seu propósito. Estas alterações incluíram maioritariamente substituir o termo “casa” por “tecnologias” em algumas das questões e incluir algumas opções de resposta fechada, que não tinham sido consideradas anteriormente. Resumindo, é de salientar a importância da realização do pré-teste, considerando que permitiu identificar uma abordagem que à priori parecia correta, mas se comprovou errada.

#### 4.4 Validação do instrumento de investigação

Para a análise dos dados, como já foi referido anteriormente, a obtenção da amostra foi feita através da plataforma *Google Forms* e de seguida codificaram-se todos os dados em *Microsoft Excel*. Relativamente ao tratamento estatístico foi realizado no *Statistics Package For Social Science* (SPSS).

Numa primeira abordagem é fulcral analisar a consistência dos nossos dados através da avaliação da confiabilidade, que permitirá medir a coerência de respostas dadas pelos inquiridos. Segundo Malhotra (2019) um constructo não confiável não pode ser válido. Assim, primeiro devemos avaliar a confiabilidade dos constructos no modelo de mensuração. O coeficiente alfa pode ser usado para avaliar a confiabilidade (Malhotra, 2019). O alfa de Cronbach é a medida mais utilizada para avaliar a "confiabilidade" de escalas. O coeficiente é comumente usado quando num questionário temos várias perguntas tipo Likert, que formam uma escala e pretendem determinar se esta escala é confiável (Laerd, 2018). O coeficiente de confiabilidade alfa de Cronbach normalmente varia entre 0 e 1. No entanto, não há limite inferior para o coeficiente. Quanto mais próximo o coeficiente alfa de Cronbach for de 1,0, maior a consistência interna dos itens na escala. George e Mallery (2003) fornecem as seguintes regras práticas: “ > 9 - excelente, > 8 - bom, > 7 - aceitável, > 6 - questionável, > 5 - insatisfatório e < 5 - inaceitável”. Embora o aumento do valor de alfa dependa parcialmente do número de itens na escala, deve-se notar que isto tem retornos decrescentes. Ainda, deve ser observado que embora um valor alto para o alfa de Cronbach indique boa consistência interna dos itens da escala, isso não significa que a escala seja unidimensional (Gliem & Gliem, 2003).

A “consistência interna” de um questionário é a extensão em que os itens que o compõem medem o mesmo conceito ou construto. Dito isto, as duas questões/afirmações projetadas para medir o mesmo construto, devem apresentar certa coerência nas respostas por parte dos inquiridos.

Como podemos observar na **Tabela 13**, foi inicialmente avaliada a confiabilidade dos dados da amostra útil total (185 inquiridos que conhecem o conceito), porém, apenas fará sentido considerar os inquiridos que possuem fisicamente algum tipo de tecnologia doméstica inteligente. Contudo, a discrepância e alteração dos valores entre as duas realidades é bastante perceptível.

<b>Constructo</b>	<b>Nº de itens</b>	<b>Alfa</b> (amostra total)	<b>Alfa</b> (Possui TDI's)
<u>Utilidade percebida</u>	2	,670	<b>,683</b>
<u>Facilidade percebida</u>	2	,615	<b>,400</b>
<u>Intenção de uso</u>	2	,680	<b>,681</b>
<u>Controlo percebido</u>	2	,633	<b>,530</b>
<u>Segurança percebida</u>	2	,626	<b>,732</b>
<u>Fiabilidade percebida</u>	2	,561	<b>,407</b>
<u>Satisfação</u>	2	,674	<b>,609</b>
<u>Benefício económico percebido</u>	2	,853	<b>,837</b>
<u>Falta de qualidade percebida</u>	2	,409	<b>,066</b>
<u>Disponibilidade limitada percebida</u>	2	,734	<b>,573</b>

**Tabela 13.** Coeficiente alfa de Cronbach dos constructos.  
Fonte: Elaboração própria (IBM SPS).

Examinando os valores de alfa obtidos, podemos afirmar que o constructo “benefício económico percebido” foi de 0,837 pelo que a fiabilidade das questões que integram o constructo é apropriada. Porém, o constructo “falta de qualidade percebida” foi o que demonstrou o valor mais baixo de 0,066 em ambas as realidades, o que revela que os itens integrantes não são apropriados. A questão “Empresas de instalação de sistemas para casas inteligentes não são de confiança” foi a afirmação que mais dúvidas poderá ter causado aos inquiridos, visto que pode ser interpretado de várias formas. Os restantes constructos variam entre os valores 0,407 e 0,732 sendo considerados como razoáveis, segundo os autores referenciados. Com o principal objetivo de explorar mais profundamente o que aconteceu com cada item, foi realizada uma análise descritiva.

As medidas de dispersão traduzem a variação de um conjunto de dados em torno da média, ou seja, da maior ou menor variabilidade dos resultados obtidos. Permitem identificar até que ponto os resultados se concentram ou não ao redor da tendência central de um conjunto de observações. O desvio padrão é a raiz quadrada da variância. Quanto maior for a dispersão, menor é a concentração e vice-versa (Morais, 2005).

Na **Tabela 14**, encontram-se as médias e o erro desvio de todos os itens que constituem as variáveis, onde é visível o aumento de valores das médias entre as duas amostras analisadas, destacam-se os constructos “utilidade percebida”, “facilidade percebida”, “intenção de uso” e o “controlo percebido”.

Por outro lado, podemos verificar que os valores do erro desvio comportam-se no sentido oposto, isto é, nos constructos em que as médias se destacaram positivamente na amostra que possuem tecnologias face à amostra útil total, o erro desvio tende a ser inferior, revelando uma concentração de opinião superior.

Constructo	Itens	Amostra total		Amostra – Possui TDI's	
		Média	Erro desvio	Média	Erro desvio
<b>Utilidade percebida</b>	Utilizar tecnologias inteligentes em casa ajuda-me a terminar as minhas tarefas mais rápido.	3,73	,848	<b>3,88</b>	<b>,964</b>
	Acredito que as tecnologias para casas inteligentes são benéficas para a minha rotina.	3,92	,742	<b>4,07</b>	<b>,728</b>
<b>Facilidade percebida</b>	Utilizar tecnologias para casas inteligentes não é complicado para mim.	3,76	,932	<b>3,88</b>	<b>1,097</b>
	A minha interação com tecnologias inteligentes é nítida e clara.	3,62	,869	<b>4,00</b>	<b>,662</b>
<b>Intenção de uso</b>	Recomendo a outros a utilização de tecnologias inteligentes para as suas casas.	3,74	,763	<b>4,07</b>	<b>,648</b>
	É provável que eu continue ou adquira estas tecnologias na minha vida.	4,01	,807	<b>4,26</b>	<b>,684</b>
<b>Controlo percebido</b>	Eu tenho conhecimento e habilidade suficientes para usar tecnologias domésticas inteligentes.	3,83	,951	<b>4,15</b>	<b>,871</b>
	Dados os recursos, oportunidades e conhecimento necessários para utilizar tecnologias inteligentes, seria mais fácil para mim usá-las.	3,85	,778	<b>4,04</b>	<b>,650</b>
<b>Segurança percebida</b>	Acho que as minhas informações armazenadas nas tecnologias inteligentes não serão manipuladas por outros.	3,10	,987	<b>2,95</b>	<b>,992</b>
	Sistemas de casa inteligentes são seguros para minhas informações pessoais.	3,12	,918	<b>3,15</b>	<b>,946</b>
<b>Fiabilidade percebida</b>	As tecnologias domésticas inteligentes são confiáveis e sem erros.	2,77	,772	<b>2,77</b>	<b>,786</b>
	Sistemas domésticos inteligentes respondem imediatamente aos meus pedidos.	3,39	,733	<b>3,54</b>	<b>,762</b>
<b>Satisfação</b>	Manipular tecnologias inteligentes para casa é divertido.	3,64	,911	<b>3,81</b>	<b>1,029</b>
	Usar tecnologia domésticas inteligentes é emocionante e agradável.	3,64	,751	<b>3,84</b>	<b>,741</b>
<b>Benefício económico percebido</b>	Ao instalar tecnologias inteligentes por conta própria economizo dinheiro.	3,66	,949	<b>3,85</b>	<b>,989</b>
	Ao controlar e tratar da manutenção destas tecnologias por conta própria poupo dinheiro.	3,62	,926	<b>3,80</b>	<b>1,033</b>
<b>Falta de qualidade percebida</b>	O trabalho da equipa que posso contratar para a instalação pode não corresponder às expectativas, por isso prefiro fazê-lo eu.	2,94	,887	<b>2,92</b>	<b>,962</b>
	Empresas de instalação de sistemas para casas inteligentes não são de confiança.	2,76	,805	<b>2,68</b>	<b>,846</b>
<b>Disponibilidade limitada percebida</b>	Para obter tecnologias inteligentes que mais se adequam com a minha casa, tenho que as adquirir eu mesmo.	3,20	,943	<b>3,28</b>	<b>,944</b>
	Para controlar as áreas da casa como quero, prefiro ser eu obter as tecnologias inteligentes.	3,46	,871	<b>3,55</b>	<b>,878</b>

N=185 inquiridos

N=74 inquiridos

**Tabela 14.** Análise descritiva dos itens e constructos.

Analisando de forma mais global, podemos observar que as médias de todos os itens se situam entre os 3 e 4 pontos. A média mais alta é representada pelo segundo item que integra o constructo “intenção de uso” com 4,26. A média mais baixa refere-se ao item “Empresas de instalação de sistemas para casas inteligentes não são de confiança” que está incluído no constructo “falta de qualidade percebida” com 2,68 de média. Com valores bastante próximos temos também o item “As tecnologias domésticas inteligentes são confiáveis e sem erros” com 2,77 de média, do constructo “fiabilidade percebida”. A partir da observação do desvio padrão, todos os itens possuem valores acima dos 0,6 pontos assim, conclui-se que as opiniões não são homogêneas, mas sim bastante dispersas. Focando na variável “falta de qualidade percebida”, que possui as médias mais baixas, mostra também valores mais altos em termos de erro desvio, em comparação com os demais. Este fenómeno pode até justificar o valor de alfa de Cronbach de 0,066 resultando numa variável não confiável e excluída nas próximas análises.

Dito isto, no processo de correlação e validação de hipóteses, para além da extração dos dados globais da amostra, serão também isolados os dados dos inquiridos que possuem TDI'S dos que não possuem, com o principal objetivo de tentar perceber se existe alguma influência comportamental neste sentido.

#### **4.5 Análise AMOS**

O *software* IBM SPSS AMOS permitiu realizar a modelagem da equação estrutural do modelo em análise. O diagrama de caminhos (*path diagram*) permite a rápida visualização das relações de interdependência do modelo. O modelo completo de *Structural Equation Modeling* (SEM) trata-se de uma modelagem conjunta de relações causais e determinísticas entre variáveis mensuráveis, usando técnicas de estatística multivariada. Na **Figura 16**, pretende-se confirmar se as variáveis são explicadas entre si, na direção ilustrada pelas setas, bem como saber a correlação entre elas. Os valores situados a meio das setas são os coeficientes de regressão standardizados (beta – efeito de x em y). O valor presente em cima de cada quadrado são os coeficientes de regressão (de variância de y explicada pelas variáveis especificadas no modelo). Os círculos são os erros associados (Amorim, Oliveira, Bahamonde, Oliveira, & Moraes, 2013).

Ao analisar os resultados, de acordo com os coeficientes estruturais estimados para as relações entre os construtos analisados, a “intenção de uso” é mais fortemente influenciada pelo fator “utilidade percebida” (estimativa padronizada de 0,52) e a “utilidade percebida” pela “facilidade de uso percebida”, de 0,37. Quanto à “satisfação percebida”, o coeficiente apresenta uma associação direta relevante entre a “satisfação percebida” com a “intenção de uso” (0,33), o mesmo se pode dizer relativamente à “utilidade percebida” face à “segurança percebida” (0,33). A influência entre “benefício económico percebido” maior que “intenção de uso” e “controlo percebido” maior que “utilidade percebida” é moderada (ambos de 0,20). As restantes correlações não apresentam fortes influências entre si. Em contrapartida, a relação entre a “falta de qualidade percebida” e a “intenção de uso” é negativa (-0,20).

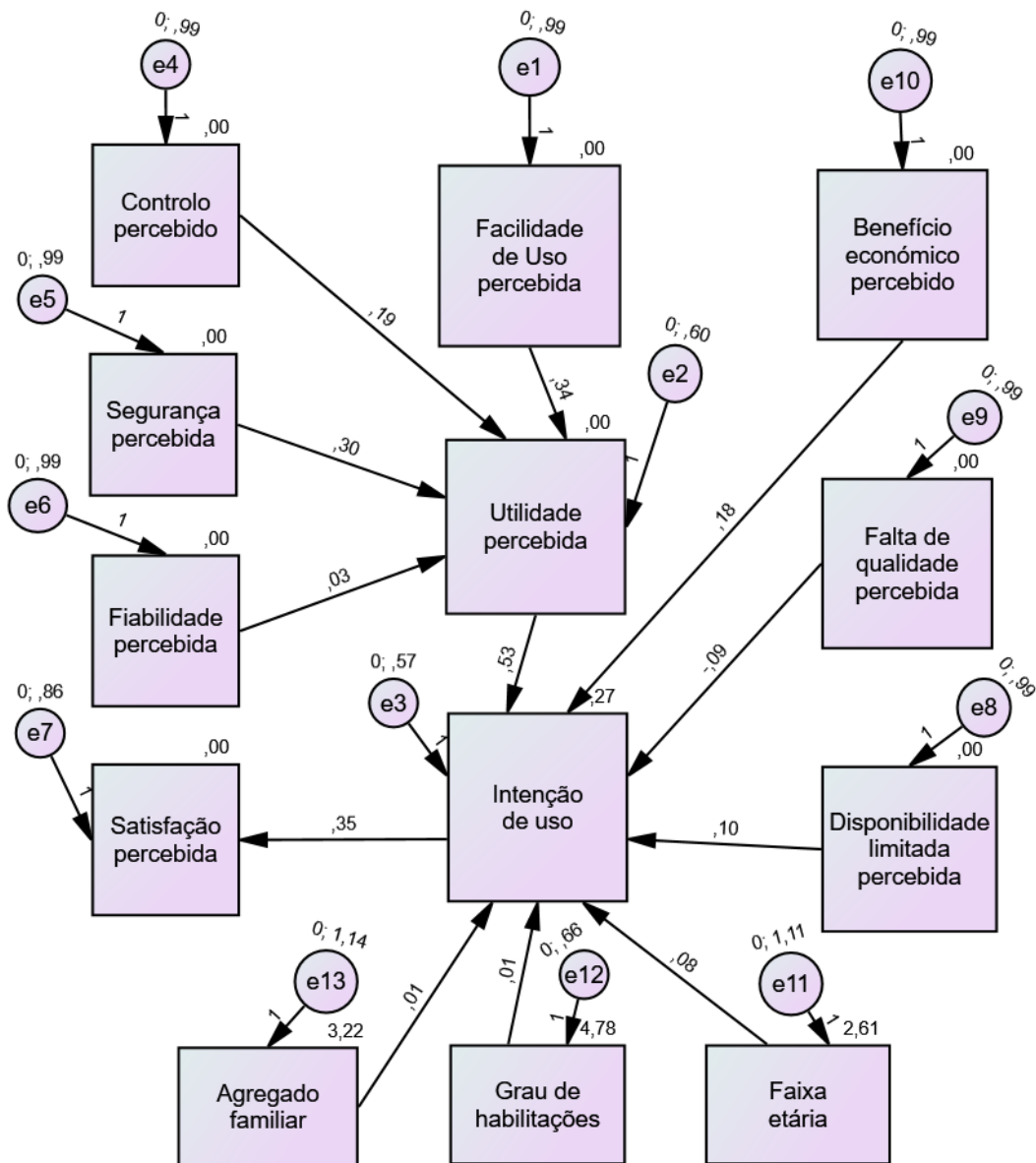


Figura 16. Diagrama AMOS.

## **CAPÍTULO V – ANÁLISE DE RESULTADOS**

---

## 5.1 Caracterização da amostra

Para este estudo, na totalidade foram recolhidas 238 respostas do questionário. Relativamente à caracterização demográfica da amostra, 47,1 % dos inquiridos são do género masculino e 52,5 % do género feminino, como é possível observar na **Tabela 15**. Quanto à idade, a faixa etária mais representada é a dos 25 a 34 anos de idade (39,5 %), seguida da faixa dos 35 a 44 anos de idade (22,7 %) e da faixa dos 45 a 54 anos de idade (16,4 %). Relativamente às habilitações académicas, 45,4 % dos inquiridos revelou ser possuidor de licenciatura, 33,2 % têm o 12.º ano de escolaridade e 16,4 % dos inquiridos possuem mestrado. Sobre o agregado familiar, os valores dominantes são 3 (31,1 %), 4 (26,5 %) e 2 (23,9 %) pessoas.

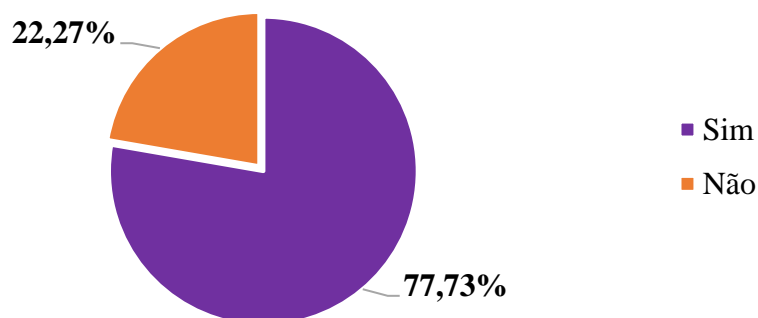
<b>Variáveis Demográficas</b>	<b>Classificação</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>
<u>Género</u>	Masculino	112	47,1
	Feminino	125	52,5
	Outro	1	,4
<u>Faixa etária</u>	18-24 anos	30	12,6
	25-34 anos	94	39,5
	35-44 anos	54	22,7
	45-54 anos	39	16,4
	55-64 anos	21	8,8
<u>Estado Civil</u>	Solteiro/a	120	50,4
	Casado/a	85	35,7
	União de facto	19	8,0
	Divorciado/a	13	5,5
	Viúvo/a	1	,4
<u>Grau de habilitações</u>	2º Ciclo	1	,4
	3º Ciclo	11	4,6
	Ensino Secundário	79	33,2
	Licenciatura	108	45,4
	Mestrado	39	16,4
<u>Agregado familiar</u>	1	23	9,4
	2	57	24,3
	3	74	31,1
	4	63	26,8
	5	18	7,7
	6	2	,9
	Mais de 6	1	,4

**Tabela 15.** Caracterização sociodemográfica da amostra.

Fonte: Elaboração própria (IBM SPSS).

## 5.2 Adesão a tecnologias domésticas inteligentes

Considerando a amostra total (185), 77,73 % dos inquiridos conhecem e sabem em que consiste as tecnologias que tornam uma casa inteligente, e apenas 22,27 % (53 inquiridos) mencionaram que não estão familiarizados com estas tecnologias, ver **Figura 17**.



**Figura 17.** Resultado da primeira pergunta.

Focando nos inquiridos que responderam “sim” à primeira questão (185 respostas), como se pode observar na **Tabela 16**, 74 inquiridos possuem tecnologias (31,09 %) e 111 (46,64 %) não possuem nenhum tipo de TDI’s, com isto podemos afirmar que apesar da maior percentagem ser representada pelos que “não” possuem, não existe grande discrepância de valores, excluindo da discussão os 22,27 % que não conhecem este tipo de tecnologias e não são considerados na análise. Por outro lado, quando distribuído por “grau de habilitações” podemos notar uma distribuição bastante homogênea, isto é, não se identifica forte influência do fator “grau de habilitações” face a possuir ou não TDI’s.

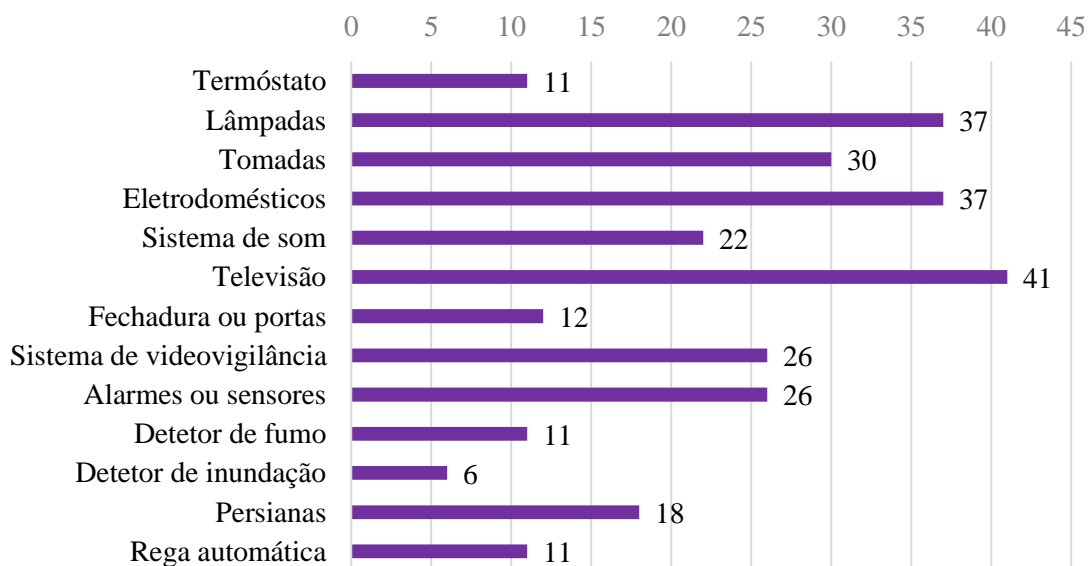
**"Possui atualmente alguma tecnologia inteligente em sua casa?"**

		2º Ciclo	3º Ciclo	Secundário	Licenciatura	Mestrado	Total
<b>Sim</b>	<b>N</b>	0	3	25	31	15	74
	<b>%</b>	0,0 %	4,1 %	33,8 %	41,9 %	20,3 %	100,0 %
<b>Não</b>	<b>N</b>	1	4	33	54	19	111
	<b>%</b>	0,9 %	3,6 %	29,7 %	48,6 %	17,1 %	100,0 %
<b>Total</b>	<b>N</b>	1	11	79	108	39	238
	<b>%</b>	0,4 %	4,6 %	33,2 %	45,4 %	16,4 %	100,0 %

**Tabela 16.** Possui TDI’s distribuído por “grau de habilitações”.

Dos 74 inquiridos que afirmaram possuir TDI’s, a amostra engloba no total 291 tecnologias, isto reflete que cada inquirido detém em média 4 TDI’s. A tecnologia mais utilizada pela amostra é a televisão (41 inquiridos), logo a seguir lâmpadas (37 inquiridos)

e eletrodomésticos (37 inquiridos). Contudo, também podemos considerar as tomadas (30 inquiridos), os alarmes ou sensores (26 inquiridos), sistema de vigilância (26 inquiridos) e sistema de som (22 inquiridos) como as tecnologias mais comuns dentro da amostra. Adicionalmente, no campo “outro” três inquiridos acrescentaram *drone*, temporizador e bomba de calor por painéis solares, ver **Figura 18**.



**Figura 18.** Tecnologias que os inquiridos possuem.

Após descrição e análise dos casos que reportaram possuir TDI's, passamos agora a focar nos inquiridos que conhecem as tecnologias, mas que não as possuem de momento 46,64 % (111 inquiridos) do excerto da amostra total, ver **Tabela 17**.

**"Porque não possui nenhuma tecnologia inteligente em sua casa?"**

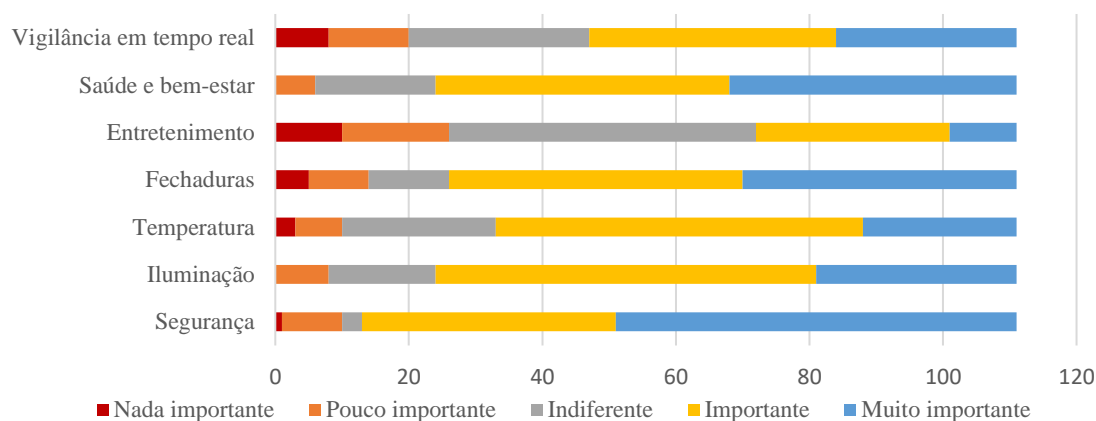
		18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	Total
		anos	anos	anos	anos	anos	
<b>Não possuo conhecimento suficiente sobre o assunto</b>	<b>N</b>	1	7	1	3	1	13
	<b>%</b>	7,7 %	53,8 %	7,7 %	23,1 %	7,7 %	100,0 %
<b>Acho desnecessário e um luxo</b>	<b>N</b>	6	9	3	1	1	20
	<b>%</b>	30,0 %	45,0%	15,0 %	5,0 %	5,0 %	100,0 %
<b>Ainda não pensei no assunto</b>	<b>N</b>	5	27	16	9	9	66
	<b>%</b>	7,6 %	40,9%	24,2 %	13,6 %	13,6 %	100,0 %
<b>Não tenho, mas irei adquirir nos próximos 12 meses</b>	<b>N</b>	1	5	3	2	1	12
	<b>%</b>	8,3 %	41,7 %	25,0 %	16,7 %	8,3 %	100,0 %

**Tabela 17.** “Porque não possui nenhuma tecnologia inteligente em sua casa?”, distribuído por faixa etária.

Ao colocar a questão “Porque não possuem TDI's?”, a opção “ainda não pensei no assunto” foi a mais selecionada com 66 inquiridos (59,46 %), representando a maior

porção. Em segundo “acho desnecessário e um luxo” com 20 inquiridos (18,02 %). Relembrando que a faixa etária dominante da amostra está situada entre os 25-34 anos, estima-se uma maior concentração de dados entre esta faixa etária. É importante salientar que a opção de resposta “desperdício de dinheiro” não obteve nenhuma resposta, o que sugere que a amostra apesar de não possuir nenhuma TDI's não considera a aquisição um desperdício de dinheiro, demonstrando uma percepção neutra face ao preço.

Nesta secção 4 do inquérito, atualmente em análise, destinada exclusivamente aos inquiridos que não possuem nenhum tipo de TDI's, foi também questionado “Se considerar adquirir alguma tecnologia inteligente, qual das áreas gostaria de ter mais controlo em sua casa?”, avaliado numa escala de Likert, por nível de importância. Destaca-se a segurança (88,29 % - importante e muito importante), ver **Figura 19**.



**Figura 19.** A áreas que os inquiridos sem TDI's gostariam de ter mais controlo.

Passamos agora a explorar os dados demográficos dos inquiridos que declararam na primeira questão não conhecerem o conceito deste tipo de tecnologias. Segue-se uma tabela que considera os 53 inquiridos distribuídos por faixa etária. Nesta, salienta-se que a faixa etária não interfere diretamente com o fator em discussão, ver **Tabela 18**.

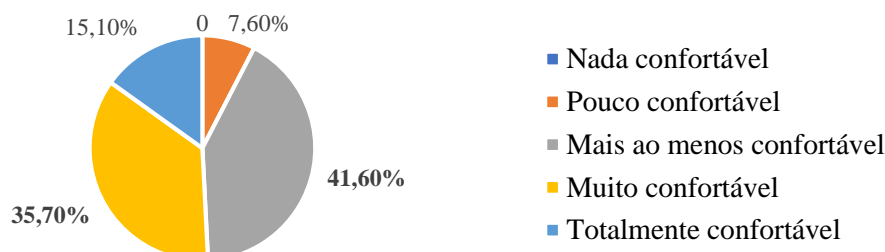
**Está familiarizado ou sabe em que consistem as tecnologias/aparelhos que tornam uma casa inteligente?**

	18-24 anos	25-34 anos	35-44 anos	45-54 anos	55-64 anos	Total
<b>Sim</b>	24	72	43	31	15	185
<b>Não</b>	6	22	11	8	6	53
<b>Total</b>	30	94	54	39	21	238

**Tabela 18.** Primeira pergunta distribuída por faixa etária.

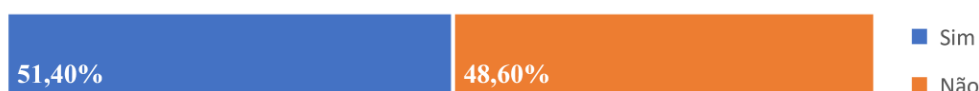
### 5.3 Controlo face a sistemas DIY inteligentes

A secção 5 do inquérito foi dedicada à perceção do comportamento tecnológico, considerando o nível de conforto face às TDI's, a capacidade de instalação autónoma e o cenário preferencial para planeamento de um sistema para casa inteligente.



**Figura 20.** Nível de conforto face às TDI's.

Tendo em consideração as 185 respostas, a maior porção é representada pelos que declaram sentirem-se “mais ao menos confortáveis” com 41,6 %. Por outro lado, o resto da amostra tende a ser mais positiva, com 35,7 % que se sentem “muito confortáveis” e 15,1 % “totalmente confortáveis”, ver **Figura 20**.



**Figura 21.** Capacidade de instalação.


A **Figura 21** expõe que 51,40 % da amostra “acha-se capaz de instalar e utilizar tecnologias em sua casa sem qualquer tipo de ajuda de uma empresa especializada”, enquanto que 48,68 % não. Relativamente aos inquiridos que mais rapidamente optariam por automatizar as suas casas, os cenários mais selecionados foram, surpreendentemente, os dois extremos das opções, 47 % optaram por um cenário totalmente autónomo, sendo que 35,7 % por um cenário totalmente dependente de uma equipa especializada, ver **Tabela 19**.

	N	%
Contratar uma equipa para fazer uma instalação à minha medida com um único custo inicial de instalação.	66	35,7
Contratar uma equipa para instalar apenas algumas tecnologias e posteriormente pagar uma mensalidade para conseguir controlar.	22	11,9
Comprar e instalar por conta própria apenas as tecnologias que necessito e controlar através de uma aplicação com mensalidade e assistência.	10	5,4
Comprar e instalar por conta própria algumas tecnologias e controlar autonomamente através de uma aplicação gratuita.	87	47

**Tabela 19.** Cenário preferencial de automação.

## 5.4 Propósitos e riscos associados aos sistemas inteligentes

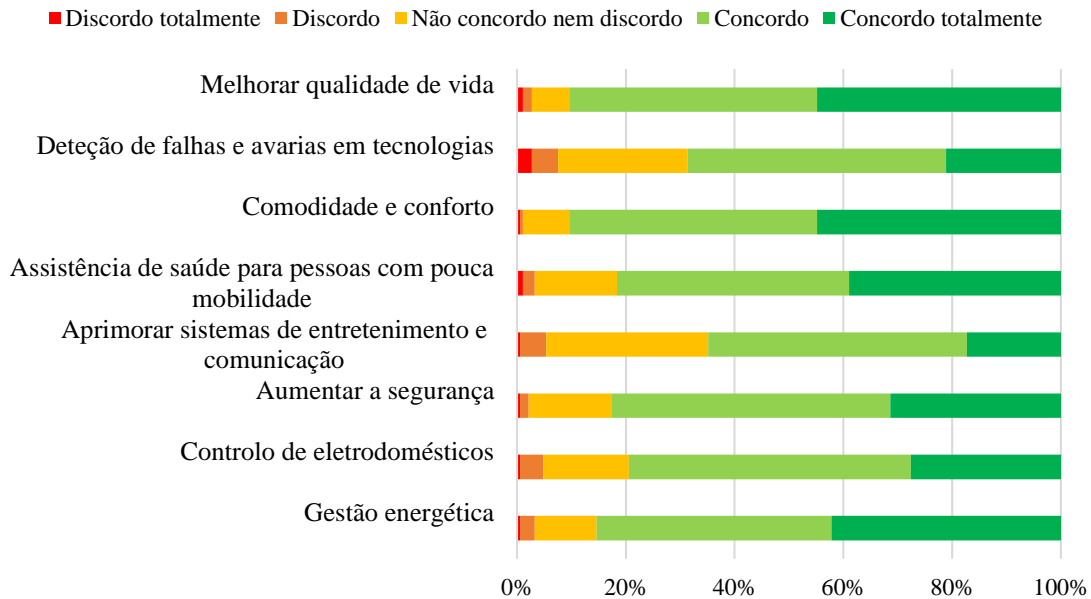
Na secção 6 do inquérito, que diz respeito a sistemas domésticos inteligentes, a primeira questão pedia para os inquiridos classificarem por ordem de importância os fatores enumerados, usando a escala de Likert: nada importante, pouco importante, indiferente, importante e muito importante. Para podermos construir uma tabela de importância, recorreu-se à análise das médias das respostas obtidas para cada um dos fatores, com o principal objetivo de verificar quais as características mais valorizadas. A privacidade dos dados, economizar energia, a facilidade de usar e a qualidade dos equipamentos foram os fatores com as médias mais altas de resposta, ver **Tabela 20**.

Um diagrama vertical com o eixo rotulado 'Importância' e uma seta azul apontando para cima, indicando o aumento da importância dos fatores listados na tabela.

	N	Média	Erro desvio
<u>Privacidade dos dados</u>	185	4,70	0,659
<u>Economizar energia</u>	185	4,64	0,871
<u>Fácil de usar</u>	185	4,61	0,850
<u>Qualidade dos equipamentos</u>	185	4,52	0,906
<u>Preços dos equipamentos</u>	185	4,44	0,700
<u>Autonomia de utilização</u>	185	4,38	0,688
<u>Conseguir controlar à distância</u>	185	4,30	0,909
<u>Controlo através de aplicação móvel</u>	185	4,26	0,764
<u>Equipa de assistência</u>	185	4,12	0,714
<u>Controlo através de voz</u>	185	3,10	0,679

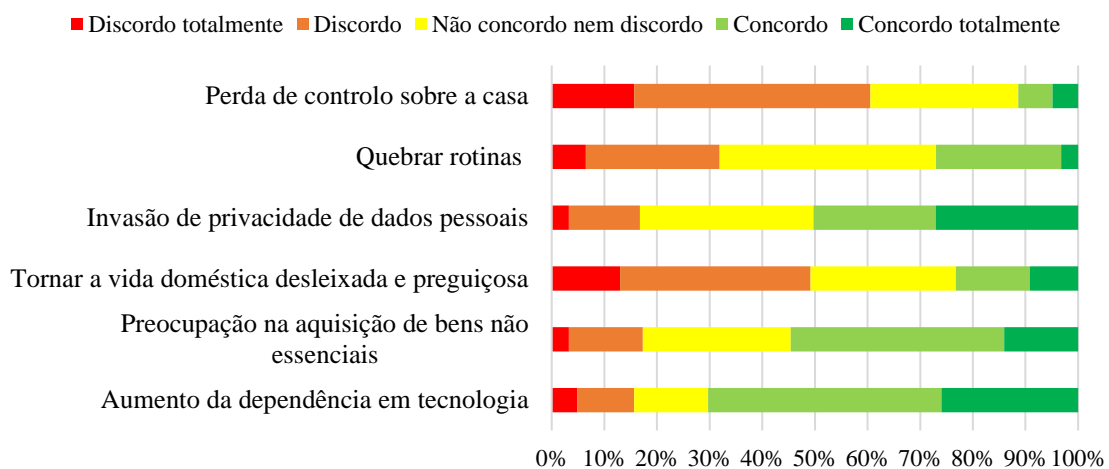
**Tabela 20.** Fatores valorizados nas TDI's.

A questão seguinte baseava-se na classificação através da escala de Likert, dos principais propósitos das tecnologias domésticas inteligentes. As mais classificadas com “concordo” e “concordo totalmente” foram melhorar a qualidade de vida (90,3 %), comodidade e conforto (90,3 %), gestão energética (85,4 %) e aumentar a segurança (82,7 %). Comparando os resultados obtidos com os resultados obtidos por Wilson, Hargreaves e Hauxwell-Baldwin (2017), em que entendem claramente que o objetivo principal das tecnologias consiste em controlar energia, aquecimento e eletrodomésticos, onde mais de 86 % dos entrevistados concordaram ou concordaram fortemente com essas três opções de resposta. Podemos afirmar que a perceção da gestão energética é percebida como bastante importante em ambos os estudos, ver **Figura 22**.



**Figura 22.** Propósito principal dos sistemas domésticos inteligentes.

Relativamente aos principais riscos associados a estes sistemas, o aumento de dependência em tecnologias destaca-se claramente com 70,3 % (“concordo” e “concordo totalmente”), seguida da preocupação com a aquisição de bens não essenciais (54,6 %) e a invasão de privacidade de dados pessoais (50,3 %). Contudo, a opção “perda de controlo sobre a casa” foi classificada com 60,5 % como “discordo” e “discordo totalmente”. A opção “quebrar rotinas” apresenta uma distribuição bastante homogénea, resultando numa opinião bastante dispersa relativamente a este assunto, ver **Figura 23**. No estudo de Wilson, Hargreaves e Hauxwell-Baldwin (2017), o aumento da dependência tecnológica também foi a opção mais classificada como a mais preocupante.



**Figura 23.** Principais riscos associados aos sistemas domésticos inteligentes.

## 5.5 Validação de hipóteses

Neste ponto, são testadas as hipóteses em estudo através da correlação dos constructos em causa. Foi realizada uma análise fatorial para a construção dos constructos anteriormente mencionados, as tabelas de extração dos constructos podem ser consultadas no **Apêndice II**. Para a validação das hipóteses foram utilizados dois métodos de análise. O teste ANOVA é uma análise de variância ou ANOVA, este consiste num procedimento utilizado para comparar a distribuição de três ou mais grupos em amostras independentes (H1a, H1b e H1c). Para a verificação da relação entre variáveis efetuou-se uma análise de correlação de Pearson dos constructos que se seguem, para a validação das hipóteses definidas. Este coeficiente de correlação mede o grau de associação entre duas variáveis de -1 a 1, sendo que vão ser considerados valores muito baixos a menos de 0,2, coeficiente que será levado em consideração nas restantes hipóteses.

### **H1a A “intenção de uso” relaciona-se positivamente com o “agregado familiar”**

Para verificar se a “intenção de uso” se relaciona positivamente com o “agregado familiar”, efetuou-se o teste ANOVA a um fator através do método Bonferroni. Neste caso, tal como se pode verificar na **Tabela 21**, o valor de significância associada ao teste é superior a 0,05, o que significa que não existe uma diferença média significativamente estatística. Confirma-se que a Hipótese H1a não é válida, visto que não existe uma diferença relevante face à “intenção de uso” perante o “agregado familiar”.

			Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
<i>Intenção de uso * Agregado familiar?</i>	Entre Grupos	(Combinado)	4,094	5	0,819	0,808	0,548
	Nos grupos		68,906	68	1,013		
	Total		73,000	73			

**Tabela 21.** Tabela ANOVA: “Intenção de uso” e “agregado familiar”.

### **H1b A “intenção de uso” relaciona-se positivamente com o “grau de escolaridade”**

Focando na relação entre as variáveis consideradas na Hipótese H1b, como se pode verificar na **Tabela 22**, concluímos que não apresenta uma diferença média estatisticamente significativa, pois o valor de significância é superior a 0,05. Conclui-se

assim que não existem diferenças quanto à “intenção de uso” perante o “grau de escolaridade” do inquirido. Confirma-se neste caso que a Hipótese H1b não é válida.

			Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Intenção de uso * Grau de habilitações	Entre Grupos	(Combinado)	1,128	3	0,376	0,366	0,778
	Nos grupos		71,872	70	1,027		
	Total		73,000	73			

**Tabela 22.** Tabela ANOVA: “Intenção de uso” e “grau de escolaridade”.

### H1c A “intenção de uso” relaciona-se positivamente à “idade”

Como se pode verificar na **Tabela 23**, não existe uma diferença média significativamente estatística, pois o valor de significância é superior a 0,05. O que significa que não existe uma diferença relevante face à “intenção de uso” perante a “idade” dos inquiridos. Confirma-se nesse caso que a Hipótese H1c não é considerada válida.

			Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Intenção de uso * Faixa etária	Entre Grupos	(Combinado)	4,905	7	0,701	0,679	0,689
	Nos grupos		68,095	66	1,032		
	Total		73,000	73			

**Tabela 23.** Tabela ANOVA: “Intenção de uso” e “idade”.

### H2 A “utilidade percebida” tem um efeito positivo na “intenção de uso”

Tendo em conta a Hipótese 2, conclui-se que existe uma correlação positiva entre a “utilidade percebida” e a “intenção de uso”, e que estas têm significância estatística para a amostra, tendo em conta que o valor de significância é inferior a 0,05, ver **Tabela 24**. Concluindo que, a Hipótese 2 é considerada válida.

		Utilidade percebida	Intenção de uso
Utilidade percebida	Correlação de Pearson	1	,611**
	Sig. (2 extremidades)		0,000
	N	74	74
Intenção de uso	Correlação de Pearson	,611**	1
	Sig. (2 extremidades)	0,000	
	N	74	74

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

**Tabela 24.** Correlação entre as variáveis “utilidade percebida” e “intenção de uso”.

### H3 A “facilidade de uso percebida” tem um efeito positivo na “utilidade percebida”

Verifica-se que a correlação entre as variáveis “facilidade de uso percebida” e “utilidade percebida” é positiva moderada com 0,509. A hipótese 3 é considerada válida, tal como significado estatístico, considerando o valor de significância, ver **Tabela 25**.

		<b>Facilidade percebida</b>	<b>Utilidade percebida</b>
<b>Facilidade percebida</b>	Correlação de Pearson	1	,509**
	Sig. (2 extremidades)		0,000
	N	74	74
<b>Utilidade percebida</b>	Correlação de Pearson	,509**	1
	Sig. (2 extremidades)	0,000	
	N	74	74

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

**Tabela 25.** Correlação entre as variáveis “facilidade de uso percebida” e “utilidade percebida”.

### H4 O “controle percebido” tem um efeito positivo na “utilidade percebida”

Existe uma correlação positiva entre as variáveis com um valor de 0,507, ver **Tabela 26**. Esta correlação apresenta significância estatística, a Hipótese 4 verifica-se válida.

		<b>Controle percebido</b>	<b>Utilidade percebida</b>
<b>Controle percebido</b>	Correlação de Pearson	1	,507**
	Sig. (2 extremidades)		0,000
	N	74	74
<b>Utilidade percebida</b>	Correlação de Pearson	,507**	1
	Sig. (2 extremidades)	0,000	
	N	74	74

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

**Tabela 26.** Correlação entre as variáveis “controle percebido” e “utilidade percebida”.

### H5 A “segurança percebida” tem um efeito positivo na “utilidade percebida”

Podemos considerar a influência entre os fatores positiva moderada (0,38), com significância estatística, ver **Tabela 27**. Confirmando que a Hipótese 5 é válida.

		<b>Segurança percebida</b>	<b>Utilidade percebida</b>
<b>Segurança percebida</b>	Correlação de Pearson	1	,380**
	Sig. (2 extremidades)		0,001
	N	74	74
<b>Utilidade percebida</b>	Correlação de Pearson	,380**	1
	Sig. (2 extremidades)	0,001	
	N	74	74

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

**Tabela 27.** Correlação entre as variáveis “segurança percebida” e “utilidade percebida”.

#### **H6 A “fiabilidade percebida” tem um efeito positivo na “utilidade percebida”**

Analisando os valores da correlação entre os constructos, o valor de coeficiente de Pearson é relativamente baixo, contudo considera-se a Hipótese 6 válida. A “fiabilidade percebida” influencia significativamente a “utilidade percebida”, apresentando correlação com significância estatística, ver **Tabela 28**.

		<b>Fiabilidade percebida</b>	<b>Utilidade percebida</b>
<b>Fiabilidade percebida</b>	Correlação de Pearson	1	,303**
	Sig. (2 extremidades)		0,009
	N	74	74
<b>Utilidade percebida</b>	Correlação de Pearson	,303**	1
	Sig. (2 extremidades)	0,009	
	N	74	74

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

**Tabela 28.** Correlação entre as variáveis “fiabilidade percebida” e “utilidade percebida”.

#### **H7 A “intenção de uso” relaciona-se positivamente com a “satisfação”**

Com o objetivo de tentar perceber se a “intenção de uso” exerce alguma influência na “satisfação”, correlacionaram-se os fatores referidos. Observando o resultado, o valor é moderadamente baixo, porém positivo, ver **Tabela 29**. A Hipótese 7 é válida, considerando a correlação com significância estatística.

		<b>Intenção de uso</b>	<b>Satisfação</b>
<b>Intenção de uso</b>	Correlação de Pearson	1	,353**
	Sig. (2 extremidades)		0,002
	N	74	74
<b>Satisfação</b>	Correlação de Pearson	,353**	1
	Sig. (2 extremidades)	0,002	
	N	74	74

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

**Tabela 29.** Correlação entre as variáveis “intenção de uso” e “satisfação”.

#### **H8 O “benefício económico percebido” tem um efeito positivo na “intenção de uso”**

Foi também correlacionado o constructo “benefício económico percebido” com a “intenção de uso”. A Hipótese 8 é considerada válida, devido ao valor de correlação com significância estatística positivo de 0,387, ver **Tabela 30**.

		<b>Benefício económico percebido</b>	<b>Intenção de uso</b>
<b>Benefício económico percebido</b>	Correlação de Pearson	1	,387**
	Sig. (2 extremidades)		0,001
	N	74	74
<b>Intenção de uso</b>	Correlação de Pearson	,387**	1
	Sig. (2 extremidades)	0,001	
	N	74	74

**Tabela 30.** Correlação entre as variáveis “benefício económico percebido” e “intenção de uso”.

### **H9 A “falta de qualidade percebida” está positivamente relacionada com a “intenção de uso”**

Considerando que o valor de correlação entre o constructo “falta de qualidade percebida” e a “intenção de uso” é de -0,058, um valor próximo de zero, o que indica que não existe, ou é quase nula, a relação entre as variáveis, ver **Tabela 31**. Adicionalmente, na análise anterior de coeficiente de confiabilidade alfa de Cronbach, constatou-se que o constructo “falta de qualidade percebida” com o valor de 0,066 era demasiado baixo para que a variável fosse considerada confiável para o estudo. Dito isto, a Hipótese 9 não é válida.

		<b>Falta de qualidade percebida</b>	<b>Intenção de uso</b>
<b>Falta de qualidade percebida</b>	Correlação de Pearson	1	-0,058
	Sig. (2 extremidades)		0,621
	N	74	74
<b>Intenção de uso</b>	Correlação de Pearson	-0,058	1
	Sig. (2 extremidades)	0,621	
	N	74	74

**Tabela 31.** Correlação entre as variáveis “falta de qualidade percebida” e “intenção de uso”.

### **H10 A “disponibilidade limitada percebida” está positivamente relacionada com a “intenção de uso”**

A correlação dos constructos que integram a Hipótese 10 é considerada com significância estatística baixa, mas positiva, sendo que existe certa influência positiva entre as variáveis, ver **Tabela 32**. Conclui-se que a Hipótese 10 é válida.

		<b>Disponibilidade limitada percebida</b>	<b>Intenção de uso</b>
<b>Disponibilidade limitada percebida</b>	Correlação de Pearson	1	0,228
	Sig. (2 extremidades)		0,050
	N	74	74
<b>Intenção de uso</b>	Correlação de Pearson	0,228	1
	Sig. (2 extremidades)	0,050	
	N	74	74

**Tabela 32.** Correlação entre as variáveis “disponibilidade limitada percebida” e “intenção de uso”.

## 5.6 Apresentação de resultados

A partir da análise do trabalho de investigação efetuado, de forma a esquematizar os resultados obtidos e a expor de que forma estes dão resposta aos objetivos do estudo definidos inicialmente, foi criada a **Tabela 33**. Considerando o universo da amostra recolhida (238 inquiridos).

Objetivo	Resultado
Caracterizar o nível de conhecimento dos consumidores relativamente à domótica.	No universo da amostra, 77,73 % conhecem e sabem em que consiste as tecnologias que tornam uma casa inteligente.
Determinar os propósitos e riscos percebidos perante as soluções de aplicativos domésticos.	Melhorar a qualidade de vida (90,3 %), comodidade e conforto (90,3 %), gestão energética (85,4 %) e aumentar a segurança (82,7 %) foram os propósitos mais classificados como: "concordo" e "concordo totalmente". Em termos de riscos, o aumento de dependência a tecnologias (70,3 %), aquisição de bens não essenciais (54,6 %) e invasão de privacidade de dados pessoais (50,3 %).
Verificar quais os fatores mais valorizados nas tecnologias que tornam uma casa inteligente, por ordem de relevância.	Por ordem de relevância decrescente destacam-se: privacidade dos dados, economizar energia, fácil de usar e qualidade dos equipamentos.
Determinar o grau de conforto face ao uso das tecnologias domésticas inteligentes.	Conforto positivo, 41,6 % da amostra declarou sentir-se mais ou menos confortável, enquanto que 35,7 % muito confortável.
Identificar que cenários preferem optar para proceder à instalação de tecnologias que tornam uma casa inteligente.	A preferência dominante é contratar uma equipa para fazer uma instalação à sua medida com um único custo inicial de instalação.
Perceber quais os entraves para a adesão a tecnologias domésticas inteligentes.	Ao questionar porque não possuem TDI's, "ainda não pensei no assunto" foi a mais selecionada.
Verificar se os fatores sociodemográficos influenciam a adesão e a intenção de uso de tecnologias e aplicações de controlo e gestão de tecnologias inteligentes.	Os fatores, agregado familiar, grau de escolaridade e idade, não demonstraram ter influência face à adesão de TDI's.
Perceber se os portugueses se acham capazes de automatizar as suas próprias casas, através de soluções DIY.	51,40 % da amostra acha-se capaz de instalar e utilizar tecnologias em sua casa sem qualquer tipo de ajuda de uma empresa especializada, enquanto que 48,68 % não.

**Tabela 33.** Apresentação de resultados.

Na **Tabela 36** são apresentados os resultados das validações das hipóteses em análises.

	<b>Hipótese</b>	<b>Valor</b>	<b>Validade</b>
<b>H1a</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com o agregado familiar.	0,548*	Não válida
<b>H1b</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com o grau de escolaridade.	0,778*	Não válida
<b>H1c</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com a idade.	0,689*	Não válida
<b>H2</b>	A utilidade percebida tem um efeito positivo na intenção de uso.	0,611**	Validada
<b>H3</b>	A facilidade de uso percebida tem um efeito positivo na utilidade percebida.	0,509**	Validada
<b>H4</b>	O controlo percebido tem um efeito positivo na utilidade percebida.	0,507**	Validada
<b>H5</b>	A segurança percebida tem um efeito positivo na utilidade percebida.	0,380**	Validada
<b>H6</b>	A fiabilidade percebida tem um efeito positivo na utilidade percebida.	0,303**	Validada
<b>H7</b>	A intenção de uso relaciona-se positivamente com a satisfação.	0,353**	Validada
<b>H8</b>	O benefício económico percebido tem um efeito positivo na intenção de uso.	0,382**	Validada
<b>H9</b>	A falta de qualidade percebida está positivamente relacionada com a intenção de uso.	-0,058**	Não válida
<b>H10</b>	A disponibilidade limitada percebida está positivamente relacionada com a intenção de uso.	0,228**	Validada

\* Significância – ANOVA; \*\* Correlação de Pearson.

**Tabela 34.** Resumo dos resultados da análise.

Tendo em conta o objetivo da investigação “Identificar que fatores influenciam positivamente a adesão e recomendação de tecnologias domésticas inteligentes”, passamos agora a analisar as hipóteses, para dar resposta ao objetivo definido.

Pode-se verificar que oito destas hipóteses foram validadas e quatro não foram consideradas válidas. Ao consultar se os fatores sociodemográficos influenciam a adesão e a “intenção de uso” de tecnologias e aplicações de controlo e gestão de tecnologias inteligentes, segundo as Hipóteses H1a, H1b e H1c, podemos afirmar que não se verifica, sendo que não se averiguou diferenças significativas entre os fatores.

Com o objetivo de perceber se a “utilidade percebida” tem um efeito positivo na “intenção de uso”, a validação da Hipótese 2 permitiu constatar que existe uma influência positiva entre as duas variáveis, que avaliavam se os inquiridos acreditavam que os uso das tecnologias eram benéficas para as suas tarefas e se recomendavam, e até mesmo, se continuariam a utilizar estas mesmas tecnologias, com a correlação mais alta do estudo (0,611).

As Hipóteses 3, 4, 5 e 6 pretendiam compreender se a “facilidade de uso percebida”, o “controlo percebido”, a “segurança percebida” e a “fiabilidade percebida” tinham efeito positivo sobre a “utilidade percebida”. Segundo a validação destas hipóteses, que foram todas confirmadas válidas, podemos dizer que estes fatores têm todos influência sobre a utilidade das TDI'S.

A Hipótese 7 enquadra a relação positiva entre a “intenção de uso” e a “satisfação”, debruçada na classificação dos inquiridos, se estes recomendavam ou continuariam a utilizar TDI's, e ainda, se o uso destas tecnologias é divertido e emocionante, onde foi observada influência positiva face à correlação verificada.

A Hipótese 8 avalia se os inquiridos percebem que ao instalar e controlar tecnologias inteligentes por conta própria economizam dinheiro e se, perante isto, se sentiam atraídos ou não em utilizar e recomendar estas mesmas tecnologias. Face ao resultado da correlação dos dois constructos, nota-se claramente em relação à amostra obtida, que o benefício económico inerente à instalação e aquisição por conta própria influencia a propensão para a utilização deste tipo de tecnologias.

O contrário acontece na Hipótese 9, que demonstra que com base no fator “falta de qualidade percebida”, não se verificou influência perante a “intenção de uso”. É de destacar que a opinião dos inquiridos perante o constructo “falta de qualidade percebida” não foram unânimes, refletindo até bastante confusão e falta de entendimento sobre as afirmações projetadas que constituem o constructo.

Na Hipótese 10, a amostra demonstrou que a disponibilidade limitada exerce certa influência sobre a “intenção de uso”, apesar de correlação moderada de 0,228. Assim, conclui-se que estes ao preferirem adquirir e controlar de TDIs por conta própria, de forma a corresponder às suas necessidades e gostos, incentive à compra de mais tecnologias e as recomendem a terceiros.



As conclusões do estudo consideram todos os resultados obtidos de acordo com os objetivos específicos do projeto. Serão também apresentados os principais contributos deste estudo para o conhecimento global do mercado da domótica em Portugal, tal como as principais limitações e recomendações futuras.

## **6.1 Principais conclusões do estudo**

As tecnologias domésticas inteligentes têm estado cada vez mais presentes e trazem inúmeros benefícios inerentes à sua utilização, conseqüentemente uma crescente adesão.

Face à caracterização do conhecimento e em que consistem as tecnologias domésticas inteligentes, pode verificar-se que existe um conhecimento bastante positivo da amostra.

Em termos da perceção face à utilidade destas tecnologias, melhoria da qualidade de vida, comodidade e conforto foram os propósitos mais mencionados. Por outro lado, foi destacado como principal risco o aumento da dependência em tecnologias. Ainda, foram analisados os fatores mais valorizados nas TDI's, por ordem de relevância, em que privacidade dos dados, economizar energia, ser fácil de usar e qualidade dos equipamentos, parecem ser os aspetos mais privilegiados.

Um dos objetivos do estudo enquadra-se na determinação do grau de conforto da amostra perante o uso das TDI's, verificando-se que na sua maioria dividem-se entre “mais ou menos confortáveis” e “muito confortáveis”. Contudo, quando questionados qual o cenário de automação doméstica que mais rapidamente optariam, grande parte prefere contratar uma equipa para fazer uma instalação à sua medida com um custo único inicial. Porém, quando colocada a grande questão se estes se acham capazes de instalar e utilizar as tecnologias em suas casas sem qualquer tipo de ajuda de uma equipa especializada, a amostra ficou praticamente dividida a meio, entre o “sim” e o “não”. Com isto, podemos constatar que apesar de haver conforto perante o uso global de tecnologias, não existe confiança suficiente para garantirem uma configuração doméstica inteligente por conta própria, que vá de encontro às suas preferências, optando num primeiro momento por serviços de empresas especializadas, mas caso seja necessário, existe conhecimento premeditado do funcionamento (porém dividido na amostra) do controlo por conta própria das tecnologias.

Quanto à inibição face à aquisição de TDI's, entre as várias opções de resposta, “ainda não pensei no assunto” foi a mais selecionada, contudo, é de realçar que a opção de resposta “desperdício de dinheiro” não obteve nenhum voto por parte dos inquiridos.

Quanto ao facto dos fatores sociodemográficos não influenciarem a adesão tendo em conta a “intenção de uso” de TDI's concluiu-se que no estudo em questão, a “idade”, o “agregado familiar” e o “grau de escolaridade” não influenciam a aquisição ou recomendação destas soluções de domótica.

Tendo em consideração as correlações dos constructos, com a finalidade de analisar a influência entre variáveis, tendo por base o modelo TAM, o fator que demonstrou influenciar mais a “intenção de uso” de TDI's foi a “utilidade percebida”, com a correlação mais alta do estudo, apesar de moderada. Ou seja, a percepção de que estas tecnologias aceleram a execução das tarefas domésticas e que são benéficas para a rotina, exercem influência na aquisição e recomendação destas tecnologias. O que demonstra que é bastante importante elucidar o mercado sobre as vantagens e o funcionamento das TDI's, contribuindo para uma crescente adesão. O que vai de encontro com o estudo anteriormente referido, concluído que a “utilidade percebida” por parte do utilizador é o que mais influencia a aceitação de uma nova tecnologia (Davis, 1989).

Nas análises da homogeneidade dos dados percebeu-se que os valores de desvio da média obtidos são bastante altos em todas as variáveis em análise, o que nos permite perceber que não existem opiniões fortes e unânimes sobre este tema, que são as tecnologias domésticas inteligentes.

## **6.2 Limitações do estudo**

A principal limitação deste estudo foi a dimensão da amostra, tendo sido feita a recolha de dados através de um inquérito; e a tipologia de recolha de amostragem por conveniência, o que não é representativa da população. O inquérito foi publicado exclusivamente *online* para facilitar a sua divulgação, mas apesar de ter sido construído e planeado para que ficasse simples e pouco extenso, muitos dos inquiridos cansavam-se ao longo do seu preenchimento, o que pode ter resultado em respostas pouco conclusivas e oportunas. Adicionalmente, o tema abordado é ainda muito imaturo atualmente, o que conseqüentemente, despertou várias dúvidas e certa insegurança aos inquiridos, principalmente na classificação por grau de concordância nas afirmações com conteúdo mais técnico e específico.

## **6.3 Investigações futuras**

As limitações anteriormente referidas devem ser levadas em consideração, com o intuito de melhorar substancialmente a investigação apresentada. A técnica de recolha de dados deve ser melhorada, tal como a dimensão da amostra. Os dados obtidos no estudo podem também ser melhorados e complementados com um estudo de natureza qualitativo, com base em *focus group* a utilizadores e não utilizadores de TDI's, com o principal objetivo de conseguir perceber a interação e a percepção real face às TDI's através de experiências práticas com instalação e configuração de tecnologias domésticas em cenários verídicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Amorim, L., Oliveira, S. B. de, Bahamonde, N., Oliveira, N. F. de, & Moraes, L. T. L. P. de. (2013). *Análise Fatorial Confirmatória e Modelos com Equações Estruturais: Um tutorial usando software estatístico*.
- Ardevol, E., Lanzeni, D., & Pink, S. (2016). *Digital Materialities; Design and Anthropology*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/301552668\\_Digital\\_Materialities\\_Design\\_and\\_Anthropology](https://www.researchgate.net/publication/301552668_Digital_Materialities_Design_and_Anthropology)
- Baker, S. (2017). *Community Custodians of Popular Music's Past*. <https://doi.org/10.4324/9781315659923>
- Bao, H., Chong, A., Keng Boon, O., & Binshan, L. (2014). Are Chinese consumers ready to adopt mobile smart home? An empirical analysis. *International Journal of Mobile Communications*, 12(5), 496. <https://doi.org/10.1504/ijmc.2014.064595>
- Bertrand, M., & Bouchard, S. (2008). Applying the technology acceptance model to VR with people who are favorable to its use. *Journal Of CyberTherapy & Rehabilitation*, 1, 11.
- Bhattacharjee, A. (2001). Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS Quarterly*, 25(3), 351. <https://doi.org/10.2307/3250921>
- boyd, danah m, & Ellison, N. B. (2007). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210–230. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>
- Brewer, D. C. (2013). *Home Automation Made Easy: Do It Yourself Know How Using UPB, Insteon, X10 and Z-Wave*. Obtido de [https://books.google.pt/books/about/Home\\_Automation\\_Made\\_Easy.html?id=SbsJAqAAQBAJ&source=kp\\_cover&redir\\_esc=y](https://books.google.pt/books/about/Home_Automation_Made_Easy.html?id=SbsJAqAAQBAJ&source=kp_cover&redir_esc=y)
- Brown, J. N. A., Fercher, A. J., & Leitner, G. (2017). *Building an Intuitive Multimodal Interface for a Smart Home: Hunting the SNARK (Human-Computer Interaction Series)*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/321527979\\_Building\\_an\\_Intuitive\\_Multimodal\\_Interface\\_for\\_a\\_Smart\\_Home\\_Hunting\\_the\\_SNARK](https://www.researchgate.net/publication/321527979_Building_an_Intuitive_Multimodal_Interface_for_a_Smart_Home_Hunting_the_SNARK)
- Centro Nacional de Cibersegurança Portugal. (2018). A Internet das Coisas. Obtido 10 de Junho de 2019, de A Internet das Coisas website: <https://www.cncs.gov.pt/a-internet-das-coisas-iot-internet-of-things/>

- Cervo, A. L., Bervian, P. A., & Silva, R. (2006). *Metodologia científica* (6<sup>o</sup> edição). Obtido de <https://books.google.pt/books?id=9SK2GQAACAAJ>
- Chapman, K., & McCartney, K. (2002). Smart homes for people with restricted mobility. *Property Management*, 20, 153–166. <https://doi.org/10.1108/02637470210428356>
- Chen, J. V., Yen, D. C., & Chen, K. (2009). The acceptance and diffusion of the innovative smart phone use: A case study of a delivery service company in logistics. *Information & Management*, 46(4), 241–248. <https://doi.org/10.1016/j.im.2009.03.001>
- Clauser, G., Kelly, B., Roth, C., & Sesonovich, A. (2015). *The Complete Guide to DIY Smart Home Systems*. Obtido de <https://www.electronichouse.com/how-to/the-complete-guide-to-diy-smart-home-systems/>
- Daniel, E. (1999). Provision of electronic banking in the UK and the Republic of Ireland. *International Journal of Bank Marketing*, 17(2), 72–83. <https://doi.org/10.1108/02652329910258934>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Deschamps-Sonsino, A. (2018). *Smarter Homes: How Technology Will Change Your Home Life*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3363-4>
- Electrónica PT. (2019). Domótica [Blog]. Obtido 10 de Junho de 2019, de Domótica website: <https://www.electronica-pt.com/domotica>
- Fonseca, J. (2002). Metodologia da pesquisa científica. *Fortaleza: UECE*, 65/75.
- Fortune Business Insights. (2019). *Home Automation Market Size, Share and Global Trend by Product Type (Luxury Home Automation System, Mainstream Home Automation System, Managed Home Automation System, DIY Do It Yourself Home Automation System), Application (Safety and Security, Lighting, Entertainment (Audio and Video), Heating, Ventilation and Air conditioning), Networking Technology (Wired Home Automation System, Wireless Home Automation System) and Geography Forecast till 2025* (p. 140) [Market Research Report]. Obtido de Fortune Business Insights website:

- <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/home-automation-market-100074>
- Gliem, J., & Gliem, R. (2003). Calculating, Interpreting, And Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient For Likert-Type Scales. *2003 Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, 88. Obtido de <https://pdfs.semanticscholar.org/4214/7770ce652e700e5623d4611f315addfee2a.pdf>
- Hu, Y., Tilke, D., Adams, T., Crandall, A. S., Cook, D. J., & Schmitter-Edgecombe, M. (2016). Smart home in a box: usability study for a large scale self-installation of smart home technologies. *Journal of Reliable Intelligent Environments*, 2(2), 93–106. <https://doi.org/10.1007/s40860-016-0021-y>
- IoTAgenda. (2018, Março). Smart home or building (home automation or domotics). Obtido 2 de Abril de 2019, de <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-home-or-building>
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1984). Attractive Quality and Must-Be Quality. *Journal of the Japanese Society for Quality Control*, 14(2), 147–156.
- Kim, Y., Park, Y., & Choi, J. (2017). A study on the adoption of IoT smart home service: using Value-based Adoption Model. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(9–10), 1149–1165. <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1310708>
- Kyas, O. (2017). *How To Smart Home: A Step by Step Guide for Smart Homes & Building Automation* (5<sup>o</sup> edição). Obtido de <https://books.google.pt/books?id=cXckDwAAQBAJ>
- Laerd, S. (2018). Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) using SPSS Statistics [Tutorial]. Obtido 29 de Setembro de 2019, de Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) using SPSS Statistics website: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/cronbachs-alpha-using-spss-statistics.php>
- Lai, P. (2017). The literature review of technology adoption models and theories for the novelty technology. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 14(1). <https://doi.org/10.4301/s1807-17752017000100002>
- Lai, W.-T. (2015). Exploring Use Intention of a Smart Bike-Sharing System-Extending Technology Acceptance Model with Trust. Em *LISS 2014* (pp. 1597–1603). [https://doi.org/10.1007/978-3-662-43871-8\\_230](https://doi.org/10.1007/978-3-662-43871-8_230)

- Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. T. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information Systems, 12*(50). <https://doi.org/10.17705/1cais.01250>
- Lobaccaro, G., Carlucci, S., & Löfström, E. (2016). A Review of Systems and Technologies for Smart Homes and Smart Grids. *Energies, 9*(5), 348. <https://doi.org/10.3390/en9050348>
- Lu, J., Liu, C., Yu, C.-S., & Wang, K. (2008). Determinants of accepting wireless mobile data services in China. *Information & Management, 45*(1), 52–64. <https://doi.org/10.1016/j.im.2007.11.002>
- Lu, Y., Zhou, T., & Wang, B. (2009). Exploring Chinese users' acceptance of instant messaging using the theory of planned behavior, the technology acceptance model, and the flow theory. *Computers in Human Behavior, 25*(1), 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.06.002>
- Luor, T. (Ted), Lu, H.-P., Chien, K.-M., & Wu, T.-C. (2012). Contribution to quality research: a literature review of Kano's model from 1998 to 2012. *Total Quality Management & Business Excellence, 26*(3–4), 234–247. <https://doi.org/10.1080/14783363.2012.733264>
- Luor, T. (Ted), Lu, H.-P., Yu, H., & Lu, Y. (2015). Exploring the critical quality attributes and models of smart homes. *Maturitas, 82*(4), 377–386. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.07.025>
- Malhotra, N. K. (2019). *Pesquisa de Marketing - Uma Orientação Aplicada (7ª)*. Obtido de <https://books.google.pt/books?id=2B-QDwAAQBAJ>
- Miller, M. (2015). *The Internet of Things: How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities Are Changing the World*. Obtido de <https://books.google.pt/books?id=9GQ0BwAAQBAJ>
- Morais, C. (2005). *Escalas de Medida, Estatística Descritiva e Inferência Estatística*. 31.
- Oliveira, M. U. M. (2016). Domótica: a casa do futuro já presente. *Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 12ª Edição, 01/2016*(012), 29. (Instituto de Pós-Graduação - IPOG).
- Paetz, A.-G., Dütschke, E., & Fichtner, W. (2012). Smart Homes as a Means to Sustainable Energy Consumption: A Study of Consumer Perceptions. *Journal of Consumer Policy, 35*, 23–41. <https://doi.org/10.1007/s10603-011-9177-2>
- Park, E., Kim, S., Kim, Y., & Kwon, S. J. (2017). Smart home services as the next mainstream of the ICT industry: determinants of the adoption of smart home

- services. *Universal Access in the Information Society*, 17(1), 175–190.  
<https://doi.org/10.1007/s10209-017-0533-0>
- Ritz, W., Wolf, M., & McQuitty, S. (2019). Digital marketing adoption and success for small businesses. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 13(2), 179–203.  
<https://doi.org/10.1108/jrim-04-2018-0062>
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations* (4.<sup>a</sup> ed.). Obtido de <https://www.xarg.org/ref/a/0028740742/>
- Snell, E. (2017, Janeiro). Utilities: Leverage the Smart Home to Achieve Your New Year’s Resolutions. Obtido 10 de Abril de 2019, de Utilities: Leverage the Smart Home to Achieve Your New Year’s Resolutions website: <https://www.esource.com/email/ENEWS/2017/Smart-Home>
- Son, M., & Han, K. (2011). Beyond the technology adoption: Technology readiness effects on post-adoption behavior. *Journal of Business Research*, 64(11), 1178–1182. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.06.019>
- Sousa, M. J., & Batista, C. (2011). *Como Fazer Investigação, Dissertações, Tese e Relatórios (Portuguese Edition)* (2<sup>o</sup> edição). Pactor.
- Stanton, D. (2018, Junho). Over Half of US Consumers Prefer DIY Approach to Smart Home Technology. Obtido 20 de Abril de 2019, de <https://www.businesswire.com/news/home/20180606005846/en/Consumers-Prefer-DIY-Approach-Smart-Home-Technology>
- Statista. (2019, Abril). Smart Home Portugal. Obtido 19 de Abril de 2019, de Smart Home Portugal website: <https://www.statista.com/outlook/279/147/smart-home/portugal?currency=eur#market-revenue>
- Stevan Jr., S., & Farinelli, F. (2018). *DOMÓTICA - Automação Residencial e Casas Inteligentes com Arduíno e ESP8266*. Obtido de <https://books.google.pt/books?id=Hl5-DwAAQBAJ>
- Sun, H. (2013). A Longitudinal Study of Herd Behavior in the Adoption and Continued Use of Technology. *MIS Quarterly*, 37(4), 1013–1041.  
<https://doi.org/10.25300/misq/2013/37.4.02>
- T Shim, J., Van Slyke, C., J Jiang, J., & Johnson, R. (2004). Does Trust Reduce Concern for Information Privacy in E-Commerce? *7th Annual Conference of the Southern Association for Information Systems*, 8.

- Taherdoost, H., Masrom, M., Ismail, Z., & Ahmad, R. (2009). Development of a Research Framework for Analyzing Smart Card Technology Acceptance. *MASAUM Journal of Computing*.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., & Morris, M. G. (2000). Why Don't Men Ever Stop to Ask for Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior. *MIS Quarterly*, 24(1), 115. <https://doi.org/10.2307/3250981>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Vieira, V. A. (2002). As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. *FAE, Curitiba*, 5(1), 10.
- Watson, M., & Shove, E. (2005). Doing it yourself? Products, competence and meaning in the practices of DIY. *Cultures of Consumption programme*, 17.
- Wessels, L., & Drennan, J. (2010). An investigation of consumer acceptance of M-banking. *International Journal of Bank Marketing*, 28(7), 547–568. <https://doi.org/10.1108/02652321011085194>
- Wicked Smart Homes. (2017, Março). DIY (Do It Yourself) vs. DIFM (Do It For Me) Smart Home Automation. Obtido 30 de Maio de 2019, de <https://www.wickedsmarthomes.com/blog/diy-do-it-yourself-vs.-difm-do-it-for-me-smart-home-automation>
- Wicks, J. H., Reardon, J., & McCorkle, D. E. (2005). An Examination of the Antecedents of the Consumer Make-Or-Buy Decision. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 13(1), 26–39. <https://doi.org/10.1080/10696679.2005.11658536>
- Williams, C. C. (2004). A lifestyle choice? Evaluating the motives of do-it-yourself (DIY) consumers. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 32(5), 270–278. <https://doi.org/10.1108/09590550410534613>

- Wilson, C., Hargreaves, T., & Hauxwell-Baldwin, R. (2014). Smart homes and their users: a systematic analysis and key challenges. *Personal and Ubiquitous Computing*, 19(2), 463–476. <https://doi.org/10.1007/s00779-014-0813-0>
- Wilson, C., Hargreaves, T., & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Benefits and risks of smart home technologies. *Energy Policy*, 103, 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.047>
- Wolf, M., & McQuitty, S. (2011). Understanding the do-it-yourself consumer: DIY motivations and outcomes. *AMS Review*, 1(3–4), 154–170. <https://doi.org/10.1007/s13162-011-0021-2>
- Wolf, M., & Mcquitty, S. (2013). Circumventing Traditional Markets: An Empirical Study of the Marketplace Motivations and Outcomes of Consumers' Do-It-Yourself Behaviors. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 21, 195–209. <https://doi.org/10.2307/23461947>
- Yang, H., Lee, W., & Lee, H. (2018). IoT Smart Home Adoption: The Importance of Proper Level Automation. *Journal of Sensors*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/6464036>
- Zão, J. (2015). *Módulo 'O meu Mordomo' para Aplicações Móveis e Domótica* (Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto). Obtido de [https://sigarra.up.pt/reitoria/pt/pub\\_geral.show\\_file?pi\\_doc\\_id=30973](https://sigarra.up.pt/reitoria/pt/pub_geral.show_file?pi_doc_id=30973)



## Apêndice I – Inquérito

O presente Questionário destina-se a recolher dados que serão tratados para fins académicos, no âmbito de uma Dissertação no Mestrado em Marketing Digital do Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto.

O âmbito da dissertação enquadra-se no estudo das perceções face a sistemas DIY (*Do-It-Yourself* - Faça-você-mesmo) para casas inteligentes.

O Questionário é anónimo sendo garantida a sua confidencialidade. Recordo que o sucesso deste estudo depende da sua colaboração, pelo que desde já, agradeço o seu contributo.

### SECÇÃO 1 – Tecnologias Inteligentes

1. Está familiarizado ou sabe em que consistem as tecnologias/aparelhos que tornam uma casa inteligente?
  - a. Sim (*continua para a secção seguinte*)
  - b. Não (*passa para a secção 8 – sociodemográfica*)

### SECÇÃO 2 – Tecnologias Inteligentes

2. Possui atualmente alguma tecnologia inteligente em sua casa?
  - a. Sim (*continua para a secção seguinte*)
  - b. Não (*passa para a secção 4*)

### SECÇÃO 3 – Tecnologias Inteligentes

3. Se possui, quais??  
*Selecione uma ou mais opções*
  - a. Termóstato
  - b. Lâmpadas
  - c. Tomadas
  - d. Eletrodomésticos
  - e. Sistema de som
  - f. Televisão
  - g. Fechaduras ou portas

- h. Sistema de videovigilância
- i. Alarmes ou sensores
- j. Detetor de fumo
- k. Detetor de inundação
- l. Persianas
- m. Rega automática
- n. Outra\_\_\_\_\_

*(Daqui passa para a secção 5)*

#### **SECÇÃO 4 – Tecnologias Inteligentes**

4. Porque não possui nenhuma tecnologia inteligente em sua casa?

*Selecione apenas uma opção*

- a. Não possuo conhecimento suficiente sobre o assunto
- b. Desperdício de dinheiro
- c. Acho desnecessário e um luxo
- d. Ainda não pensei no assunto
- e. Não tenho, mas irei adquirir nos próximos 12 meses

5. Se considerar adquirir alguma tecnologia inteligente, qual das áreas gostaria de ter mais controlo em sua casa:

*Classifique por ordem de importância (Escala: Nada importante; Pouco importante; Indiferente; Importante; Muito importante)*

- a. Consumo energético
- b. Segurança
- c. Iluminação
- d. Temperatura
- e. Fechaduras
- f. Entretenimento
- g. Saúde e bem-estar
- h. Vigilância em tempo real

## SECÇÃO 5 – Comportamento tecnológico

6. Classifique a forma como se sente em relação a tecnologias para casas inteligentes

*Selecione apenas uma opção*

- a. Nada confortável
- b. Pouco confortável
- c. Mais ao menos confortável
- d. Muito confortável
- e. Totalmente confortável

7. Acha-se capaz de instalar e utilizar tecnologias em sua casa sem qualquer tipo de ajuda de uma empresa especializada?

*Selecione apenas uma opção*

- a. Sim
- b. Não

8. Selecione o cenário que mais rapidamente optaria

*Selecione apenas uma opção*

- a. Contratar uma equipa para fazer uma instalação à minha medida com um único custo inicial de instalação
- b. Contratar uma equipa para instalar apenas algumas tecnologias e posteriormente pagar uma mensalidade para conseguir controlar
- c. Comprar e instalar por conta própria apenas as tecnologias que necessito e controlar através de uma aplicação com mensalidade e assistência
- d. Comprar e instalar por conta própria algumas tecnologias e controlar autonomamente através de uma aplicação gratuita

## SECÇÃO 6 – Sistemas inteligentes

9. Classifique por ordem de importância os seguintes fatores considerando tecnologias domésticas inteligentes

*(Escala: Nada importante; Pouco importante; Indiferente; Importante; Muito importante)*

- a. Fácil de usar

- b. Controlo através de aplicação móvel
- c. Conseguir controlar à distância
- d. Controlo através de voz
- e. Qualidade dos equipamentos
- f. Privacidade dos dados
- g. Equipa de assistência
- h. Preços dos equipamentos
- i. Autonomia de utilização
- j. Economizar energia

10. O propósito principal das tecnologias domésticas inteligentes baseia-se em:

*Classifique por ordem de concordância (Escala: Discordo totalmente; Discordo; Não concordo nem discordo; Concordo; Concordo totalmente)*

- a. Gestão energética
- b. Controlo de eletrodomésticos
- c. Aumentar a segurança
- d. Aprimorar sistemas de entretenimento e comunicação
- e. Assistência de saúde para pessoas com pouca mobilidade
- f. Comodidade e conforto
- g. Detecção de falhas e avarias em tecnologias
- h. Melhorar qualidade de vida

11. Os riscos associados às tecnologias domésticas inteligentes são maioritariamente:

*Classifique por ordem de concordância (Escala: Discordo totalmente; Discordo; Não concordo nem discordo; Concordo; Concordo totalmente)*

- a. Aumento da dependência em tecnologia
- b. Preocupação na aquisição de bens não essenciais
- c. Tornar a vida doméstica desleixada e preguiçosa
- d. Invasão de privacidade de dados pessoais
- e. Quebrar rotinas
- f. Perda de controlo sobre a casa

## SECÇÃO 7 – Comportamentos

12. Indique o grau de concordância com cada uma das afirmações seguintes relativamente à instalação por conta própria de tecnologias inteligentes:

*(Escala: Discordo totalmente; Discordo; Não concordo nem discordo; Concordo; Concordo totalmente)*

- a. Utilizar tecnologias inteligentes em casa ajuda-me a terminar as minhas tarefas mais rápido
- b. Acredito que as tecnologias para casas inteligentes são benéficas para a minha rotina
- c. Utilizar tecnologias para casas inteligentes não é complicado para mim
- d. A minha interação com tecnologias inteligentes é nítida e clara
- e. Recomendo a outros a utilização de tecnologias inteligentes para as suas casas
- f. É provável que eu continue ou adquira estas tecnologias na minha vida
- g. Eu tenho conhecimento e habilidade suficientes para usar tecnologias domésticas inteligentes
- h. Dados os recursos, oportunidades e conhecimento necessários para utilizar tecnologias inteligentes, seria mais fácil para mim usá-las
- i. Acho que as minhas informações armazenadas nas tecnologias inteligentes não serão manipuladas por outros
- j. Sistemas de casas inteligentes são seguros para minhas informações pessoais

13. Indique o grau de concordância com cada uma das afirmações seguintes relativamente à instalação por conta própria de tecnologias inteligentes:

*(Escala: Discordo totalmente; Discordo; Não concordo nem discordo; Concordo; Concordo totalmente)*

- a. Sistemas domésticos inteligentes respondem imediatamente aos meus pedidos
- b. Usar tecnologia domésticas inteligentes é emocionante e agradável
- c. Ao instalar tecnologias inteligentes por conta própria economizo dinheiro
- d. O trabalho da equipa que posso contratar para a instalação pode não corresponder às expectativas, por isso prefiro fazê-lo eu

- e. Manipular tecnologias inteligentes para casa é divertido
- f. Empresas de instalação de sistemas para casas inteligentes não são de confiança
- g. As tecnologias domésticas inteligentes são confiáveis e sem erros
- h. Para obter tecnologias inteligentes que mais se adequam com a minha casa, tenho que as adquirir eu mesmo
- i. Ao controlar e tratar da manutenção destas tecnologias por conta própria poupo dinheiro
- j. Para controlar as áreas da casa como quero, prefiro ser eu obter as tecnologias inteligentes

## SECÇÃO 8 – Dados sociodemográficos

14. Qual das seguintes alternativas melhor descreve a sua habitação?

*Selecione apenas uma opção*

- a. Apartamento no centro da cidade
- b. Moradia no centro da cidade
- c. Apartamento na periferia da cidade
- d. Moradia na periferia da cidade
- e. Habitação no meio rural

15. Agregado familiar?

*(Nº pessoas que habitam a residência)*

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5
- f. 6
- g. Mais de 6

16. Faixa etária

- a. 18-24 anos
- b. 25-34 anos

- c. 35-44 anos
- d. 45-54 anos
- e. 55-64 anos
- f. +65 anos

17. Género

- a. Feminino
- b. Masculino
- c. Outro

18. Grau de habilitações

- a. 1º Ciclo ou Ensino primário
- b. 2º Ciclo ou Ensino preparatório
- c. 3º Ciclo (9º ano de escolaridade)
- d. Ensino Secundário
- e. Licenciatura
- f. Mestrado
- g. Doutoramento

19. Estado civil

- a. Solteiro
- b. Casado
- c. União de facto
- d. Divorciado
- e. Viúvo

20. Local de residência

- a. Açores
- b. Aveiro
- c. Beja
- d. Bragança
- e. Castelo Branco
- f. Coimbra
- g. Évora

- h. Faro
- i. Guarda
- j. Leiria
- k. Lisboa
- l. Madeira
- m. Portalegre
- n. Porto
- o. Santarém
- p. Setúbal
- q. Viana do Castelo
- r. Vila Real
- s. Viseu

## Apêndice II – Análise Fatorial

### Utilidade percebida

<b>Comunalidades</b>						
	Inicial			Extração		
Utilizar tecnologias inteligentes em casa ajuda-me a terminar as minhas tarefas mais rápido	1,000			0,769		
Acredito que as tecnologias para casas inteligentes são benéficas para a minha rotina	1,000			0,769		
Método de extração: análise de componente principal.						
<b>Variância total explicada</b>						
Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	1,539	76,941	76,941	1,539	76,941	76,941
2	0,461	23,059	100,000			
Método de extração: análise de componente principal.						

### Facilidade percebida

<b>Comunalidades</b>						
	Inicial			Extração		
Utilizar tecnologias para casas inteligentes não é complicado para mim	1,000			0,641		
A minha interação com tecnologias inteligentes é nítida e clara	1,000			0,641		
Método de extração: análise de componente principal.						
<b>Variância total explicada</b>						
Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	1,283	64,141	64,141	1,283	64,141	64,141
2	0,717	35,859	100,000			
Método de extração: análise de componente principal.						

## **Intenção de uso**

<b>Comunalidades</b>						
		<b>Inicial</b>			<b>Extração</b>	
Recomendo a outros a utilização de tecnologias inteligentes para as suas casas		1,000			0,758	
É provável que eu continue ou adquira estas tecnologias na minha vida		1,000			0,758	
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						
<b>Variância total explicada</b>						
<b>Componente</b>	<b>Autovalores iniciais</b>			<b>Somas de extração de carregamentos ao quadrado</b>		
	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>
<b>1</b>	1,517	75,840	75,840	1,517	75,840	75,840
<b>2</b>	0,483	24,160	100,000			
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						

## **Controlo percebido**

<b>Comunalidades</b>						
		<b>Inicial</b>			<b>Extração</b>	
Eu tenho conhecimento e habilidade suficientes para usar tecnologias domésticas inteligentes		1,000			0,688	
Dados os recursos, oportunidades e conhecimento necessários para utilizar tecnologias inteligentes, seria mais fácil para mim usá-las		1,000			0,688	
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						
<b>Variância total explicada</b>						
<b>Componente</b>	<b>Autovalores iniciais</b>			<b>Somas de extração de carregamentos ao quadrado</b>		
	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>
<b>1</b>	1,376	68,809	68,809	1,376	68,809	68,809
<b>2</b>	0,624	31,191	100,000			
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						



## Satisfação

<b>Comunalidades</b>						
	<b>Inicial</b>			<b>Extração</b>		
Usar tecnologia domésticas inteligentes é emocionante e agradável	1,000			0,731		
Manipular tecnologias inteligentes para casa é divertido	1,000			0,731		
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						
<b>Variância total explicada</b>						
<b>Componente</b>	<b>Autovalores iniciais</b>			<b>Somas de extração de carregamentos ao quadrado</b>		
	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>
<b>1</b>	1,462	73,113	73,113	1,462	73,113	73,113
<b>2</b>	0,538	26,887	100,000			
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						

## Benefício económico

<b>Comunalidades</b>						
	<b>Inicial</b>			<b>Extração</b>		
Ao instalar tecnologias inteligentes por conta própria economizo dinheiro	1,000			0,860		
Ao controlar e tratar da manutenção destas tecnologias por conta própria poupo dinheiro	1,000			0,860		
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						
<b>Variância total explicada</b>						
<b>Componente</b>	<b>Autovalores iniciais</b>			<b>Somas de extração de carregamentos ao quadrado</b>		
	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>	<b>Total</b>	<b>% de variância</b>	<b>% cumulativa</b>
<b>1</b>	1,721	86,044	86,044	1,721	86,044	86,044
<b>2</b>	0,279	13,956	100,000			
<b>Método de extração: análise de componente principal.</b>						

