

Sistema FIEB



CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC  
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
GESTÃO E TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Eduardo Pimentel Rebouças

**Análise do Mercado de Casas Inteligentes no Brasil: Uma Pesquisa  
Exploratória por meio de Surveys.**

Dissertação de Mestrado

Salvador, 2020



Eduardo Pimentel Rebouças

Análise do Mercado de Casas Inteligentes no Brasil: Uma Pesquisa  
Exploratória por meio de Surveys.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do Centro Universitário SENAI CIMATEC como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em GESTÃO E TECNOLOGIA INDUSTRIAL.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Valéria Loureiro da Silva

Salvador, 2020



Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Centro Universitário SENAI CIMATEC

R289a    Rebouças, Eduardo Pimentel

Análise do mercado de casas inteligentes no Brasil: uma pesquisa exploratória por meio de surveys / Eduardo Pimentel Rebouças. – Salvador, 2020.

90 f.: il. color

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Valéria Loureiro da Silva

Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial) – Programa de Pós-Graduação, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, 2020.

Inclui referências.

1. Automação residencial. 2. Casa inteligente. 3. Mercado - Casa inteligente. 4. Survey.  
I. Universitário SENAI CIMATEC. II. Silva, Valéria Loureiro. III. Título.

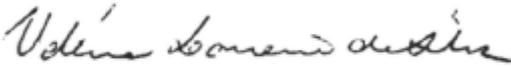
CDD 690.80285

## CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC

### Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia Industrial

A Banca Examinadora, constituída pelos professores abaixo listados, aprova a Defesa de Mestrado, intitulada "ANÁLISE DO MERCADO DE CASAS INTELIGENTES NO BRASIL: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA POR MEIO DE SURVEYS" apresentada no dia 26 de novembro de 2020, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial.

Orientadora:

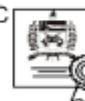
  
**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Valéria Loureiro da Silva**  
SENAI CIMATEC

Membro Interno:

  
**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila de Souza Pereira-Guizzo**  
SENAI CIMATEC

Membro Interno:

Assinado digitalmente por: Francisco Uchoa Passos  
O tempo: 11-12-2020 12:11:21  
**Prof. Dr. Francisco Uchoa Passos**  
SENAI CIMATEC



Documento assinado digitalmente  
Xisto Lucas Travassos Junior  
Data: 11/12/2020 12:47:10-0300  
CPF: 266.418.508-03

Membro Externo:

**Prof. Dr. Xisto Lucas Travassos Junior**  
UFSC

*Dedico este trabalho à mente de Deus e a cada ser nela contido.*



## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus por todas as graças e bençãos realizadas em minha vida.

Agradeço a todos os agentes que contribuíram e trilharam comigo este percurso até a conclusão do mestrado. Foram muitos desafios e não teria superado todos eles sem a ajuda de vocês.

Gratidão a minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Valéria Loureiro da Silva por todos os ensinamentos, orientações, paciência, atenção e amizade desenvolvida no decorrer deste trabalho. Aos membros da banca Prof. Francisco Uchoa Passos, Profa. Camila de Sousa Pereira-Guizzo, Prof. Xisto Lucas Travassos Junior e Prof. Marcio Renê Brandão Sousa pelas contribuições na qualificação e na defesa, muito obrigado.

Aos amigos do GETEC, incluindo os que já saíram para novas oportunidades. Muito obrigado pelas palavras de apoio e incentivo. Aos meus amigos do “Grupo do Queijo” por me acolherem e compartilhar toda essa experiência e oportunidade de aprendizado. Aos colegas do Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial, professores e colegas de instituição. Obrigado pela trajetória que me ajudaram a trilhar.

Aos amigos e sócios Elder, Gustavo e Rafael que se mantiveram fiéis e sempre me apoiaram na realização deste trabalho.

Concluo agradecendo a minha noiva Ana Kátia e aos meus pais Eduardo e Rilza por todo suporte, força e apoio que precisei. Sem vocês ao meu lado eu não teria conseguido. MUITÍSSIMO obrigado a todos.



## Resumo

Apesar de casas inteligentes terem recebido atenção na literatura científica na última década, existe uma lacuna de trabalhos a respeito da percepção do usuário final no mercado brasileiro de casas inteligentes. A maioria dos trabalhos encontrados são de pesquisadores de outros países e empresas especializadas em relatórios pagos. Os trabalhos nacionais encontrados focam em analisar e entender a parte tecnológica, como componentes essenciais, hardware, software e arquiteturas de comunicação. O presente trabalho tem como objetivo identificar padrões de comportamento referente ao mercado de casa inteligente no Brasil. Para isso, a metodologia utilizada consistiu na análise de dados de três pesquisas surveys com propósito exploratório. Os resultados mostraram que o mercado de casa inteligente no Brasil encontra-se em estágio inicial e tem muito potencial para crescimento, os consumidores tendem a ter comportamentos conservadores, preferência pelo segmento de segurança patrimonial e a principal barreira para à adoção das tecnologias é o custo.

**Palavras-chave:** Automação Residencial; Casa Inteligente; Mercado - Casa Inteligente; Survey



# **ANALYSIS OF THE SMART HOME MARKET IN BRAZIL THROUGH RESEARCH SURVEYS WITH PROFESSIONALS IN CIVIL ENGINEERING, AUTOMATION AND POTENTIAL CONSUMERS.**

## **Abstract**

Although three smart homes have received attention from the scientific literature in the last decade, there is a gap in scientific studies regarding the Brazilian smart home market from the final user point of view. Most of the works found are by researchers from other countries and companies specializing in paid market reports. The Brazilian literature focused on analyzing and understanding the technology, such as hardware, software and communication architectures main components. The present work aims at identifying behavioral patterns related to the smart home market in Brazil. The methodology used consisted of data analysis from three exploratory surveys. The results showed that the smart home market in Brazil is at an early stage and has a lot of growth potential, consumers tend to be conservative, prefer the security segment and the main barrier to technology adoption is the perceived cost.

**Keywords:** Home Automation; Smart Home; Market - Smart Home; Survey



## Lista de Tabelas

<i>Tabela 1 Métricas utilizadas na revisão sistemática.</i>	6
<i>Tabela 2 Três visões de casa inteligente e seu o propósito.</i>	9
<i>Tabela 3 Tecnologias abordadas nas definições de casa inteligente.</i>	10
<i>Tabela 4 Necessidades do usuário abordadas nas definições de casa inteligente.</i>	11
<i>Tabela 5 Tipos de serviços abordados nas definições de casa inteligente.</i>	13
<i>Tabela 6 Níveis de inteligência das casas inteligente.</i>	14
<i>Tabela 7 Potenciais benefícios percebidos por usuários.</i>	15
<i>Tabela 8 Benefícios das tecnologias de casa inteligente citados por 31 especialistas.</i>	16
<i>Tabela 9 Perspectiva dos autores sobre as barreiras para a adoção de tecnologias de casa inteligente.</i>	18
<i>Tabela 10 Barreiras para adoção de tecnologias de casa inteligente citados por 31 especialistas.</i>	21
<i>Tabela 11 Modelos de negócio em automação residencial mais citados por 31 especialistas.</i>	23
<i>Tabela 12 Categorias, Serviços, Funções e Referências.</i>	27
<i>Tabela 13 Receita projetada e indicadores do mercado Brasileiro de automação residencial.</i>	33
<i>Tabela 14 Receita projetada e indicadores do mercado mundial de automação residencial.</i>	34
<i>Tabela 15 Receita projetada e indicadores do mercado sul-americano de automação residencial.</i>	34
<i>Tabela 16 Receita projetada e indicadores do mercado dos E.U.A de automação residencial.</i>	35
<i>Tabela 17 Segmentos, Soluções e nomenclatura comercial das tecnologias a venda no mercado.</i>	37
<i>Tabela 18 Segmentos, Serviços, Soluções, Tecnologia e Benefício.</i>	39
<i>Tabela 19 Soluções de casa inteligente e seu principal valor para os usuários.</i>	41
<i>Tabela 20 Lista de perguntas</i>	44
<i>Tabela 21 Resultados referente as perguntas sobre demografia para os três surveys.</i>	48
<i>Tabela 22 Soluções de casa inteligente presentes nas residências de 214 respondentes.</i>	51
<i>Tabela 23 Taxas de utilização survey “Potenciais consumidores” e número de respondentes por subcategoria.</i>	52
<i>Tabela 24 Resumo dos dados – Comportamento frente a inovação tecnológica para as subpopulações do survey “Potenciais consumidores”.</i>	57
<i>Tabela 25 Resumo com os dados das subpopulações para a pergunta relativa aos benefícios - “Survey Potenciais Consumidores”.</i>	72
<i>Tabela 26 Resumo com os dados das subpopulações para a pergunta relativa aos segmentos - “Survey Potenciais Consumidores”.</i>	74
<i>Tabela 27 Classificação das soluções de casa inteligente referente a sua percepção de utilidade – “Survey Potenciais Consumidores”.</i>	80



## Lista de Figuras

Figura 1 Curva de adoção da inovação. _____	22
Figura 2 Segmentos – Automação residencial. _____	28
Figura 3 Intercessão entre os segmentos de automação residencial. _____	30
Figura 4 Personagens mercado de automação residencial. _____	31
Figura 5 Taxas de utilização da automação residencial para os três surveys. _____	50
Figura 6 Nuvens de palavras – Tecnologias mais requisitadas – Surveys “Profissionais da Automação”. _____	54
Figura 7 Comportamento frente a uma inovação tecnológica – Survey “Potenciais consumidores”. _____	55
Figura 8 Comportamento frente a inovação vs. Faixas etárias – Survey “Potenciais consumidores”. _____	58
Figura 9 Comportamento frente a inovação vs. Escolaridade – Survey “Potenciais consumidores”. _____	59
Figura 10 Comportamento frente a inovação vs. Faixas de renda – Survey “Potenciais consumidores”. _____	60
Figura 11 Comportamento frente a inovação vs. Sexo – Survey “Potenciais consumidores”. _____	61
Figura 12 Nuvens de palavras – Expressão Automação Residencial – Surveys “Profissionais da Automação” e “Profissionais da engenharia”. _____	62
Figura 13 Nuvens de palavras percepções do mercado survey “Profissionais da automação”. _____	64
Figura 14 Nuvens de palavras percepções do mercado survey “Profissionais da engenharia”. _____	65
Figura 15 Nuvens de palavras – Expressão Casa inteligente – Surveys “Potenciais Consumidores”. _____	66
Figura 16 Nuvens de palavras – Barreiras e dificuldades – Surveys “Profissionais da Automação” e “Profissionais da engenharia”. _____	68
Figura 17 Nuvens de palavras – Possibilidades e benefícios – Surveys “Profissionais da Automação”. _____	70
Figura 18 Pergunta relativa aos benefícios que a automação residencial pode proporcionar - “Survey Potenciais Consumidores”. _____	71
Figura 19 Resultados referente aos segmentos do mercado para os três surveys. _____	73
Figura 20 Segmentos do mercado vs. Faixas etárias – Survey “Potenciais Consumidores”. _____	75
Figura 21 Segmentos do mercado vs. Faixas etárias – Survey “Potenciais Consumidores”. _____	76
Figura 22 Segmentos do mercado vs. Escolaridade – Survey “Potenciais Consumidores”. _____	77
Figura 23 Segmentos do mercado vs. Sexo – Survey “Potenciais Consumidores”. _____	78
Figura 24 Resultado da escala likert referente a pergunta sobre a percepção de utilidade das soluções de casa inteligente - “Survey Potenciais Consumidores”. _____	79
Figura 25 Curva de adoção encontrada. _____	83



## **Lista de Siglas e Abreviaturas**

**PPGETEC** - Pós-graduação em Gestão e Tecnologia Industrial

**WWW** - Word Wilde Web



# Sumário

<b>Resumo</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xiii</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>xv</b>
<b>Lista de Siglas e Abreviaturas</b>	<b>xvii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVO	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	2
<b>2 Revisão da Literatura</b>	<b>5</b>
2.1 SMART HOME – HISTÓRICO DOS CONCEITOS E DEFINIÇÕES	7
2.2 TIPOS DE SERVIÇOS, CARACTERÍSTICAS E NÍVEIS DE INTELIGÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DE CASA INTELIGENTE	12
2.3 BENEFÍCIOS DAS TECNOLOGIAS DE CASA INTELIGENTE	15
2.4 BARREIRAS E DIFICULDADES PARA ADOÇÃO DE CASAS INTELIGENTES	17
2.4.1 BARREIRAS PARA A ADOÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE CASA INTELIGENTE NA OPINIÃO DE 31 ESPECIALISTAS	20
2.5 CURVA DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO	22
2.6 MODELOS DE NEGÓCIOS DO MERCADO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	23
2.7 SEGMENTOS DO MERCADO	26
2.8 PERSONAGENS DO MERCADO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	30
2.9 INDICADORES DO MERCADO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	32
<b>3 Materiais e Métodos</b>	<b>36</b>
3.1 ESCOLHA, CATEGORIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES E SEGMENTOS DE AUTOMAÇÃO	36
3.2 A AMOSTRA	42
3.3 O INSTRUMENTO	43
3.4 COLETA DE DADOS	45
3.5 ANÁLISE DOS DADOS	46
<b>4 Resultados e Discussão</b>	<b>48</b>
4.1 DEMOGRAFIA DAS POPULAÇÕES	48
4.2 TAXAS DE UTILIZAÇÃO	49
4.2.1 ANÁLISE DAS TAXAS DE UTILIZAÇÃO NAS SUBPOPULAÇÕES DO SURVEY “POTENCIAIS CONSUMIDORES”	52
4.3 TECNOLOGIAS MAIS REQUISITADAS PELOS CLIENTES SURVEY “PROFISSIONAIS DA AUTOMAÇÃO”	53
4.4 COMPORTAMENTO FRENTE A INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	55
4.4.1 ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FRENTE A INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NAS SUBPOPULAÇÕES DO SURVEY “POTENCIAIS CONSUMIDORES”	57
4.5 PERCEPÇÕES DE MERCADO NA PERSPECTIVA DOS “PROFISSIONAIS DA AUTOMAÇÃO” “PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA”	62
4.6 CASA INTELIGENTE NA PERSPECTIVA DOS “POTENCIAIS CONSUMIDORES”	66
4.7 BARREIRAS E DIFICULDADES NA PERSPECTIVA DOS “PROFISSIONAIS DA AUTOMAÇÃO” E “PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA”	68
4.8 POSSIBILIDADES E BENEFÍCIOS NA PERSPECTIVA DOS “PROFISSIONAIS DA AUTOMAÇÃO”	70
4.9 BENEFÍCIOS PRIORIZADOS PELOS “POTENCIAIS CONSUMIDORES”	71

4.10	SEGMENTOS DO MERCADO – TODOS OS SURVEYS	73
4.10.1	ANÁLISE DOS SEGMENTOS DE MERCADO NAS SUBPOPULAÇÕES DO SURVEY “POTENCIAIS CONSUMIDORES”	74
4.11	SOLUÇÕES DE CASA INTELIGENTE	78
4.12	DISCUSSÃO	82
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>85</b>
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	87
	<b>Referências</b>	<b>89</b>
	<b>Anexo A – Perguntas do Survey para os profissionais de automação.</b>	<b>93</b>
	<b>Anexo B – Respostas das questões abertas para os profissionais de automação</b>	<b>94</b>
	<b>Anexo C – Perguntas do Survey Profissionais da Engenharia Civil.</b>	<b>96</b>
	<b>Anexo D – Respostas das questões abertas para os profissionais de Engenharia Civil</b>	<b>97</b>
	<b>Anexo E – Perguntas do Survey “Potenciais consumidores”</b>	<b>99</b>
	<b>Anexo F – Respostas das questões abertas do Survey “Potenciais consumidores”</b>	<b>100</b>
	<b>Produção Técnica e Científica</b>	<b>105</b>

## 1 Introdução

Parasuraman e Riley, (1997) definiram automação como sendo a “execução por um agente máquina de uma função anteriormente realizada por um humano”. Para Sovacool (2020) uma casa inteligente possui tecnologias que oferecem a oportunidade de controlar o ambiente doméstico ou automatizar funções. Uma casa pode ter até sete níveis de inteligência, o nível 0 correspondendo a uma casa sem automação, no nível 5 a casa torna-se quase onisciente, podendo antecipar automaticamente todas as necessidades domésticas, conversar com os ocupantes e com outras casas, este nível vai além do mero controle inteligente e automação para um estado de consciência da casa, o nível 6 transcende a casa, integrando bairros, comunidades e cidades (SOLVACOOOL, 2020).

No Brasil, as soluções predominantes no mercado estão concentradas nos níveis 1 e 2. No nível 1 existe um ou mais dispositivos inteligentes, como sistema de câmeras, controle a distância da iluminação e eletrodomésticos inteligentes, com níveis básicos de interação com o usuário as tecnologias não estão interligadas e permanecem atuando de forma independente. Em uma casa de nível 2 existem algumas tecnologias agrupadas e integradas para melhor fornecer serviços domésticos, um exemplo de dispositivo integrativo são os assistentes virtuais que gerenciam e controlam outros dispositivos inteligentes possibilitando um sistema integrado.

De acordo com o relatório do Statista (2020) estima-se que o mercado de casa inteligente atinja globalmente a cifra de US\$ 175,75 bilhões em 2025, a estimativa para o mercado brasileiro de US\$ 2,2 bilhões em 2025 com uma taxa de crescimento anual estimada de 25,70%. Segundo Statista (2020) o ecossistema de casa inteligente continua em rápida expansão. Nesse relatório o mercado de casa inteligente consiste na venda de dispositivos e serviços relacionados que permitem a automação residencial para usuários finais. São considerados dispositivos aqueles que estão conectados direta ou indiretamente na Internet, cujo os principais objetivos são o controle, monitoramento e regulação das funções em uma residência.

A revisão da literatura realizada evidenciou uma escassez de trabalhos científicos a respeito do mercado brasileiro de casa inteligente. A maioria dos trabalhos encontrados são de pesquisadores de outros países e empresas especializadas em relatórios pagos como a Statista (2020). Os trabalhos nacionais encontrados focam em analisar e entender a tecnologia, como seus componentes essenciais relacionadas ao hardware, software e arquiteturas de comunicação. Pouco se encontrou a respeito das interações com o usuário final e de aspectos socioculturais relacionados ao setor. Grande parte deste problema tem relação com o curto espaço tempo em que estas tecnologias estão presentes na humanidade.

A presente pesquisa é justificada pela escassez de informações sobre o comportamento do brasileiro frente ao mercado de casa inteligente, um mercado nascente com grande potencial de crescimento. Com um propósito exploratório, o presente trabalho

tem o intuito de proporcionar maior familiaridade com o problema, através de instrumentos do tipo survey, que segundo Pinsonneault & Kraemer (1993) são uma forma eficiente de coletar dados e informações a partir de características e opiniões de grupos de indivíduos. Os profissionais do mercado da automação, profissionais da engenharia civil e potenciais consumidores finais foram escolhidos como população-alvo do estudo por terem uma grande influência no mercado de casa inteligente, eles estão diretamente relacionados com a adoção e difusão das tecnologias bem como as tendências relacionadas ao setor.

A análise dos dados identificou alguns padrões de comportamento, em linhas gerais o mercado brasileiro de casa inteligente encontra-se em estágio inicial e tem muito potencial para crescimento, os consumidores tendem a ter comportamentos conservadores, preferência pelo segmento de segurança patrimonial e a principal barreira para à adoção das tecnologias é o custo. Este é um passo inicial para o entendimento da problemática, podendo proporcionar a profissionais e usuários finais uma visão mais ampla das características e peculiaridades relacionadas ao mercado de casa inteligente no Brasil.

### **1.1 Objetivo**

O objetivo geral deste trabalho é identificar padrões de comportamento referente ao mercado de casa inteligente no Brasil através da análise de dados de pesquisas surveys.

### **1.2 Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo do trabalho, foi proposto como objetivos específicos:

- Identificar principais populações relevantes para a aplicação dos surveys.
- Desenvolver e aplicar surveys para coletar dados das populações escolhidas.
- Identificar os principais padrões encontrados nas respostas dos surveys .
- Relacionar os padrões encontrados com a literatura científica referente a “casa inteligente”.

### **1.3 Limitações**

É importante mencionar que a amostragem realizada no trabalho não foi probabilística, desta forma as análises e interpretações realizadas não apresentam uma representação estatística do mercado, porém atendem ao propósito exploratório da pesquisa, cujo objetivo foi proporcionar maior familiaridade com o problema, com a intenção de torná-lo mais explícito e a construir hipóteses.

Neste trabalho, foram estudadas as soluções disponíveis no mercado brasileiro, que se restringem aos níveis 1, 2 e 3 conforme definido na seção 1 segundo a classificação proposta por Sovacool (2020).

## 1.4 Organização do Documento

Além desta Introdução, o trabalho está organizado da seguinte forma:

- **Capítulo 2 – Revisão da literatura** - referente a casa inteligente, com o histórico das definições, tipos, características, níveis de inteligência, benefícios, barreiras para adoção, curva de difusão da inovação, os personagens e indicadores do mercado.
- **Capítulo 3 - Materiais e Métodos** - Descreve os procedimentos de pesquisa realizados para construção deste trabalho.
- **Capítulo 4 – Resultados e Discussão** – Apresentação e análise dos resultados encontrados.
- **Capítulo 5 – Conclusão** – Apresenta as considerações finais e sugestões de pesquisas futuras.



## 2 Revisão da Literatura

A revisão analisou a literatura de “casa inteligente”, seguindo uma abordagem sistemática. Para garantir que os achados fossem alcançados de maneira confiável e válida, o estudo seguiu uma abordagem em três estágios, conforme proposto por Tranfield et al. (2003): planejamento da revisão, realização da revisão por meio da análise de artigos e relato de temas. Esses estágios são discutidos mais detalhadamente nesta seção.

A etapa de planejamento da revisão, que incluiu o escopo preliminar da literatura com o objetivo de identificar e refinar os objetivos do estudo e desenvolver protocolos de revisão.

Uma pesquisa inicial na literatura demonstrou uma série de lacunas, que sinalizaram a necessidade de explorar a utilização de dispositivos de casa inteligente da perspectiva do usuário de forma sistemática. Identificada a temática do estudo, a próxima etapa foi a elaboração do protocolo da revisão, que contemplou os critérios de busca, os artigos selecionados para a revisão e o método de condução da análise utilizado na etapa seguinte.

A etapa de condução da revisão envolveu a busca sistemática, com base em termos de busca relevantes. As bases de dados utilizadas nesta revisão foram as disponíveis no Portal Capes. A pesquisa revelou 7207 documentos. Os tópicos com foco exclusivamente no fator tecnológico como hardware, software, arquitetura técnica foram excluídos por não fazer parte do escopo do trabalho. Foram revisados as palavras-chave, títulos e resumos de todos os documentos para determinar a seleção de artigos para a revisão, a síntese das métricas utilizadas na revisão sistemática está apresentada na tabela 1.

Foi realizado um processo de triagem das referências citadas nos artigos selecionados. A triagem das referências foi realizada na leitura dos 55 artigos selecionados e resultaram em mais 58 documentos sendo adicionados aos artigos baixados dos bancos de dados. Combinando a lista de artigos que foi compilada pela busca no banco de dados eletrônico e a triagem de citação reversa, um total de 113 artigos foram baixados para a revisão.

A etapa de relato dos temas encontrados será abordada nas seções seguintes.

Tabela 1 Métricas utilizadas na revisão sistemática.

Objetivos	Explorar a literatura sobre "Smart Home".
	Buscar trabalhos relacionados ao estado da arte e pesquisas survey
Termos e critérios de seleção	Bases de dados pesquisadas: Scopus (Elsevier), Advanced Technologies & Aerospace Database, Science Citation Index Expanded (Web of Science), Technology Research Database, Materials Science & Engineering Database, OneFile (GALE), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Engineering Research Database, Computer and Information Systems Abstracts, SpringerLink( Civil Engineering Abstracts, PMC (PubMed Central), Social Sciences Citation Index (Web of Science), ANTE: Abstracts in New Technology & Engineering, Aerospace Database, Taylor & Francis Online - Journals, Sage Journals (Sage Publications), Materials Research Database, ScienceDirect (Elsevier), IEEE Xplore.
	Termos pesquisados: ("smart home" OR "smart-home" OR "smart-house" OR "remote house" OR "remote-home" OR "intelligent home" OR "intelligent house" OR "home automation system" OR "house automation system" OR "automated home" OR "automated house") AND (review OR survey)
	Data dos trabalhos: 1990 - 2020
	Total de trabalhos: 7207
Critérios de exclusão	Artigos com foco exclusivamente em tecnologia.
	Tópicos excluídos: Activity Recognition, Algorithms, Artificial Intelligence, Computer Science, Sensors, Smart Grid
	Trabalhos não científicos
	Não revisados por pares
	Total de trabalhos restantes: 3374
Avaliação	Revisão de resumo, títulos e palavras-chave
Artigos escolhidos para revisão	Artigos primários: 55
	Artigo importantes advindos de citações dos primários: 58
	Total de trabalhos revisados: 113

Fonte: autoria própria.

## 2.1 Smart Home – Histórico dos conceitos e definições

LUTOLF (1992) definiu casa inteligente como a integração de diferentes serviços dentro de uma casa, utilizando um sistema de comunicação comum de gestão, o que garante uma operação econômica, segura e confortável da residência e também inclui um alto grau de funcionalidade e flexibilidade.

Para Aldrich (2003), define casa inteligente como uma residência equipada com informática e tecnologia da informação, que antecipa e responde às necessidades dos ocupantes, trabalhando para promover seu conforto, conveniência, segurança e entretenimento por meio do gerenciamento de tecnologia em casa e conexões com o mundo.

Parasuraman e Riley, (1997) definiu automação como sendo a “execução por uma agente máquina de uma função anteriormente realizada por um humano”.

Van Berlo (1999) considera que uma casa inteligente aquela que inclui a tecnologia para permitir os dispositivos e sistemas a serem controlados automaticamente.

Segundo KING (2003), uma casa inteligente é uma habitação que incorpora uma rede de comunicações que conecta os principais aparelhos e serviços elétricos permitindo que eles sejam controlados, monitorados ou acessados remotamente. Uma casa precisa de três coisas para se tornar inteligente: dispositivos digitais interconectados formando uma rede, um controle inteligente para gerenciar os sistemas e a utilização da automação residencial que permite a conexão entre os dispositivos dentro da casa com serviços e sistemas fora da casa.

A perspectiva tecnológica também foi apoiada por Diegel et al. (2005), que descreveu como um sistema aprimorado com quatro níveis de inteligência, ou seja, aparelhos inteligentes, controle inteligente, gerenciamento inteligente e sensores inteligentes. Integração e colaboração dos quatro níveis de inteligência criam um ambiente de vida na casa.

Scott (2007) define que casa inteligente é viabilizado pela integração de recursos tecnológicos, como aquecimento inteligente e medidores inteligentes. Dispositivos conectados fornecem uma oportunidade para os residentes das casas inteligentes de gerenciar seu uso de energia, enquanto aumenta sua conveniência e conforto em suas rotinas diárias.

Com foco em um contexto diferente, Chan et al. (2009) enfatizou as necessidades de saúde na perspectiva do envelhecimento. Esta definição afirma que uma "casa inteligente é uma casa que fornece um atendimento domiciliar econômico para a população idosa e vulnerável".

Chan et al. (2012) considera que o sistema gerencia as configurações de aparelhos e sensores que produzem uma variabilidade de funções e serviços, adaptados às necessidades dos residentes. Em outras palavras, a arquitetura da tecnologia determina os serviços e os benefícios que a casa inteligente pretende fornecer. Quando se trata de suporte de estilo de vida, uma casa inteligente representa uma casa com sensores e dispositivos domésticos,

ligados por meio de uma rede de comunicação capacitando os usuários a controlar remotamente eletrodomésticos e diminuir o fardo da casa diária atividades.

Para Reinisch et al. (2011) uma casa inteligente é equipada com vários dispositivos que cooperam entre si como um sistema homogêneo para monitorar aparelhos eletrônicos, promover a gestão eficiente da energia e a sustentabilidade.

De Silva et al. (2012) define casa inteligente como um ambiente familiar que possui inteligência ambiental e controle automático, o que lhe permite responder ao comportamento dos residentes e fornecer-lhes várias facilidades.

Para Balta-Ozkan (2014) casa inteligente é uma residência equipada com uma rede de comunicações, conectando sensores, aparelhos domésticos e dispositivos, que podem ser monitorados, acessados ou controlados remotamente e que fornecem serviços que respondem às necessidades de seus habitantes.

Buildings Performance Institute Europe (2017) define que um edifício inteligente é altamente eficiente em termos de energia e supri sua demanda energética por meio de sistemas locais ou distritais utilizando fontes de energia renováveis. Um edifício inteligente estabiliza e conduz uma descarbonização mais rápida do sistema de energia através do armazenamento de energia, capacita seus usuários e ocupantes com controle sobre os fluxos de energia e reconhece as necessidades dos ocupantes em termos de conforto, saúde, qualidade do ar interno, segurança, bem como requisitos operacionais.

Shin et al (2018) define casa inteligente como um ambiente inteligente que é capaz de adquirir e aplicar conhecimentos sobre os seus habitantes e seu entorno para se adaptar e cumprir os objetivos de conforto e eficiência.

Para Gram-Hanssen and Darby (2018), uma casa inteligente tem uma rede de comunicações onde conecta sensores, dispositivos, controles e outros equipamentos para permitir monitoramento e controle remoto, a fim de prestar serviços frequentes e regulares aos ocupantes e ao sistema elétrico. Eles também definem quatro concepções diferentes de uma casa inteligente: um espaço controlado e seguro, um local de atividades práticas, um lugar para relacionamentos e uma expressão da identidade e valores.

Wilson e Hargreaves (2017) consideram que uma casa inteligente coleta e analisa dados sobre o ambiente doméstico, transmite informações aos usuários e prestadores de serviços aprimorando assim, o potencial para gerenciar os diferentes sistemas domésticos. Estes autores definiram casa inteligente juntamente com seu propósito sobre a ótica de três diferentes visões como podemos ver na tabela 2.

Tabela 2 Três visões de casa inteligente e seu o propósito.

	Visão funcional	Visão instrumental	Visão sociotécnica
<b>O que é casa inteligente?</b>	Um ambiente monitorado que informa ocupantes permitindo controle ativo ou automação.	Um sistema de gerenciamento otimizado que permite informações com ajustes responsivos ao comportamento do usuário.	Uma visão digital, tecnológica e em rede confrontada pôr as realidades mundanas da vida doméstica.
	Um conjunto de tecnologias discretas que oferece múltiplas oportunidades para controlar o ambiente doméstico remotamente ou automatizar funções.	Um sistema doméstico de gestão de energia para custo e conveniência.	Conjunto de tecnologias e dispositivos a serem integrado com aparelhos domésticos existentes e rotinas.
<b>Qual o propósito das casas inteligentes?</b>	Melhorar a qualidade de vida dos moradores por meio de novos serviços e funcionalidades.	Permitir a redução da demanda de energia em casa e o gerenciamento de sistema aprimorado por parte das concessionárias de energia.	Sem propósito inerente, as funções das soluções de automação residencial são incorporadas na vida doméstica como parte da digitalização de casas
	Melhorar o estilo de vida e a vida doméstica, melhorando conveniência, segurança, entretenimento e comunicação.	Controle de temperatura e uso de energia vinculando o consumo de energia à experiência vivida em casa.	Fazer o controle e monitoramento das residências e eletrodomésticos mais fácil e conveniente como parte de uma longa dinâmica para modernizar casas.

Fonte: Adaptada de Sovacool (2020) com referências para Wilson e Hargreaves (2017).

Uma síntese com os tipos de tecnologias abordadas na definição da expressão “casa inteligente” é apresentada na Tabela 3 adaptada de Marikyan (2019), com a inclusão de oito autores.

Tabela 3 Tecnologias abordadas nas definições de casa inteligente.

Definição	Tecnologia		
	Sensores	Dispositivos	Sistemas integrados
Lutolf(1992)			X
Parasuraman e Riley (1997)		X	
Van Berlo (1999)		X	X
Aldrich (2003)			X
King (2003)		X	X
Diegel et al. (2005)	X	X	X
Scott (2007)		X	X
Chan et al. (2009)			
Chan et al. (2012)	X	X	X
Reinisch et al. (2011)		X	X
De Silva et al. (2012)			X
Balta-Ozkan (2014)	X	X	X
Buildings Performance Institute Europe (2017)			X
Wilson e Hargreaves (2017)			X
Shin et al (2018)			X
Gram-Hanssen and Darby (2018)	X	X	X
Marikyan (2019)	X	X	X

Fonte: Adaptada de Marikyan (2019).

De acordo com Marikyan (2019) a casa inteligente representa dispositivos e sensores inteligentes integrados em um sistema inteligente, oferecendo gerenciamento, monitoramento, suporte e serviços de resposta. Os benefícios são correlacionados com seis principais necessidades para os usuários: eficiência financeira, sustentabilidade, conforto, cuidados de saúde, emocional, de e de segurança estes benefícios estão correlacionados com

as necessidades do usuário, uma síntese com as necessidades abordadas pelos autores esta apresentada na tabela 4, adaptada de Marikyan (2019), com a inclusão de oito autores.

*Tabela 4 Necessidades do usuário abordadas nas definições de casa inteligente.*

Autores	Necessidades dos usuários					
	Eficiência financeira	Conforto	Emocional	Segurança	Cuidados de saúde	Sustentabilidade
Aldrich (2003)		X	X	X		
Lutolf(1992)	X	X		X		
De Silva et al. (2012)						
Reinisch et al. (2011)	X	X			X	X
Scott (2007)	X	X				
Balta-Ozkan (2014)						
Chan et al. (2009)	X				X	
Diegel et al. (2005)						
Buildings Performance Institute Europe (2017)	X	X			X	X
Shin et al (2018)	X	X				
King (2003)						
Van Berlo (1999)				X		
Parasuraman e Riley (1997)						
Chan et al. (2012)		X				
Wilson e Hargreaves (2017)	X	X	X			
Gram-Hanssen and Darby (2018)	X		X	X		
Marikyan (2019)	X	X	X	X	X	X

Fonte: Adaptada de Marikyan (2019).

## **2.2 Tipos de serviços, Características e níveis de inteligência das tecnologias de casa inteligente**

Balta-Ozkan et al. (2014) afirma que uma casa inteligente pode oferecer recursos que possibilitam o controle e monitoramento das funções domésticas com o intuito de atender necessidades de seus habitantes.

Reinisch et al. (2011) considera que o principal serviço que uma casa inteligente oferece é o gerenciamento do consumo de energia.

Chan et al. (2012) considera as funções e serviços relacionados ao suporte e ajuda que as tecnologias inteligentes podem agregar em uma residência. Segundo eles uma casa inteligente representa uma casa com sensores e dispositivos domésticos, ligados por meio de uma rede de comunicação capacitando os usuários a controlar remotamente eletrodomésticos e diminuir o fardo da casa diária atividades.

Balta-Ozkan et al. (2014) e De Silva et al. (2012) compartilham a ideia de a casa ter a capacidade antecipar e responder às necessidades dos residentes por meio das tecnologias inteligentes.

Uma síntese com os serviços abordados pelos autores está apresentada na tabela 5, adaptada de Marikyan (2019), com a inclusão de oito autores.

Tabela 5 Tipos de serviços abordados nas definições de casa inteligente.

Autores	Serviços			
	Controle/monitoramento	Gestão de energia	Suporte e ajuda	Antecipar e responder
Lutolf(1992)		X		
Parasuraman e Riley (1997)			X	
Van Berlo (1999)	X			
Aldrich (2003)		X		X
King (2003)	X			
Diegel et al. (2005)	X	X		
Scott (2007)		X		
Chan et al. (2008)			X	
Chan et al. (2009)	X		X	
Reinisch et al. (2011)		X		
De Silva et al. (2012)	X		X	
Balta-Ozkan (2014)	X			
Buildings Performance Institute Europe (2017)	X	X		
Shin et al (2018)		X	X	X
Wilson e Hargreaves (2017)	X	X		
Gram-Hanssen and Darby (2018)	X		X	
Marikyan (2019)	X	X	X	X

Fonte: Adaptada de Marikyan (2019).

Sovacool (2020) acredita que nem todas as tecnologias estão no mesmo nível de inteligência desta forma ele delimita sete estágios tecnológicos das casas inteligentes como podemos ver na tabela 6.

Tabela 6 Níveis de inteligência das casas inteligente.

<b>Nível 0</b>	Básico	A casa analógica básica sem nenhuma tecnologia inteligente
<b>Nível 1</b>	Isolado	Uma casa com algumas tecnologias inteligentes isoladas
<b>Nível 2</b>	Embarcado	As tecnologias inteligentes tornam-se agrupadas e programáveis
<b>Nível 3</b>	Automatizada	As tecnologias inteligentes se tornam programáveis, mais automatizadas e antecipatórias
<b>Nível 4</b>	Intuitiva	Os sistemas se integram para aprender, modificar e adaptar o fornecimento de muitos serviços
<b>Nível 5</b>	Autoconsciente	Os sistemas se integram e automatizam totalmente para atender a todas as necessidades previstas
<b>Nível 6</b>	Agregação	Casas inteligentes intuitivas ou sensíveis tornam-se interconectadas em bairros, cidades e estados

Fonte: Sovacool (2020).

De acordo com Sovacool (2020) uma casa “básica” ou “analógica” está no nível zero, não tem tecnologias de casa inteligente. Sovacool (2020) define que uma casa de nível 1 tem alguns dispositivos domésticos inteligentes, como eletrodomésticos inteligentes e sistema de câmeras e talvez níveis básicos de interação com o usuário, porém, os ocupantes ainda decidem de forma analógica como se envolver. As tecnologias não estão interligadas e permanecem atuando cada uma por si. Em uma casa de nível 2 existem tecnologias agrupadas e integradas para melhor fornecer serviços domésticos. Em uma casa de nível 3 já é possível perceber um grau de automação maior, com sistemas começando a se interconectar e até mesmo antecipar certas necessidades, como acender luzes ou eletrodomésticos alguns momentos antes de o ocupante voltar para casa podendo também ser programada para atender a certas preferências em vários dispositivos, incluindo diferentes temperaturas em diferentes cômodos. Em uma casa de nível 4 os sistemas aprendem por si próprios e se adaptam ao contexto, ou seja, acender as luzes se uma tempestade estiver chegando ou desligá-las quando o sol sair. É neste nível que os sensores e monitores podem permitir que a tecnologia conheça as condições da casa, e os feedbacks podem facilitar algum aprendizado para que ela se torne mais autônoma e possa se adaptar ao que pensa que você deseja. Uma casa de nível 5 torna-se quase onisciente e pode aprender e até mesmo antecipar automaticamente todas as necessidades domésticas. Nesse nível mais alto, o monitoramento, o feedback e o aprendizado se aglutinam em vários sistemas integrados (aquecimento, iluminação, jardinagem, mobilidade) para que a própria casa possa fornecer serviços

perfeitamente. Casas neste nível provavelmente começariam a conversar com os ocupantes, e talvez também entre si. Esta seria uma casa "artificialmente inteligente" ou "totalmente inteligente". Uma casa de nível 5, portanto, vai além do mero controle inteligente ou automação inteligente para a consciência de casa inteligente. O sexto nível vai além da casa, integrando bairros, comunidades e cidades inteligentes.

### 2.3 Benefícios das tecnologias de casa inteligente

Vários trabalhos científicos foram publicados com o intuito de identificar as motivações para o uso e benefícios trazidos pela automação residencial. O intuito desta seção é identificar as principais vantagens que as tecnologias de casa inteligente podem proporcionar aos usuários.

De acordo com Marikyan et al. (2019), os benefícios para o usuário são compostos de quatro principais categorias que podem ser apresentadas como benefícios relacionados a saúde, benefícios ambientais, benefícios financeiros e benefícios relacionados com o bem-estar psicológico como podemos ver na tabela 7.

*Tabela 7 Potenciais benefícios percebidos por usuários.*

<b>Benefícios</b>	<b>Serviços</b>	<b>Vantagem imediata</b>	<b>Impacto a longo prazo</b>
<b>Benefícios relacionados à saúde</b>	Antecipar e responder	Acessibilidade e disponibilidade de cuidados	Promove o bem-estar de pessoas idosas e vulneráveis
	Monitoramento	Conectividade social e comunicação	
	Gerenciamento	Deteção de eventos de risco de vida	
	Suporte	Redução de erros médicos	
<b>Benefícios ambientais</b>	Monitoramento	Reduza o uso de energia	Sustentabilidade ambiental e Redução das emissões de carbono
	Gerenciamento	Feedback sobre o consumo Sugestões de como usar a eletricidade de forma eficiente	
	Antecipar e responder		
<b>Benefícios financeiros</b>	Gerenciamento	Custo mais barato de visitas virtuais	Acessibilidade dos cuidados de saúde e Consumo sustentável
	Monitoramento		
<b>Bem-estar psicológico e inclusão social</b>	Suporte	Entretenimento Interação virtual	Supere a sensação de isolamento

Fonte: Marikyan (2019).

Segundo H et al. (2017), existem quatro motivações para os usuários adotarem tecnologias de automação residencial em sua casa: economia de energia, interesse em novas tecnologias, proteção do meio ambiente e desejo de um melhor controle das funções residenciais.

De acordo com Sovacool (2020), em um estudo com 31 especialistas em automação residencial no Reino Unido, as tecnologias de automação residencial podem oferecer 13 benefícios a seus usuários. A pesquisa chegou a este número a partir de entrevistas com especialistas do setor. Os benefícios citados pelos entrevistados estão listados na tabela 8. Os fatores relacionados com economia de energia, comodidade, economia de dinheiro e benefícios para sistemas de redes e operadoras foram os quatro fatores com maior número de citações, os fatores financeiros relacionados a economia de energia foram citados por 80,65% dos especialistas, o que demonstra a importância deste benefício para o mercado de casas inteligentes (SOVACOOOL, 2020).

*Tabela 8 Benefícios das tecnologias de casa inteligente citados por 31 especialistas.*

Posição	Citações	%	Tema
1	25	80,65%	Economia de energia
1	25	80,65%	Conveniência e comodidade
2	15	48,39%	Benefícios financeiros e economia de dinheiro
2	15	48,39%	Benefícios do sistema para redes e operadoras
3	14	45,16%	Benefícios ambientais, incluindo carbono, poluição, desperdício
4	13	41,94%	Estética incluindo estilo, design, sensação e moda
5	11	35,48%	Benefícios para a saúde e vida assistida
5	11	35,48%	Benefícios sociais, inclusão, networking, status
6	9	29,03%	Benefícios educacionais e aprendizagem
6	9	29,03%	Entretenimento incluindo música, filmes, streaming
6	9	29,03%	Segurança e proteção
7	8	25,81%	Outras experiências aprimoradas (por exemplo, compras)
8	4	12,90%	Serviços gratuitos ou promoções

Fonte: Sovacool (2020).

Gram-Hanssen e Darby (2018) trazem que as maiores áreas de interesse dos usuários são os cuidados com a saúde e gerenciamento do consumo de energia.

Hargreaves et al. (2017) e Marikyan et al. (2019) convergem nos benefícios relacionados a economia de energia, meio ambiente e fatores psicológicos. As definições se completam principalmente por parte da inclusão dos benefícios relacionados a saúde por Marikyan et al. (2019) e benefícios relacionados com interesse de novas tecnologias por Hargreaves et al. (2017).

A afirmação de Gram-Hanssen e Darby (2018) que as principais áreas de interesse dos usuários estão relacionadas aos benefícios de saúde e gerenciamento do consumo de energia foi parcialmente confirmada por Sovacool (2020) que traz a economia de energia como o benefício mais citado por especialistas, os benefícios relacionados a saúde também foram citados pelos 31 especialistas porém com um número menor de menções.

#### **2.4 Barreiras e Dificuldades para adoção de Casas Inteligentes**

Esta seção busca identificar trabalhos científicos publicados que tratam a problemática das barreiras e dificuldades para a adoção das tecnologias de automação residencial. O intuito desta seção é de identificar os principais fatores que possam atrapalhar a difusão das tecnologias de casa inteligentes no mercado.

De acordo com Yang et al. (2017), apesar dos inúmeros benefícios proporcionados por meio das tecnologias de automação residencial as taxas de adoção e difusão permanecem baixas.

Marikyan et al. (2019), examinaram a aceitação e adoção destas tecnologias com base na percepção do usuário como pode-se ver na tabela 2.5.2. Em primeiro lugar eles elencaram a barreira tecnológica como principal barreira para adoção, pois foi citada em 36 trabalhos científicos e seus principais exemplos práticos são: segurança, usabilidade, privacidade, confiabilidade e complexidade. Em segundo lugar, com 27 citações em trabalhos científicos, vêm as barreiras financeiras, éticas e legais. Elas podem ser exemplificadas através do: preço, custo de instalação, custo de manutenção e reparos, uso indevido dos dados, exigências legais e incertezas perante a legislação pertinente. Em terceiro lugar, com 22 citações em trabalhos científicos, vêm a lacuna nos conhecimentos e fatores psicológicos associados, pode-se exemplificar essa barreira através da resistência ao uso de novas tecnologias, falta de conhecimento com relação ao assunto e limitações pessoais relacionadas a falta de experiência. Os resultados estão apresentados na tabela 9 (MARIKYAN, 2019).

Tabela 9 Perspectiva dos autores sobre as barreiras para a adoção de tecnologias de casa inteligente.

Barreiras	Exemplos	Citações
<b>Tecnológica</b>	Segurança	36
	Usabilidade	
	Privacidade	
	Confiabilidade	
	Complexidade	
<b>Financeiro, ético e legal</b>	Preço	27
	Custo de instalação	
	Custo de manutenção	
	Preocupação com o uso indevido de dados privados	
	A exigência de consentimento formal dos pacientes	
	Falta de conduta legal	
	Incerteza com conflitos de regulamentação entre provedores de serviços domésticos inteligentes e usuários	
<b>Lacuna de conhecimento e resistência psicológica</b>	Barreiras humanas	22
	Resistencia a inovação tecnológica	
	Falta de conhecimento	

Fonte: Adaptado Marikyan (2019).

## Barreiras tecnológicas

### Usabilidade

Yang et al. (2017) considera que barreiras tecnológicas podem ser descritas como a percepção dos usuários sobre a compatibilidade da tecnologia, conectividade e confiabilidade do sistema. Esses três fatores estão fortemente associados à percepção da utilidade da tecnologia.

Alsulami & Atkins (2016) acreditam que a barreira da usabilidade demonstrou um papel essencial na aceitação das tecnologias de casa inteligente, uma vez que, a complexidade

da tecnologia leva o consumidor a uma recusa em adotá-la. Fatores humanos relacionados com a resistência a novas tecnologias e fatores financeiros relacionados ao custo dos produtos também foram considerados.

### **Segurança e privacidade dos dados**

Jacobsson et al., (2016) reflete sobre a capacidade das casas inteligentes de coletar e armazenar uma grande quantidade de dados privados, o que levanta questões éticas, como privacidade e segurança. A preocupação com a proteção dos dados dos usuários e sua privacidade é um desafio, especialmente com o aumento no desenvolvimento de dispositivos inteligentes. Os dados gerados contêm informações privadas e sensíveis, como registros de atividades pessoais, estado de saúde e informações financeiras. As preocupações com a segurança dos dados podem gerar visões negativas quanto ao aspecto da privacidade, o que pode afetar a adoção de tais sistemas (JACOBSSON, 2016).

### **Complexidade e Confiabilidade**

Park et al. (2017) considera que em qualquer novo dispositivo ou serviço, os usuários ficam incertos sobre seu desempenho. Podendo haver preocupações na mente dos usuários finais com relação ao mau funcionamento dos dispositivos, estabilidade dos serviços prestados, qualidade geral dos produtos / serviços, etc.

Balta-Ozkan et al. (2013) consideram que a evolução das casas inteligentes apenas começou e, portanto, alguns aspectos da tecnologia tendem a ficar obsoletos com o tempo. Isso pode causar preocupações entre os usuários finais em relação à confiabilidade geral do sistema, o que afeta negativamente sua adoção.

## **Barreiras Financeira, Éticas e legais**

### **Barreiras Financeiras**

HONG (2020) considera que o preço dos dispositivos, custos de instalação, reparo e manutenção desencorajam os usuários a adotar as tecnologias de casas inteligentes, além das barreiras atreladas ao desempenho, privacidade e fatores psicológico.

Balta-Ozkan et al. (2014) considera o alto custo inicial, que está associado a qualquer nova tecnologia, produto ou serviço, é frequentemente visto como um grande obstáculo para sua aceitação, algumas pessoas expressaram falta de compreensão de como as casas inteligentes podem ajudá-las a economizar dinheiro, o que gera desconfiança em relação à tecnologia.

### **Barreiras Éticas e legais**

Chiang & Wang, (2016) consideram que as questões legais são um obstáculo na propagação das tecnologias de casa inteligente, especialmente com relação às indústrias de assistência médica e social. A tecnologia de casa inteligente, incluindo o conceito de e-saúde, é uma disciplina relativamente nova, carecendo ainda de uma conduta legal com relação ao

uso das tecnologias. A fim de garantir ampla aceitação desta tecnologia, os governos devem ajustar as leis sobre alinhando com a realidade do setor.

Balta-Ozkan et al. (2014) considera que dada a lacuna na legislação, os formuladores de políticas podem introduzir leis para regular conflitos entre provedores de serviços de casa inteligente e usuários. Os formuladores de políticas também precisam abordar a lei de privacidade para garantir a proteção e segurança dos dados dos usuários e evitar qualquer violação intencional ou acidental da lei de privacidade.

### **Fatores psicológicos e Desconhecimento**

N. Charness (2009) acredita que conceito de casas inteligentes é novo e os serviços carecem de comercialização generalizada. Usar uma tecnologia relativamente nova ou um serviço pode ser complicado e criar uma impressão negativa na mente dos usuários finais, o que pode levar à frustração psicológica, pressão ou ansiedade sobre o uso de tal sistema.

Balta-Ozkan et al. (2013) acredita que como as tecnologias de casa inteligente são tecnologias emergentes, as pessoas não estão totalmente cientes de suas funções, riscos e benefícios potenciais. A falta de conhecimento sobre as tecnologias de casa inteligente impede a disseminação em massa das tecnologias de casa inteligentes no mercado. A baixa percepção de utilidade resulta em uma sensação de perda de controle sobre a tecnologia, o que acarreta em resistência para aceitá-la.

#### **2.4.1 Barreiras para a adoção das tecnologias de casa inteligente na opinião de 31 especialistas**

De acordo com Sovacool (2020), em um estudo com 31 especialistas em automação residencial do Reino Unido, as principais barreiras para adoção são apresentadas na tabela 10.

As três principais barreiras com maior número de citações fora as relacionadas com a privacidade e segurança dos dados, confiabilidade técnica das tecnologias e a usabilidade das mesmas. As quatro barreiras menos citadas pelos especialistas foram as relacionadas com o alto custo das tecnologias, o medo de novas tecnologias, isolamento social e saúde.

Tabela 10 Barreiras para adoção de tecnologias de casa inteligente citados por 31 especialistas.

Posição	Citações	%	Tema
1	25	80,65%	Privacidade, segurança e ataques hackers
1	25	80,65%	Confiabilidade técnica, garantias e obsolescência
2	24	77,42%	Usabilidade, aceitação do usuário e aprendizagem
3	23	77,19%	Elitismo, incumbência, barreiras ao mercado e erosão da democracia
4	20	64,52%	Incerteza, falta de compartilhamento e dificuldade de monetizar os benefícios
5	15	48,39%	Interoperabilidade e resiliência
6	14	45,16%	Energia desperdiçada e aumento do consumo
7	9	29,03%	Perda de controle pessoal e autonomia
8	8	25,81%	Intensidade de recursos, materialidade e sustentabilidade
9	7	22,56%	Falta de casa própria
10	6	19,35%	Diferenças culturais para difusão global
10	6	19,35%	Má conectividade, falta de padronização e cadeias de abastecimento
10	6	19,35%	Longevidade corporativa, responsabilidade e escolha do consumidor
11	5	16,13%	Alto custo
11	5	16,13%	Medo de novas tecnologias
12	2	6,45%	Isolamento social e solidão
13	1	3,23%	Saúde

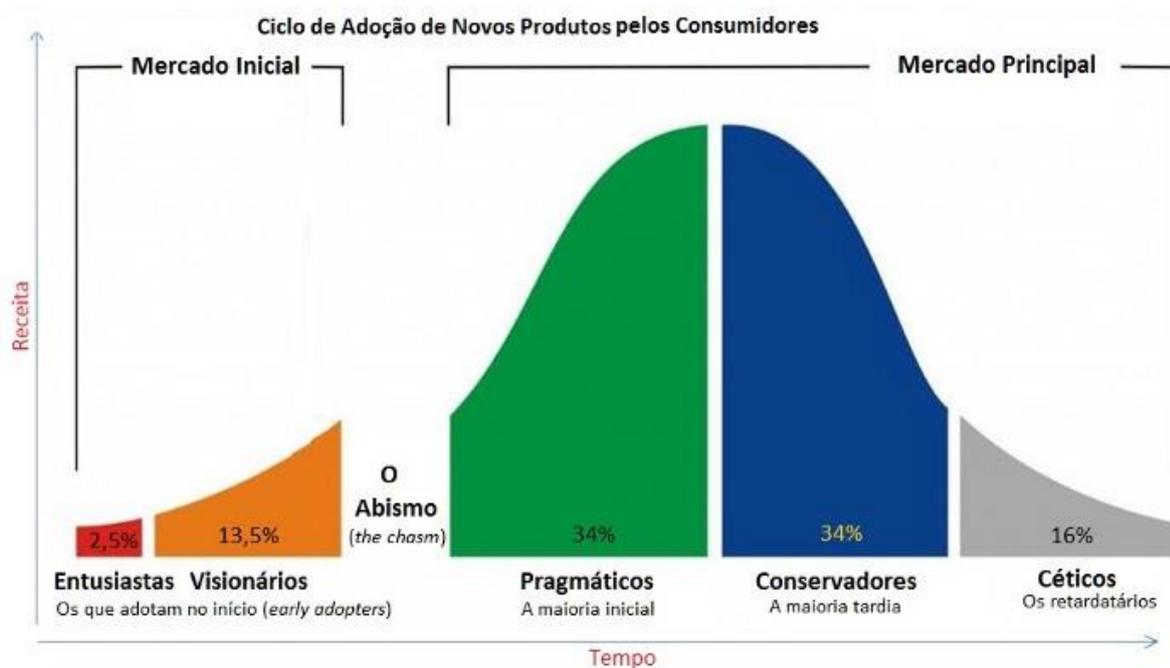
Fonte: Sovacool (2020).

## 2.5 Curva de difusão da inovação

Esta seção pretende identificar a perspectiva de adoção ao mercado de tecnologias de casa inteligente, os aspectos que estão impedindo a adoção global dessas tecnologias e os aspectos positivos que podem ajudar as “smart homes” a se tornarem populares mais cedo ou mais tarde. A introdução de uma nova tecnologia pode ser teorizada pela distribuição da curva de inovação apresentada por Rogers (1962) ilustrada na figura 1. O conceito por trás dessa teoria é que a adoção de uma nova ideia, comportamento ou produto (como aparelhos inteligentes) não ocorre ao mesmo tempo em uma sociedade, com algumas pessoas sendo mais propensas a adotar essas inovações do que outras.

Existem diferentes tipos de categorias de adotantes. Os entusiastas são as pessoas que querem ser os primeiros a experimentar a inovação, estão dispostos a correr riscos e pouco há a ser feito para convencer este tipo de adotantes. Os visionários representam líderes de opinião e se sentem confortáveis em adotar novas ideias. A maioria inicial das pessoas adota novas ideias antes da pessoa média, pois vê as vantagens da inovação. A maioria tardia é cética em relação à mudança e adotará uma ideia depois de testada e validada pela maioria. Finalmente, retardatários geralmente são muito conservadores e muito difíceis de serem convencidos a adotar uma nova ideia (ROGERS, 1962).

Figura 1 Curva de adoção da inovação.



Fonte: Adaptado Rogers (1962).

Essa característica frente a inovações pode afetar a taxa de adoção de novas tecnologias, por conta disto ela é importante ser entendida no contexto de casas inteligentes.

## 2.6 Modelos de negócios do mercado de automação residencial

De acordo com Sovacool (2020), existe uma gama de nichos dentro do mercado de automação residencial, em um estudo com 31 especialistas em automação residencial no Reino Unido, foi perguntado quais são os modelos de negócio mais promissores do mercado. Os modelos de negócio mais citados pelos entrevistados estão listados na tabela 11.

Tabela 11 Modelos de negócio em automação residencial mais citados por 31 especialistas.

Posição	Citações	%	Tema
1	19	61,30%	Fornecimento de serviços de energia (eletricidade, calor)
2	14	45,20%	Capitalismo de vigilância e dados domésticos
3	9	29,00%	Integração de serviços
3	9	29,00%	Modelos de assinatura e plataformas digitais
4	7	22,60%	Cuidados de saúde
4	7	22,60%	Conveniência e acessibilidade
5	6	19,40%	Demanda responsiva
5	6	19,40%	Segurança e proteção
6	5	16,10%	Captura de economia (econômica, energia, tempo, emissões)
6	5	16,10%	Blockchain
7	4	12,90%	Veículos elétricos
7	4	12,90%	Novos canais de publicidade
8	3	9,70%	Pague o que consumir
9	2	6,50%	Reformas hi-tech
9	2	6,50%	Mercado de seguros

Fonte: Sovacool (2020).

O modelo de negócios mencionado com mais frequência na pesquisa de Sovacool (2020) foi o “gerenciamento de energia, fornecimento de serviços de energia ou monitoramento de energia”. Este modelo de negócio obteve 19 citações. Um dos especialistas

mencionou que “a ideia de energia como serviço provavelmente é algo que interessa às empresas e é muito simples para o consumidor. Posso ver facilmente as pessoas se engajando. Quero dizer, as pessoas sabem o que estão comprando: estão comprando 21 graus por 3 horas esta noite. Para mim, este é um modelo de negócios bastante viável”. Outro especialista ressaltou que “a energia é a porta de entrada para a casa”, na medida em que, uma vez que os sistemas de energia se tornem familiares para as famílias, eles estarão mais dispostos a considerar outras ofertas de casas inteligentes.

Nessa mesma pesquisa (SOVACOOOL, 2020) o segundo modelo de negócio com o maior número de citações foi o denominado de capitalismo de vigilância. Segundo Sandys et al. (2017) este modelo de negócio está relacionado com os dados gerados a partir dos dispositivos de automação residencial, este mercado gera receita capturando dados dos indivíduos como comportamentos, hábitos e dados domésticos. Uma das especialistas da pesquisa de Sovacool (2020) identificou: “Minha observação é que as empresas que estão promovendo tecnologias de casa inteligente com mais eficácia são as chamadas empresas de plataformas. Que há cem anos atrás teríamos chamado de monopólios, seu modelo de negócios é o capitalismo de vigilância.” Outro especialista acrescentou que “o valor real com que estamos lidando aqui é a informação; são os dados. Portanto, podemos nos afastar do modelo de negócios em que vendemos energia e nos aproximarmos um pouco mais de como muitos serviços online estão funcionando agora. Onde estamos obtendo o Facebook e tudo isso supostamente de graça, mas pagando com nossos dados. Esse é o custo marginal de curto prazo, se quisermos obter informações técnicas sobre energia, continue caindo, pode fazer sentido permitir que as pessoas obtenham energia e apenas coletem os dados”. Um elemento desse modelo de negócios está relacionado a ir além das residências para a coleta de dados sobre pessoas reais por meio de “roupas inteligentes” e acessórios, como relógios inteligentes ou joias. Wilson et al. (2015) considera que os dados são um elemento-chave no cenário de casa inteligente, portanto, se práticas antiéticas de dados e questões de privacidade não forem abordadas, isso pode retardar ou até mesmo impedir a adoção de soluções potencialmente baseadas em dados, incluindo aquelas relacionadas com serviços de energia inteligente.

De acordo com Sovacool (2020) o terceiro modelo de negócio é focado em como a tecnologia inteligente pode agrupar ou integrar serviços ou produtos anteriormente díspares. Um dos especialistas comentou: “Eu vejo as soluções para toda a casa como o modelo de negócios mais atraente, pois podem agrupar ou integrar a energia solar fotovoltaica com, digamos, aparelhos inteligentes, sistemas de gerenciamento de energia, baterias, armazenamento e veículos elétricos. As empresas podem trabalhar para oferecer residências mais eficientes, independentes e controláveis com um pacote de tecnologias.” Um outro especialista também concordou, afirmando que “os modelos de negócios mais bem-sucedidos seriam aqueles que oferecem um pacote de coisas, como a Virgin Media que oferece, internet, telefone e TV. Mas talvez, no futuro, uma determinada empresa possa oferecer certos elementos de segurança e saúde também. Então, talvez devêssemos olhar para quais modelos

de negócios poderiam ser integrados e, definitivamente, a uma taxa mais barata do que os atuais.”

Segundo Sovacool (2020) se essas projeções se concretizarem, elas também ilustram o poder que as empresas de tecnologia estabelecidas terão em fornecer às residências um conjunto de opções, talvez até, tornando-as dependentes de serviços de energia domésticos de um único fornecedor. Também existem riscos de dados e monopólio de serviços. Os gigantes da tecnologia (Amazon, Google e Apple) estão expandindo sua influência em empresas sem plataforma, integrando outros serviços no mercado de casas inteligentes. Stone (2018), lembra que a Amazon comprou o Whole Food’s Market e o fabricante de câmeras de segurança Ring. Por outro lado, temos o Google Nest, implantando uma série de dispositivos domésticos inteligentes integrados, que vão desde termostatos a câmeras de segurança. O Google está até desenvolvendo Wyamo - carros autônomos. Provedores de energia como a Centrica, por meio da Hive, estão construindo suas próprias casas inteligentes, oferecendo também sensores de segurança, termostatos, plugues e hubs.

SOVACOOOL (2020), o quarto modelo de negócios com mais citações foi o relacionado a assinatura e plataformas digitais. Um relatório da OCDE (2018) destacou o potencial de um modelo de assinatura, uma vez que permite a possibilidade de pagar os custos de hardware antecipadamente ou, alternativamente, escaloná-los para que cubram a duração do contrato como parte da assinatura. Este modelo também oferece aos consumidores a opção do-it-yourself, em que se os consumidores quiserem serviços aprimorados, eles podem pagar uma assinatura ao fabricante para obter funcionalidade adicional.

De acordo com SOVACOOOL (2020) o quinto modelo de negócios é centrado na melhoria dos serviços de saúde e vida assistida. Conforme observado pela OCDE (2018), este modelo vai além dos eletrônicos domésticos e se estende a objetos domésticos que tradicionalmente nunca foram conectados digital ou eletronicamente, como colchões inteligentes que podem monitorar seu sono, frequência cardíaca e respiratória. Ou banheiros inteligentes, como mencionou um dos especialistas: “existem empresas que colocam sensores em banheiros para rastrear quantas vezes os vasos sanitários são descarregados e, com esses dados, avaliam os hábitos saudáveis dos usuários. Alguns podem até rastrear hormônios, se os usuários fumam, bebem álcool ou têm níveis elevados de açúcar no sangue, oferecendo essas informações e perfis de saúde às seguradoras”.

Segundo SOVACOOOL (2020) o sexto modelo de negócios concentra-se em dois elementos principais: controle e automação por meio de uma variedade de tecnologias domésticas que permitem aos usuários controlar no local ou remotamente. Por exemplo, algoritmos de aprendizagem podem permitir que tecnologias inteligentes automatizem certas tarefas domésticas, o que pode resultar em maior comodidade para os usuários. Como a Apple exibe em seu site do Home App (Apple, 2019) "Sua casa ao seu comando ... controle sua casa de praticamente qualquer lugar ... coloque sua casa no piloto automático ... e pronto". Nesse sentido, a conveniência por meio da automação pode assumir várias formas. No entanto, conforme apontado por Strengers e Nicholls (2017), o uso de tecnologias de casa inteligente

pode implicar em novas formas de trabalho doméstico, visto que muitas dessas tecnologias envolvem programação, atualização tecnológica e customização: atividades que podem ser vistas como trabalhos essenciais ou tarefas cotidianas, como lavar a louça ou lavar roupa. Essa dualidade foi bem expressa na resposta de um dos especialistas: “Conveniência é provavelmente o que as pessoas estão procurando, mas há um esforço, uma relação custo-benefício, onde as pessoas tem que se esforçar muito para conseguir que a tecnologia trabalhe para elas, com isso as pessoas não tendem a fazê-lo. E então a tecnologia se destina apenas a funcionar para seu usuário, o que é como um círculo”.

SOVACOOOL (2020), o sétimo modelo de negócio denominado de demanda responsiva se destaca como um modelo distinto por sua capacidade de permitir que fornecedores de energia ou operadoras de rede gerenciem os fluxos nas residências, ao contrário dos modelos de negócios tradicionais só que permite que os consumidores façam isso.

Para SOVACOOOL (2020) o oitavo modelo de negócio está relacionado com segurança e proteção, os novos sistemas já utilizam inteligência artificial e aprendizado de máquina para executar seu software de reconhecimento facial, permitindo-lhes reconhecer o que representa ameaças reais. Esta categoria não se limita apenas a câmeras de segurança, mas também inclui alarmes de fumaça, detectores de monóxido de carbono e sensores de água que oferecem controle automatizado para ajudar a mitigar danos.

De acordo SOVACOOOL (2020) a economia de tempo, energia ou emissões este modelo de negócio está relacionado com a captura indireta de valor ou economia de coisas como consumo de energia deslocado, melhorias na eficiência, economia de tempo e emissões evitadas. Nos Estados Unidos, algumas empresas solares operam sob este modelo de negócio, onde instalam painéis solares gratuitamente e, em seguida, recebem uma porcentagem do dinheiro que é gerado com os painéis solares nos primeiros dez anos.

Segundo SOVACOOOL (2020) os seis modelos de negócio restante estão relacionados com o uso de tecnologias de blockchain, veículos elétricos, pagamentos conforme o uso, novas formas de publicidade, integrações tecnológicas e o setor de seguros.

## **2.7 Segmentos do Mercado**

Alam et al. (2012) buscou categorizar as utilidades e tipos de serviços oferecidos por tecnologias de casa inteligente, para esta classificação foi utilizada cinco principais categorias como podemos observar na tabela 12.

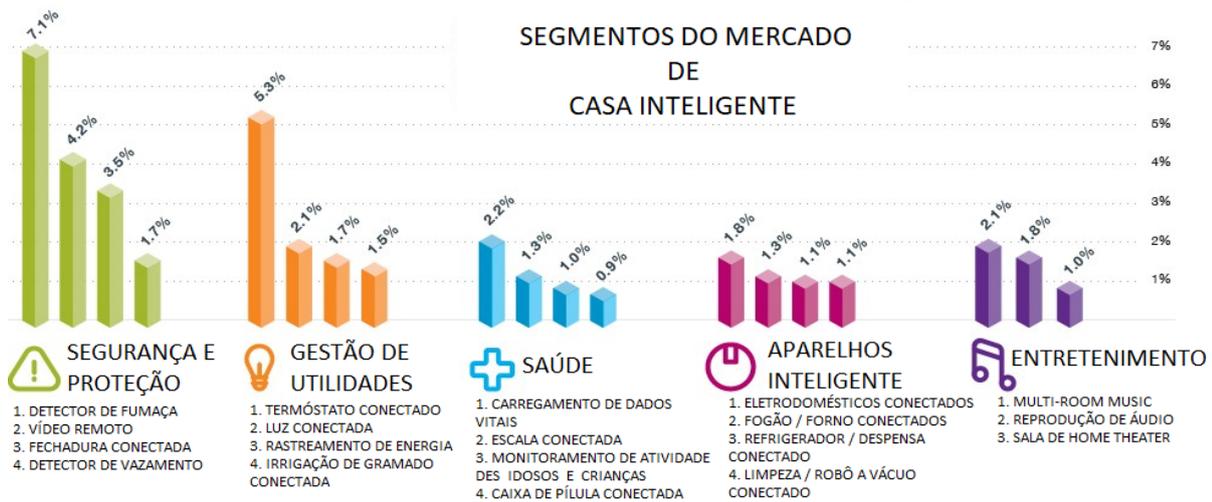
Tabela 12 Categorias, Serviços, Funções e Referências.

<b>Categoria</b>	<b>Serviço</b>	<b>Exemplo de função</b>
<b>Conforto</b>	Promover conforto e comodidade	Controle de iluminação, temperatura e aquecimento
		Organiza o ambiente doméstico de acordo com o desejo do residente
		Controle de eletrodomésticos
<b>Acesso remoto</b>	Acesso, monitoramento e controle remoto	Monitoramento e controle de dispositivos por meio de dispositivos móveis e computadores de locais distantes
		Controle e monitoramento de eletrodomésticos de local remoto
<b>Automação residencial</b>	Controle de eletrodomésticos e dispositivos	Controle de aparelho operado por voz.
		Monitoramento e controle inteligente de aparelhos.
<b>Otimização energética</b>	Gestão de energia	Reduzir o desperdício de energia
<b>Saúde</b>	Monitoramento de bem-estar	Rastreamento de atividade e geração de alarme
		Apoiar idosos e deficientes
		Identificação de queda, imobilidade e incapacidade de reação

Fonte: Adaptado Alam et al. (2012)

O instituto McKinsey and Company (2018) utiliza uma classificação de mercado diferente, com cinco segmentos de mercado sendo eles: Segurança e proteção, Entretenimento, Gerenciamento de utilitários, Monitoramento da Saúde e Aparelhos inteligentes como podemos observar na figura 2.

Figura 2 Segmentos – Automação residencial.



Fonte: McKinsey and Company (2018).

A classificação utilizada por Alam et al. (2012) se assemelha bastante com a utilizada pelo McKinsey and Company (2018) trazendo cinco principais segmentos: Saúde, Otimização energética, Automação residencial, Acesso remoto e conforto. A principal diferença entre as classificações se refere ao segmento de “Segurança e proteção” trazido por McKinsey and Company (2018), a terminologia “segurança” não é vista na classificação realizada por Alam et al. (2012), a categoria que mais se assemelha é a de “Acesso remoto”.

De acordo com a instituição de pesquisas de mercado Statista (2020) o mercado de Smart Home consiste na venda de dispositivos e serviços relacionados que permitem a automação residencial para usuários finais privados. São considerados dispositivos aqueles que estão conectados direta ou indiretamente por meio de um chamado gateway para a Internet. Seus principais objetivos são o controle, monitoramento e regulação das funções em uma residência privada.

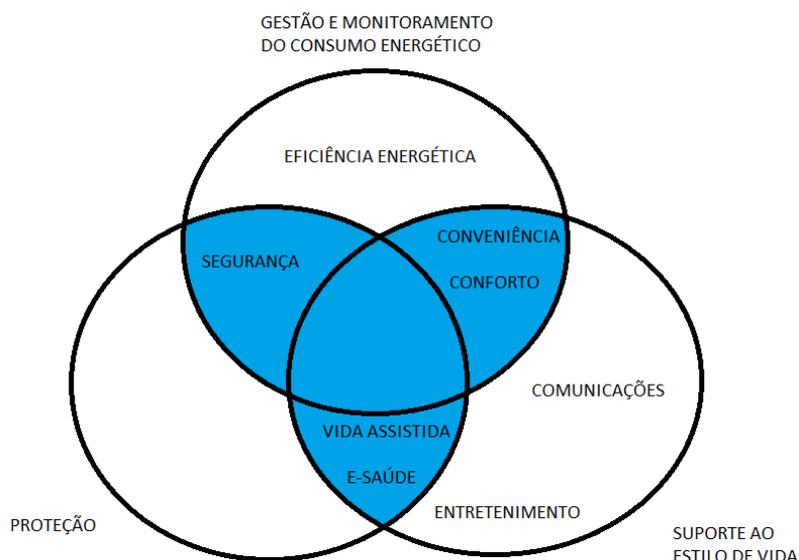
O instituto Statista (2020) divide o mercado de automação residencial em cinco segmentos de mercado, eles são os seguintes: Gestão de energia, Conforto e iluminação, Entretenimento, Segurança, Eletrodomésticos inteligentes e Controle e conectividade. O segmento de Gestão de energia cobre a venda de produtos e serviços para o controle e redução do consumo de energia (por exemplo, controle de aquecimento automatizado e temporizadores), bem como sensores conectados (por exemplo, sensores de temperatura, luz solar e precipitação). O segmento Conforto e Iluminação inclui dispositivos para a melhoria e conforto do ambiente. São dispositivos como sensores e atuadores (por exemplo, sensores de portas e janelas, persianas), bem como fontes de luz conectadas e controláveis remotamente (lâmpadas inteligentes) ou controles de portas de garagem. O segmento de entretenimento compreende a venda de produtos e serviços para entretenimento em vários ambientes (por exemplo, sistemas de som), bem como controles remotos conectados e dispositivos de streaming (por exemplo, Amazon Fire TV stick, Google Chromecast). O segmento de controle

e conectividade inclui os equipamentos e dispositivos conectados, de controle remoto e serviços que fazem parte de uma rede doméstica inteligente. O segmento inclui alto-falantes inteligentes (Amazon Echo, Google Home, etc.) O segmento de Segurança inclui a comercialização de dispositivos e serviços para controle e gerenciamento de acesso em rede para edifícios e residências. Isso inclui produtos de vigilância (por exemplo, câmeras de segurança e armazenamento de dados relacionados e serviços de transmissão, sensores de movimento, fechaduras programáveis e de controle remoto), bem como equipamentos para monitoramento de risco (detectores de fumaça e sensores de umidade conectados). O segmento de eletrodomésticos inteligentes inclui versões conectadas de todos os tipos de eletrodomésticos. Isso inclui grandes aparelhos (geladeiras, máquinas de lavar, fornos, etc.), bem como pequenos aparelhos (micro-ondas, máquinas de café, aspiradores e robôs de corte etc.), desde que estejam conectados à Internet. Também é possível uma ligação indireta através de uma rede local, desde que seja concedido o acesso e controle remoto dos respectivos aparelhos através da ligação.

Temos como principal diferença entre os dois estudos a inclusão do segmento de monitoramento e cuidados com a saúde por conta do McKinsey and Company (2018), este segmento é de extrema importância para o contexto das casas inteligentes e pode oferecer muitos benefícios aos residentes da casa e até as redes de saúde pública e hospitais. Chan et al. (2009) relata que as principais vantagens das tecnologias de casa inteligente relacionadas a saúde são voltadas para pessoas com problemas de saúde possibilitando a realização de funções operacionais, de acessibilidade e cuidados com a saúde e segurança dos usuários de forma remota.

Balta-Ozkan (2013) demonstra que os segmentos de automação residencial estão de certo modo interconectados entre si como pode ser observado na figura 3.

Figura 3 Interação entre os segmentos de automação residencial.



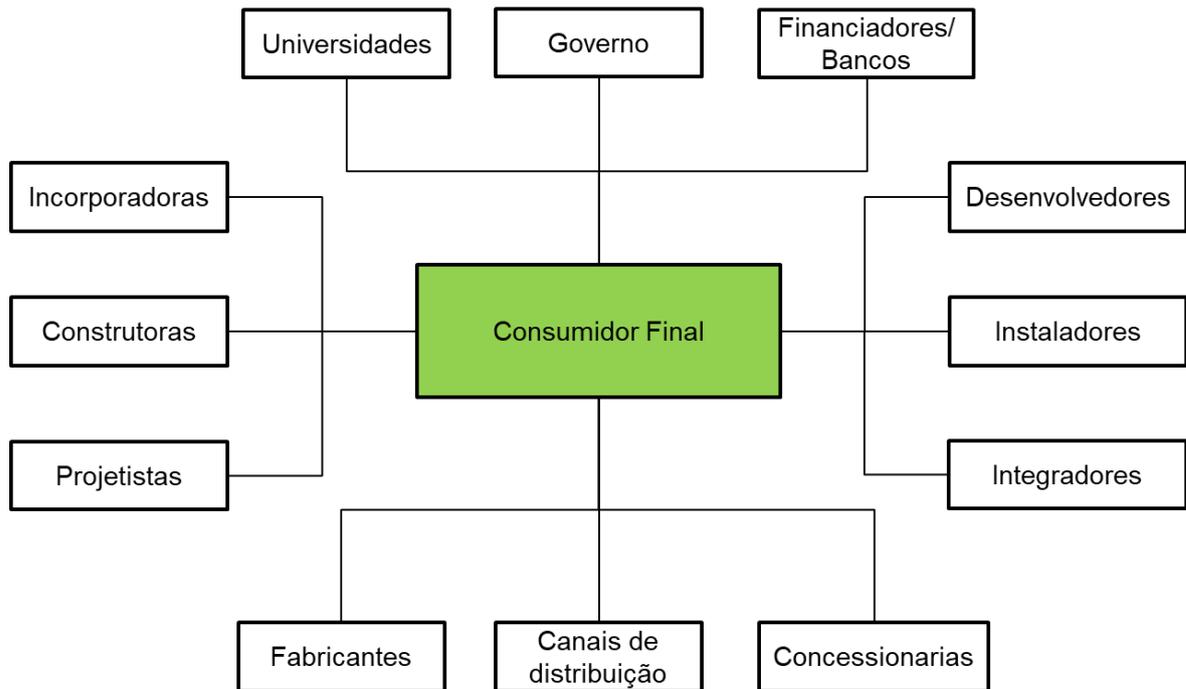
Fonte: Adaptada de Balta-Ozkan (2013)

Esta interconexão dificulta uma delimitação perfeita dos segmentos, porém é de grande valia para compreender as diferenças nas categorizações entre diferentes autores.

## 2.8 Personagens do Mercado de automação Residencial

O relatório Aureside (2018) identifica os principais personagens relevantes para o mercado de automação residencial brasileiro, conforme apresentado na figura 4.

Figura 4 Personagens mercado de automação residencial.



Fonte: Adaptado Aureside (2018).

Entende-se como personagem a personificação de um determinado grupo de pessoas ou instituições que atuam no mercado com características e interesses semelhantes.

Segundo a Aureside (2018) os personagens desempenham as seguintes funções:

- Universidades: Responsáveis por analisar e desenvolver conhecimento técnico para fundamentar o senso crítico e a inserção das novas tecnologias ao mercado.
- Governo: Autoridade governante de uma nação ou unidade política, que tem como finalidade reger e organizar a sociedade. Tem um papel de extrema importância e está diretamente ligado aos mecanismos de fomento ao desenvolvimento tecnológico e científico.
- Financiadores: São instituições financeiras responsáveis por disponibilizar capital para que o mercado se desenvolva.
- Desenvolvedores e licenciadores: Empresas de software, alianças de diversos fabricantes em torno de um protocolo comum de interoperabilidade, laboratórios de eletrônica, robótica e mecatrônica públicos e privados, universidades e outras entidades afins
- Integradores, Instaladores e Projetistas: Cumprem atividades múltiplas, como projeto, especificação, fornecimento, instalação, programação e pós-venda dos sistemas de automação residencial. Representam um elo muito importante na

cadeia mercadológica, pois sem eles se tornaria muito difícil para os Fabricantes colocar seus produtos no mercado consumidor.

- Fabricantes: Podem ser grandes grupos multinacionais, subsidiárias, importadoras e fabricas nacionais. São responsáveis por fabricar os dispositivos de automação.
- Concessionarias e operadoras de telecomunicação: Responsáveis por disponibilizar redes telecomunicação para estruturar as novas tecnologias.
- Incorporadoras, Construtoras: São responsáveis por construir novos domicílios e estão diretamente ligadas com a infraestrutura das instalações prediais, devem estar atentos as mudanças do mercado e podem se beneficiar do valor agregado que a automação traz a seu produto final.
- Canais de distribuição: São os canais através do qual os produtos passam até a chegada na residência do consumidor final.

## **2.9 Indicadores do Mercado de Automação Residencial**

O instituto Statista (2020) divulgou um relatório sobre o mercado de automação residencial com dados do Brasil e Mundo, publicado em outubro de 2020 o estudo já contemplam os impactos da pandemia de COVID-19. O estudo projetou as receitas dos mercados para o ano de 2020, estipulou uma taxa de crescimento anual para os mercados, fez uma projeção do volume do mercado em 2025, estipulou taxas de penetração (percentual de usuários que utilizam as tecnologias da população) para o ano de 2020 e 2025 e estipulou uma receita média por casa instalada.

Os dados do Brasil, Mundo, América do Sul e E.U.A estão apresentados nas respectivas tabelas 13, 14, 15 e 16.

Tabela 13 Receita projetada e indicadores do mercado Brasileiro de automação residencial.

Setores	Receita projetada 2020 (US\$ milhões)	Taxa de crescimento anual	Volume do mercado até 2025 (US\$ milhões)	Taxa de penetração 2020	Taxa de penetração 2025	Receita média por casa instalada (US\$)
Gestão de energia	48	25,00%	146	1,70%	6,00%	41,26
Conforto e iluminação	34	30,00%	128	2,00%	9,50%	25,26
Entretenimento	129	20,90%	334	2,50%	10,30%	75,29
Controle e conectividade	94	28,50%	331	2%	6,90%	85,57
Segurança	119	26,10%	378	2,00%	9,10%	86,1
Eletrodomésticos inteligentes	285	26,10%	908	1,60%	7,70%	260,49
<b>Mercado Total</b>	<b>710</b>	<b>25,70%</b>	<b>2.225</b>	<b>6,20%</b>	<b>12,70%</b>	<b>167,07</b>

Fonte: Statista (2020).

Segundo Statista (2020) o ecossistema de casa inteligente continua sua rápida expansão, mas as taxas de crescimento do mercado estão diretamente relacionadas à velocidade de implementação do 5G. Os recentes investimentos em IoT do Google, Apple, Amazon ou Alibaba mudaram o cenário visivelmente, proporcionando oportunidades para todos os tipos de empresas, mas também forçaram a consolidação do mercado. Considerando a atual penetração moderada de usuários, longos ciclos de substituição de produtos e o aumento da conectividade de dispositivos, a adoção crescerá de forma constante nos próximos anos.

Tabela 14 Receita projetada e indicadores do mercado mundial de automação residencial.

Setores	Receita projetada 2020 (US\$ milhões)	Taxa de crescimento anual	Volume do mercado até 2025 (US\$ milhões)	Taxa de penetração 2020	Taxa de penetração 2025	Receita média por casa instalada (US\$)
Gestão de energia	6.112	18,10%	14.053	3,20%	11,70%	92,02
Conforto e iluminação	6.610	18,40%	15.372	4,10%	13,40%	77,77
Entretenimento	9.225	11,00%	15.546	3,70%	11,20%	120,38
Controle e conectividade	14.962	19,20%	36.021	4%	13,60%	164,56
Segurança	11.909	18,00%	27.262	3,80%	12,50%	149,86
Eletrrodomésticos inteligentes	28.461	18,90%	67.495	3,40%	11,50%	405,62
<b>Mercado Total</b>	<b>77.280</b>	<b>17,90%</b>	<b>175.749</b>	<b>10,60%</b>	<b>21,40%</b>	<b>348,73</b>

Fonte: Statista (2020).

Tabela 15 Receita projetada e indicadores do mercado sul-americano de automação residencial.

Setores	Receita projetada 2020 (US\$ milhões)	Taxa de crescimento anual	Volume do mercado até 2025 (US\$ milhões)	Taxa de penetração 2020	Taxa de penetração 2025	Receita média por casa instalada (US\$)
Gestão de energia	88	25,30%	272	1,60%	6,00%	45,32
Conforto e iluminação	72	29,60%	265	2,00%	8,80%	28,54
Entretenimento	213	20,50%	542	2,60%	9,70%	66,94
Controle e conectividade	206	30,00%	766	2%	6,80%	99,57
Segurança	227	25,70%	715	2,30%	9,60%	80,67
Eletrrodomésticos inteligentes	545	25,90%	1721	1,90%	8,00%	226,51
<b>Mercado Total</b>	<b>1.352</b>	<b>25,90%</b>	<b>4.280</b>	<b>6,20%</b>	<b>12,10%</b>	<b>174,3</b>

Fonte: Statista (2020).

Comparando os números do mercado Brasileiro com o Mundial podemos perceber que a taxa de crescimento anual é maior para o mercado Brasileiro, porém a taxa de penetração Brasileira é praticamente a metade da estimada para o Mundo. A receita média por casa instalada Brasileira também é menor que o valor mundial.

Comparando o Brasil com a América do sul podemos perceber que a receita projetada Brasileira em 2020 corresponde a 52,5% da receita da América do Sul, assim o mercado Brasileiro é o maior da América do sul. Os demais indicadores estão similares.

*Tabela 16 Receita projetada e indicadores do mercado dos E.U.A de automação residencial.*

Setores	Receita projetada 2020 (US\$ milhões)	Taxa de crescimento anual	Volume do mercado até 2025 (US\$ milhões)	Taxa de penetração 2020	Taxa de penetração 2025	Receita média por casa instalada (US\$)
Gestão de energia	88	25,30%	272	1,60%	6,00%	45,32
Conforto e iluminação	72	29,60%	265	2,00%	8,80%	28,54
Entretenimento	213	20,50%	542	2,60%	9,70%	66,94
Controle e conectividade	206	30,00%	766	2%	6,80%	99,57
Segurança	227	25,70%	715	2,30%	9,60%	80,67
Eletrodomésticos inteligentes	545	25,90%	1721	1,90%	8,00%	226,51
<b>Mercado Total</b>	<b>1.352</b>	<b>25,90%</b>	<b>4.280</b>	<b>6,20%</b>	<b>12,10%</b>	<b>174,3</b>

Fonte: Statista (2020).

Em comparação com o mercado dos E.U.A a receita projetada para 2020 do Brasil se mostra 32 vezes menor que a receita dos E.U.A. A taxa de crescimento do Brasil se mostra maior que a dos E.U.A porém a taxa de penetração é 5 vezes menos para o Brasil, isso demonstra que o mercado Brasileiro ainda tem muito espaço para crescimento.

### **3 Materiais e Métodos**

#### **3.1 Escolha, Categorização das Soluções e Segmentos de Automação**

Esta sessão busca identificar e categorizar as principais soluções de casa inteligente presentes no mercado brasileiro. Para este trabalho trataremos “solução de automação” como a “execução por uma agente máquina de uma função anteriormente realizada por um humano” definição trazida por Parasuraman e Riley, 1997.

É importante salientar a diferença entre “solução” e “tecnologia”. Usando como exemplo o acionamento a distância de uma lâmpada, temos uma diversidade de tecnologias que podem proporcionar este acionamento, entretanto independente da tecnologia escolhida a solução será sempre a mesma, acionamento a distância de uma lâmpada. Portanto, quando trazemos a palavra “solução”, estamos nos referindo a um aparelho/sistema de aparelhos que solucione um problema da rotina cotidiana de uma residência, desta forma priorizamos o resultado final proporcionado por meio da solução, sua tecnologia e características técnicas como software e hardware não são levadas em consideração.

Foi realizado um mapeamento dos principais produtos e tecnologias de automação residencial existentes e disponível para compra no mercado. Este mapeamento foi realizado com a ajuda de três sites referência no quesito dispositivos de automação residencial (Tomsguide.com, Pcmag.com e Safety.com), através deste mapeamento foram identificadas dez soluções de casa inteligente. Com o intuito de abranger dispositivos relacionados à saúde foi incluído na lista dois dispositivos referente ao segmento. Buscou-se também encontrar dispositivos semelhantes que não foram relacionados pelos três sites e que estivessem disponíveis para compra no mercado brasileiro.

A lista completa com as doze soluções de casa inteligente, segmentos do mercado e nomenclatura comercial dos dispositivos à venda está disposta na tabela 17. Dispositivos marcados em laranja pertencem as listas de melhores dispositivos domésticos do ano de 2020 em seus respectivos sites.

Tabela 17 Segmentos, Soluções e nomenclatura comercial das tecnologias a venda no mercado.

		Dispositivos ou sistemas a venda			
Segmento	Soluções	Tomsguide.com	Pcmag.com	Safety.com	Outros
Segurança patrimonial	Vídeo porteiro eletrônico.	Nest Hello	RemoBell S	Ring Video Doorbell 2	Intelbras Allo W3 Wifi
	Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso.	August Wi-Fi Smart Lock	August Wi-Fi Smart Lock	August Smart Lock	Fechadura Digital Intelbras Fr330
	Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita.	Arlo Q	Arlo Ultra	ADT Pulse	AlarmBR.com
Monitoramento e gerenciamento do consumo energético	Controle e gerenciamento da temperatura e umidade da residência.	Ecobee SmartThermostat	GE Energy Star 115-Volt Electronic Room Air Conditioner	Nest Learning Thermostat	Aqara Wsdcgq11lm
	Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás.	Wemo WiFi Smart Plug	ConnectSense Smart Outlet 2	Kasa Smart Plug	Sonoff power2
Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos	Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet.	Philips Hue White A19 Starter Kit	Yeelight Smart LED Bulb	Philips Hue Smart Light Bulbs	Sonoff basic
	Assistente virtual inteligente com controles por comando de voz.	Amazon Echo Dot	Google Nest Hub Family	Amazon Echo Plus	Google home mini

Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal	Dispositivo de alimentação animal semiautônomo	PetSafe Smart Feed 2.0	Feed and Go Automatic Pet Feeder	Wopet Automatic Pet Feeder	Amicus Eatwell Plus - 5
	Robô aspirador de pó autônomo.	Shark Ion R85	iRobot Roomba s9+	iRobot Roomba Vacuum	Samsung Powerbot-E VR5000RM
	Irrigação automática.	Orbit B-hyve	Orbit Yard Enforcer	Orbit B-hyve Hose Faucet	Temporizador Elétrico Amanco com 12 Modos
Saúde e cuidados especiais	Monitoramento de crianças e idosos com alerta de queda ou choro.	Arlo Baby	Nanit Plus	Medical Guardian	Apple Watch
	Dispositivo que ajuda a lembrar de tomar as medicações.			Medacube	iSort / Medisafe
*Dispositivos marcados em laranja pertencem as listas de melhores dispositivos domésticos do ano de 2020 em seus respectivos sites.					

Fonte: autoria própria.

Foi realizado uma classificação das soluções de acordo com a literatura de Marikyan (2019) classificando as soluções em segmento, serviços, tecnologia e principal benefício, esta classificação foi feita com o intuito de identificar as diferentes características de cada solução. Esta correlação está contida na tabela 18.

Tabela 18 Segmentos, Serviços, Soluções, Tecnologia e Benefício.

Segmento	Serviços	Soluções	Tecnologia	Benefício
Segurança patrimonial	Controle e monitoramento	Vídeo porteiro eletrônico.	Dispositivo	Segurança/Conforto
	Controle e monitoramento	Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso.	Dispositivo	Segurança
	Antecipar e responder	Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita.	Sistema integrado	Segurança
Monitoramento e gerenciamento do consumo energético	Controle e Monitoramento	Controle e gerenciamento da temperatura e umidade da residência.	Sistema integrado	Conforto/Financeiro
	Gestão de energia	Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás.	Sistema integrado	Financeiro
Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos	Controle e Monitoramento	Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet.	Dispositivo	Conforto/Financeiro
	Controle e monitoramento	Assistente virtual inteligente com controles por comando de voz.	Dispositivo	Conforto
Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal	Suporte e ajuda	Dispositivo de alimentação animal semiautônomo.	Dispositivo	Conforto
		Robô aspirador de pó autônomo.	Dispositivo	Conforto
		Irrigação automática.	Dispositivo	Conforto
Saúde e cuidados especiais	Controle e Monitoramento	Monitoramento de crianças e idosos com alerta de queda ou choro.	Sistema integrado	Saúde
	Suporte e ajuda	Dispositivo que ajuda a lembrar de tomar as medicações.	Dispositivo	Saúde

Fonte: autoria própria.

Após a escolha das soluções buscou-se enquadrá-las a partir de categorias teóricas já existentes na literatura. Utilizamos como principal benchmark o estudo realizado pela instituição McKinsey and Company intitulado de “The Connected Home Market” onde distingue as soluções de casa inteligente em cinco segmentos: Segurança, Gerenciamento de utilitários, Saúde e bem-estar, Aparelhos inteligentes e Entretenimento (MCKINSEY, 2018).

Para o presente trabalho foram utilizados os seguintes segmentos: “Segurança”, “Saúde e cuidados especiais”, “Monitoramento e gerenciamento do consumo energético”, “Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal”, “Controle por smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos”.

A definição para casa inteligente utilizada no presente trabalho é adaptada de Sovacool (2020) onde traz que uma casa inteligente de nível 1 tem algumas tecnologias inteligentes isoladas. Um dos fatores para a escolha desta definição para o trabalho é que ela aborda o tema de uma forma abrangente, o conceito possibilita que os níveis mais primários de automação residencial sejam considerados. Essa escolha mantém-se alinhada com a realidade do mercado brasileiro que ainda está em seus estágios iniciais e começando a utilizar pouco a pouco as tecnologias de casa inteligente. Nota-se que as soluções encontradas (tabela 3.1.1) tem o nível de inteligência entre 1 e 4 de acordo com a definição de Sovacool (2020).

Buscou-se também atribuir um “valor para o usuário final” para cada solução de automação de acordo com Marikyan et al. (2019) e Sovacool (2020). Cinco principais valores foram elencados: economia de dinheiro, economia de tempo, saúde, segurança e conforto e comodidade. Esta correlação está contida na tabela 19.

Para cada segmento foi atribuído um valor para o usuário final. Desta forma temos as seguintes correlações: “Segurança Patrimonial” e “Sensação de segurança”, “Saúde e cuidados especiais” e “Uma melhor saúde”, “Monitoramento e gerenciamento do consumo energético” e “Economia de dinheiro ao fim do mês”, “Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal” e “Economia de tempo ao fim do dia”, “Controle por smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos” e “Conforto e Comodidade”.

Tabela 19 Soluções de casa inteligente e seu principal valor para os usuários.

Soluções	Principal valor para o usuário				
	Economia de dinheiro ao fim do mês	Economia de tempo ao fim do dia	Uma melhor saúde	Sensação de Segurança	Conforto e comodidade
Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet.					X
Vídeo porteiro eletrônico.				X	
Dispositivo de alimentação animal semiautônomo.					X
Controle e gerenciamento da temperatura e umidade.					X
Robô aspirador de pó autônomo.		X			
Irrigação automática.		X			
Controle a distância do Home Theater, som ambiente e eletrodomésticos.					X
Dispositivo que ajuda a lembrar de tomar as medicações.			X		
Monitoramento de crianças e idosos.			X		
Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso.				X	
Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita.				X	
Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás.	X				

Fonte: autoria própria.

### 3.2 A Amostra

O presente trabalho tem como objetivo identificar padrões de comportamento referente ao mercado de casa inteligente no Brasil através da análise de dados de pesquisas surveys.

De acordo com Pinsonneault & Kraemer (1993) a pesquisa survey pode ser definida como uma forma de coletar dados e informações a partir de características e opiniões de grupos de indivíduos. Com um propósito exploratório, o presente trabalho tem o intuito de proporcionar maior familiaridade com o problema, com a intenção de torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

Para a elaboração dos surveys foi feita uma revisão da literatura afim de identificar o estado da arte, os principais personagens e soluções presentes no mercado de casa inteligente brasileiro. Perrien, Cheron e Zins (1984) consideram que o processo de amostragem é composto pela definição da população-alvo. Através destes estudos preliminares foi possível delimitar quais grupos de personagens serviriam como base para o universo da pesquisa. Estes grupos foram escolhidos de acordo com a percepção do autor que foi pautada em elencar as principais populações que têm uma relação direta com a compra ou venda de soluções de casa inteligente no mercado brasileiro.

Os seguintes personagens foram escolhidos como população-alvo do estudo, profissionais do mercado da automação, profissionais da engenharia civil e potenciais consumidores finais. Esses personagens foram escolhidos por terem uma influência direta no mercado de automação residencial, eles estão diretamente relacionados com a adoção e difusão das tecnologias bem como as tendências relacionadas ao setor de automação residencial e representam um agrupamento dos personagens principais utilizados por Aureside (2018), apresentado na seção 2.8.

Os profissionais do mercado de automação são aqueles envolvidos com as atribuições eletrotécnicas do setor, pode se dizer que os integrantes desta população têm importantes funções que começam na produção dos equipamentos e se estende até a instalação na residência do cliente final. Os personagens escolhidos para compor este grupo foram os seguintes: Fabricantes, Instaladores, Projetistas, Integradores, Desenvolvedores, Vendedores, Estudantes e Especificadores. A escolha deste grupo de personagens está ligada diretamente com as técnicas e tecnologias relacionadas ao mercado, uma vez que é este grupo é o responsável por desenvolver, instalar e dar suporte técnico ao mercado.

Os profissionais da engenharia civil são aqueles envolvidos com o projeto, construção e manutenção das residências. Os personagens escolhidos para compor este grupo foram os seguintes: Engenheiros, Construtores, Incorporadores, Arquitetos, Empresários, Corretores e Professores do curso de Engenharia Civil. A escolha deste grupo de personagens está relacionada diretamente com o objeto a ser automatizado, as casas. Este grupo são os responsáveis pelos projetos, instalações elétricas básicas e toda parte correlacionada ao

mercado imobiliário como fatores culturais e tendências que rodeiam o lançamento de novos imóveis.

Por fim temos o ultimo e mais importante personagem, o consumidor final, este personagem é o responsável por consumir as tecnologias e serviços do mercado de automação residencial. Este personagem é o responsável pela aquisição das novas tecnologias. Para o survey “Potenciais consumidores” não foi feita nenhuma restrição em relação a amostra, uma vez que consideramos que qualquer pessoa pode ser um potencial consumidor final do mercado de automação.

### **3.3 O Instrumento**

Com as populações-alvo delimitadas foi identificado que para o maior aproveitamento da pesquisa seria necessário realizar surveys distintos de acordo com as três populações-alvo escolhidas. Por conta de suas peculiaridades e diferentes visões da problemática as perguntas dos surveys foram desenvolvidas e selecionadas de acordo com a amostra.

Desta forma foram elaborados três surveys distintos, com o objetivo de atingir os diferentes públicos alvos escolhidos dentro do universo do mercado brasileiro de automação residencial.

O instrumento utilizado para a coleta e armazenamento dos dados foi a plataforma digital SurveyMonkey, especializada em questionários online e atualmente referência no setor de surveys. Segundo dados da própria SurveyMonkey (2019) 98% das quinhentas maiores empresas do mundo listadas na revista Fortune utilizam a plataforma para coleta de seus dados. Sua escolha se justifica por conta de suas funcionalidades de elaboração, visualização das respostas, praticidade no manejo e armazenamento dos dados e ferramentas de análise dos dados. Foram realizados testes com outras plataformas como Google Forms e Survio antes da escolha do SurveyMonkey porem dentre as três plataformas a que mais se destacou foi a escolhida.

O primeiro survey denominado de “Profissionais da Automação” desenvolvido para os profissionais de automação, ele foi aplicado no dia 25 de julho de 2019 na cidade de São Paulo – SP, onde estava sendo realizado a 31ª Feira Internacional da Indústria Elétrica, Eletrônica, Energia e Automação – FIEE 2019. Este survey foi muito importante para a definição das características dos surveys seguintes, uma vez que foi identificado um número elevado de perguntas, que induziam o respondente ao desinteresse em responder as perguntas. A partir deste aprendizado buscou-se diminuir o número de perguntas para os próximos questionários.

O survey denominado “Profissionais da engenharia” teve como população alvo os profissionais do mercado da Engenharia Civil. Arquitetos, Engenheiros, Incorporadores imobiliário, Ocupações relacionadas a vendas de imóveis, Estudantes, Empresários e Professores universitário do curso de Engenharia Civil. A coleta dos dados foi realizada no período de 01 de outubro de 2019 até 30 março de 2020. O modo de aplicação deste

questionário foi predominantemente marcado por envio do link online para indivíduos que atendiam os pré-requisitos estipulados para a população alvo.

O survey denominado “Potenciais consumidores” teve como população alvo o amplo público uma vez que consideramos que qualquer pessoa pode ser um potencial consumidor do mercado de automação residencial. A coleta dos dados foi realizada no período de 01 de outubro de 2019 até 30 março de 2020. O modo de aplicação dos questionários foi predominantemente marcado por envio do link do questionário para indivíduos residentes no Brasil sem qualquer outro pré-requisito.

As perguntas foram subdivididas em seis diferentes categorias: Termo de aceite, Características da amostra, Característica das soluções, Mercado de automação, Característica das soluções e comportamento do consumidor. A tabela 20 apresenta as categorias, tipo, perguntas e em quais surveys está contida cada pergunta. Quanto aos tipos de pergunta, foram utilizadas perguntas objetivas, aberta e com escala likert.

Tabela 20 Lista de perguntas

<b>Categorias</b>	<b>Tipo</b>	<b>Perguntas</b>	<b>Automação</b>	<b>Engenharia</b>	<b>Potenciais consumidores</b>
<b>Termo de aceite.</b>	Fechada	Termo de aceite.			
<b>Demografia</b>	Fechada	Qual é o seu sexo?			
	Fechada	Qual é a sua idade?			
	Fechada	Você mora em casa ou apartamento?			
	Fechada	Quantas pessoas moram com você?			
	Fechada	Qual o seu nível de escolaridade?			
	Fechada	Qual é a sua atual profissão?			
	Fechada	Aproximadamente, qual é a sua renda familiar mensal?			
<b>Mercado automação</b>	Aberta	O que te vem à cabeça quando ouve a expressão “automação residencial”?			
	Aberta	O que te vem à cabeça quando ouve a expressão "Casa inteligente"?			
	Aberta	Das tecnologias que você trabalha quais são as mais requisitadas pelos clientes?			
	Aberta	Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa do conceito de Casas Inteligentes aqui no Brasil?			
	Aberta	Quais possibilidades e benefícios você enxerga para o futuro da automação residencial no Brasil?			
	Aberta	Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa destas tecnologias ao mercado da Construção Civil?”			

	Aberta	Você já utilizou automação em alguma obra ou projeto que tenha realizado?			
<b>Categorias</b>	<b>Tipo</b>	<b>Perguntas</b>	<b>Automação</b>	<b>Engenharia</b>	<b>Potenciais consumidores</b>
<b>Mercado automação</b>	Fechada	Na sua residência tem alguma solução de automação?			
	Fechada	Você trabalha com alguma tecnologia que possa contribuir com o conceito de Casas Inteligentes (Smart Home)?			
	Fechada	Você considera que incorporar tecnologias a residências ajuda na hora da venda de um imóvel?"			
	Fechada	Estime o valor que as seguintes soluções em automação residencial agregam a um empreendimento."			
	Likert	De acordo com a sua visão de mercado classifiquem a demanda das seguintes soluções em automação residencial."			
	Likert	Classifique a utilidade das seguintes soluções em automação residencial.			
	Likert	Selecione o segmento abaixo que você priorizaria na hora de automatizar uma residência.			
	Fechada	Qual benefício abaixo você gostaria que solução de automação lhe proporcionasse:			
	Fechada	Selecione o segmento abaixo que você priorizaria na hora de automatizar sua residência.			
	Fechada	Selecione o segmento abaixo que você priorizaria na hora de automatizar um empreendimento;			
	Fechada	Você considera que incorporar automação a residências é um diferencial mercadológico?			
<b>Comportamento frente a inovação</b>	Fechada	Quando você descobre uma inovação tecnológica que desperta sua atenção como você se comporta:			

Fonte: autoria própria.

### 3.4 Coleta de Dados

Para os questionários que houve a presença de aplicador, survey "Profissionais da automação" e survey "Profissionais da engenharia", foi realizado um treinamento afim de padronizar os procedimentos de abordagem dos aplicadores, orientando que eles deveriam começar a abordagem com a seguinte frase: "Estamos realizando uma pesquisa de científica afim de coletar dados a respeito do mercado de automação residencial brasileiro, você deseja participar?". Após esta frase o aplicador não deve fazer nenhum juízo ou ajudar de qualquer maneira o respondente e sempre que indagado deve dizer a seguinte frase: "Todas as

informações necessárias para as respostas estão contidas no enunciado”. Ao final do questionário agradecer o respondente com a seguinte frase: “Muito obrigado.”

O questionário para o survey “Potenciais consumidores” foi realizado online, onde os respondentes recebiam o link da pesquisa e respondiam sozinhos, desta forma, para este questionário não foi realizado treinamento para a aplicação.

Com relação ao número de pontos no tempo em que foram coletados os surveys, a pesquisa pode ser designada como um corte-transversal, para os questionários dos “Profissionais da engenharia” e “Potenciais consumidores final, onde a coleta dos dados ocorreu entre os meses de outubro de 2019 a março de 2020. Já o survey aplicado para os “Profissionais de automação” é designado também como um corte-transversal, porém sua coleta dos questionários ocorreu em um único momento, no dia 25 de julho de 2019 na cidade de São Paulo – SP.

Foi estabelecido um número mínimo de 50 respondentes para os surveys dos profissionais da automação e engenharia e de 100 respondentes para o survey de potenciais consumidores.

### **3.5 Análise dos Dados**

Os dados coletados foram tabulados e agrupados de forma automática de acordo com os resultados das diferentes perguntas e diferentes opções de resposta pela plataforma SurveyMonkey (2019). Ao utilizar uma plataforma focada em pesquisas survey foi possível fazer uso de funcionalidades que propiciaram uma organização clara e precisa dos dados, reduzindo assim a possibilidade de erros nos processos de manipulação e análise dos dados.

Para algumas perguntas do survey “Potenciais consumidores” foram realizados filtros populacionais de acordo com as faixas etárias, renda familiar, escolaridade e sexo. Desta forma, foram criadas subpopulações onde os respondentes estão agrupados de acordo com suas características demográficas. Por se tratar de uma população menor extraída de uma maior, algumas subpopulações apresentaram um pequeno número de respondentes.

Para a classificação por faixas de renda familiar utilizou-se as seguintes faixas: R\$ 0 a R\$ 1.254, R\$ 1.255 a R\$ 2.004, R\$ 2.005 a R\$ 8.640, R\$ 8.641 a R\$ 11.261 e acima de R\$ 11.262, denominadas respectivamente E, D, C, B e A de acordo com a classificação da FGV Social (2014). Para a classificação por escolaridade utilizou-se as seguintes categorias: ensino fundamental, ensino médio, ensino técnico, ensino superior e pós graduação. Para classificação por faixas etárias utilizou-se as seguintes faixas: menor que 29 anos, de 30 a 59 anos e maior que 60 anos. Para a classificação por gênero utilizou-se: masculino e feminino.

Foram realizadas perguntas abertas, onde o respondente tinha a possibilidade de se expressar de forma livre através da escrita, para apresentar os resultados dessas perguntas foram realizadas nuvens de palavras onde o tamanho da fonte das palavras está relacionado com a quantidade de menções da palavra nas respostas, quanto maior a fonte mais citações desta palavra foram feitas. O uso da nuvem de palavras foi escolhido por ilustrar de forma

clara a frequência de utilização das palavras mencionadas por os respondentes. Inicialmente, foi utilizada a nuvem de palavras gerada automaticamente no SurveyMonkey® que foi ajustada manualmente para eliminação das palavras de conexão como artigos e preposições e agrupamento de sinônimos. Além do instrumento visual “nuvem de palavras”, foi realizado a leitura de todas as respostas abertas coletadas e selecionadas as respostas mais interessantes para serem analisadas.

A análise dos dados foi realizada de maneira qualitativa buscando encontrar padrões nos dados gerados bem como correlacionar com a literatura existente por meio da análise do conteúdo gerado a partir dos surveys e revisão da literatura.

É importante mencionar que devido ausência de uma amostragem probabilística, as análises e interpretações realizadas não são uma representação estatística do mercado, mas atendem o propósito exploratório da pesquisa, cujo objetivo foi proporcionar maior familiaridade com o problema, com a intenção de torna-lo mais explícito e/ou construir hipóteses.

## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 Demografia das populações

Ao todo 281 respondentes participaram da pesquisa: 67 para o survey “Profissionais da automação”, 59 para o survey “Profissionais da engenharia” e 155 para o survey para “Potenciais consumidores”.

Em todos os surveys foram realizadas perguntas para classificar a população de acordo com suas características demográficas relacionadas a sexo, idade, escolaridade, profissão e renda familiar. A tabela 21 traz um resumo dos dados referentes a demografia dos três survey e os resultados completos estão nas seções de Apêndice.

*Tabela 21 Resultados referente as perguntas sobre demografia para os três surveys.*

Surveys	Profissionais da Automação	Profissionais da Engenharia	Potenciais consumidores
No. de respondentes	67	59	155
Sexo	28,13% Feminino 71,88% Masculino	43,75% Feminino 56,25% Masculino	49,28% Feminino 50,72% Masculino
Idade	40,63% (21 a 29 anos) 29,69% (30 a 39 anos)	41,67% (21 a 29 anos) 25% (30 a 39 anos)	25,36% (21 a 29 anos) 26,81% (30 a 39 anos)
Escolaridade	21,88% pós-graduação 25% ensino técnico 35,93% ensino superior	62,50% pós-graduação 29,17% ensino superior 4,17% ensino técnico	48,55% pós-graduação 28,99% ensino superior 16,67% ensino médio
Profissões relevantes	82%	92%	-
Renda familiar	-	-	52,90% ( entre R\$ 2005 e R\$ 8640)

Fonte: autoria própria.

O número de respondentes foi visto como satisfatório uma vez que ultrapassou as quantidades preestabelecidas de 50 respondentes para os surveys dos profissionais da automação e engenharia e de 100 respondentes para o survey de potenciais consumidores.

Os surveys dos “profissionais da automação” e “profissionais da engenharia” exigiam uma população com características específicas com o perfil dos respondentes similar aos perfis delimitados na metodologia. Para validar a população desejada de profissionais em ambos os surveys foi utilizada a pergunta: “Qual das seguintes opções melhor descreve a sua profissão atual?”. Obteve-se uma alta taxa de profissões relevantes em ambos os surveys, com 82% para os profissionais da automação e 92% para os profissionais da engenharia, estes dois

números são muito importantes, pois, através deles foi possível quantificar a eficiência na escolha dos respondentes e identificar qual o percentual de participantes que se enquadram no perfil de respondentes preestabelecido. A partir dos percentuais elevados de profissionais foi possível concluir que o objetivo de atingir a população de profissionais da automação e engenharia foi cumprido em ambos os surveys.

As populações masculina e feminina tiveram percentuais equilibrados para os surveys dos profissionais da engenharia e dos potenciais consumidores, enquanto que no survey com profissionais da automação houve uma diferença considerável, sendo que apenas 28,13% dos respondentes era do sexo feminino. Esta predominância do sexo masculino encontrada na população estudada pode ser considerada uma característica no setor da automação, visto que, segundo o Censo da Educação Superior (2017) apenas 12,1% dos alunos ingressantes no curso de Engenharia de controle e automação são do sexo feminino.

O perfil etário das populações dos três surveys foram predominantemente de jovens-adultos com mais de 50% dos respondentes na faixa etária de 21 a 39 anos.

Os três surveys apresentaram uma alta taxa de escolaridade de seus respondentes, com destaque para o survey dos profissionais da engenharia civil que apresentou 91,67% de seus respondentes com o ensino superior completo.

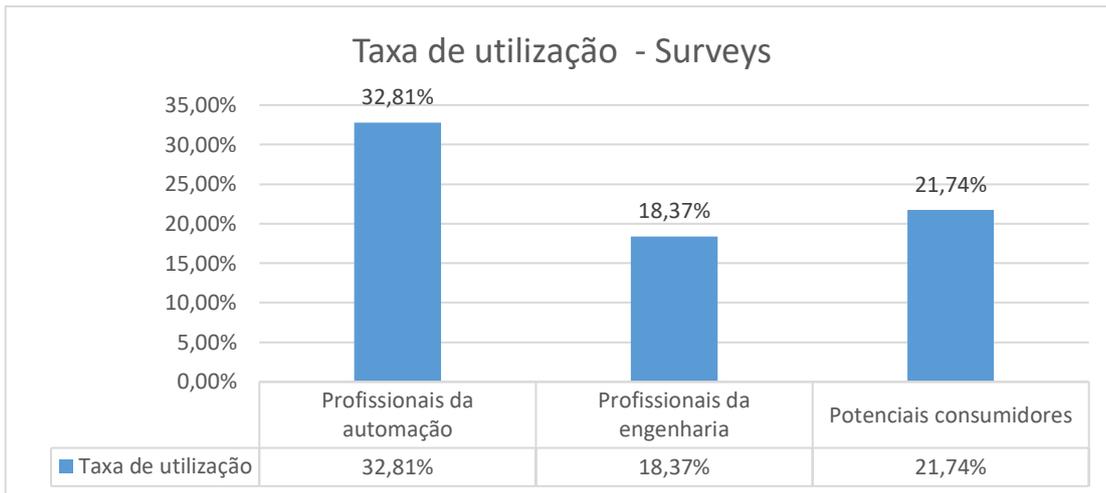
A faixa de renda com maior participação de respondentes para o survey dos “potenciais consumidores” foi a que compreende o intervalo de R\$ 2005,00 a R\$ 8640,00, denominada de Classe C de acordo com a classificação da FGV Social (2014). Esta faixa compreendeu 52,90% dos respondentes do survey “potenciais consumidores”.

## **4.2 Taxas de utilização**

Utilizaremos a terminologia “taxa de utilização” para representar o percentual de respondentes que utilizam automação residencial.

Foi identificado uma taxa de utilização menor que 33% em todas as três populações dos surveys estudados. O survey “Profissionais da automação” obteve a maior taxa de utilização com 32,81% seguido pelo survey “Potenciais consumidores” com 21,74%. A menor taxa de utilização foi registrada para a população do survey “Profissionais da engenharia” onde 18,37% dos respondentes possui alguma solução de automação em sua residência. conforme apresentado na figura 5

Figura 5 Taxas de utilização da automação residencial para os três surveys.



Fonte: autoria própria.

Nota-se baixas taxa de utilização de soluções de casa inteligente até mesmo nas populações de maior afinidade com as tecnologias do setor, como é o caso dos profissionais da automação.

Dos 214 respondentes referente aos surveys “Potenciais consumidores” e Profissionais da engenharia” houve um total de 40 menções que se referem as soluções de casa inteligente que os respondentes possuem em sua residência, a solução sistema de câmera de segurança foi a mais citada entre os respondentes, indicado na Tabela 22. Não foi possível coletar essas informações nas respostas do survey “Profissionais da automação”, pois as opções de resposta davam a possibilidade de o respondente escrever qual solução eles tinham em casa, esta falha foi observada na análise das respostas dos survey e corrigida nos surveys seguintes.

Tabela 22 Soluções de casa inteligente presentes nas residências de 214 respondentes.

<b>Segmento</b>	<b>Solução presente na residência dos respondentes</b>	<b>Número de menções</b>
<b>Segurança Patrimonial</b>	Sistema de câmeras de segurança	8
<b>Controle por smartphone ou voz de sistemas de som, vídeo e eletrodomésticos</b>	Controle de eletrodomésticos	6
<b>Controle por smartphone ou voz de sistemas de som, vídeo e eletrodomésticos</b>	Automação da iluminação	5
<b>Controle por smartphone ou voz de sistemas de som, vídeo e eletrodomésticos</b>	Assistente eletrônico por comando de voz	4
<b>Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal</b>	Irrigação automática	4
<b>Segurança Patrimonial</b>	Portaria digital	4
<b>Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal</b>	Robô aspirador de pó	3
<b>Segurança Patrimonial</b>	Sensores de presença	3
<b>Monitoramento e gerenciamento do consumo energético</b>	Monitoramento de consumo energético	3

Fonte: autoria própria.

Os resultados encontrados a partir da análise das taxas de utilização demonstram que o mercado de automação residencial brasileiro ainda tem muito espaço para crescimento, uma vez que boa parte da população brasileira ainda não utiliza as tecnologias do setor em suas residências.

#### 4.2.1 Análise das taxas de utilização nas subpopulações do survey “Potenciais consumidores”

As taxas de utilização são maiores para a população masculina e aumentam conforme aumenta as faixas etárias, faixas de renda e escolaridade, conforme indicado na tabela 23.

Tabela 23 Taxas de utilização survey “Potenciais consumidores” e número de respondentes por subcategoria.

	Taxa de utilização	Número de respondentes por subcategoria
<b>Faixas etárias</b>		
≤ 29 anos	8,11%	37
30 a 59 anos	25,00%	84
60 anos ≥	35,29%	17
<b>Escolaridade</b>		
Ensino médio	8,70%	23
Ensino técnico	14,29%	7
Ensino superior	15,00%	40
Pós graduação	31,34%	67
<b>Renda familiar</b>		
Classe A	38,46%	26
Classe B	20,83%	24
Classe C	20,55%	73
Classe D	0,00%	9
Classe E	0,00%	6
<b>Sexo</b>		
Homens	25,71%	70
Mulheres	17,65%	68

Fonte: autoria própria.

A faixa etária com respondentes maiores de 60 anos foi a que obteve a maior taxa de utilização seguida da faixa etária dos 30 a 59 anos, a menor taxa de utilização foi encontrada na subpopulação com idade menor ou igual a 29 anos. Os resultados mostram que pessoas com mais de 60 anos estão mais incluídas no mercado de automação residencial do que os mais jovens, este resultado vai contra a ideia de que novas tecnologias tendem a ser absorvidas por públicos mais jovens. Contudo, é preciso lembrar que dado o pequeno número de respondentes nesta categoria, esse resultado pode não ser representativo da população global e sim uma peculiaridade da população amostrada.

Nenhum respondente com renda familiar abaixo de R\$ 2004,00 utiliza automação residencial, desta forma temos taxa de utilização de 0% para as classes D e E. As classes C e B obtiveram percentuais semelhantes com uma taxa de utilização próxima dos 20%, enquanto que, a subpopulação da classe A obteve uma taxa de utilização de 38,46% cerca de 85% maior que as classes C e B. Este resultado reforça a importância do poder aquisitivo nas taxas de utilização do mercado de automação residencial. A inclusão das classes menos abastadas no mercado de automação residencial é um desafio que requer a redução significativa dos custos ligados aos produtos e mão de obra especializada para instalação, em conjunto também com campanhas para que a população conheça os benefícios e vantagens de utilizar destas tecnologias.

A taxa de utilização aumentou conforme a escolaridade dos respondentes, sendo menor na subpopulação com ensino médio com cerca de 9%, os respondentes do ensino técnico e superior obtiveram taxas de utilização semelhantes por volta dos 15%, a maior taxa ocorreu na subpopulação com pós graduação com 31,34% sendo mais que o dobro das taxas do ensino técnico e superior. Foi possível perceber uma relação direta da escolaridade e taxa de utilização dos respondentes.

Os resultados mostram que entre os respondentes do survey há uma maior probabilidade de o respondente utilizar tecnologias de automação em sua residência quando for: homem, idoso, pós graduado e pertencente a classe de renda A.

Por outro lado, há uma menor probabilidade de utilização para o seguinte perfil: mulher, com idade menor ou igual a 29 anos, com ensino médio e pertencente as classes D e E.

#### **4.3 Tecnologias mais requisitadas pelos clientes Survey “Profissionais da Automação”**

Os resultados para as perguntas abertas referente às "tecnologias mais requisitadas pelos clientes" realizada para o survey “Profissionais da automação” serão apresentados na figura 6.

Figura 6 Nuvens de palavras – Tecnologias mais requisitadas – Surveys “Profissionais da Automação”.

**Survey “Profissionais da automação”:** Das tecnologias que você trabalha quais são os mais requisitados pelos clientes?

**Controle(6) Automação(4)**  
**Segurança(4) energia(4)**  
**consumo(3) iluminação(3) Câmera(3)**

Fonte: autoria própria.

Todas as tecnologias mencionadas nas respostas estão listadas a seguir:

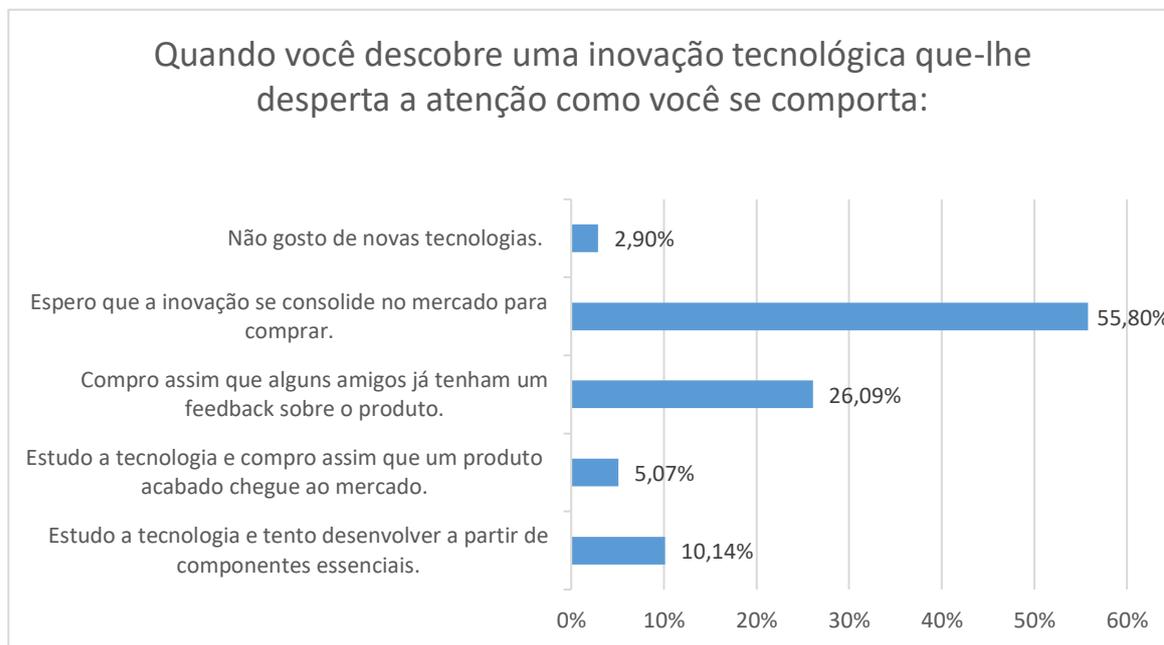
<ul style="list-style-type: none"><li>● Automação de iluminação de emergência</li><li>● Alarme de incêndio</li><li>● Portão eletrônico</li><li>● Apps de entrega</li><li>● Câmeras</li><li>● Câmeras wi-fi</li><li>● Monitoramento de consumo elétrico</li><li>● Sistemas de medição em IoT</li><li>● Segurança</li><li>● Energia solar</li><li>● Aplicativo para controle</li><li>● Energias renováveis</li><li>● Mala de testes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Montagem de placas eletrônicas</li><li>● Instalação</li><li>● Sistemas de iluminação</li><li>● Consultorias</li><li>● Sensores de presença</li><li>● Vendas</li><li>● Sistema de medição</li><li>● Iluminação</li><li>● Dosagem automática</li><li>● Automação de portões</li><li>● Climatização</li><li>● Controle de demanda de energia e água.</li><li>● Sonoff</li></ul>
---	--

Através da análise das respostas foi perceptível um forte apelo por tecnologias relacionadas ao controle e monitoramento das mais diversas funções desempenhadas em uma residência. Grande parte das tecnologias citadas fazem referência a segurança patrimonial, dentro das principais respostas relacionadas à segurança temos como a tecnologia mais citada o monitoramento com câmeras de segurança. Sistemas de medição para monitoramento do consumo energético também obteve uma quantidade significativa de menções.

#### 4.4 Comportamento frente a inovações tecnológicas

Os dados da figura 7, mostram que 55,80% da população estudada espera que a inovação se consolide no mercado para comprar e 26,09% compram assim que alguns amigos já tenham um feedback sobre o produto.

Figura 7 Comportamento frente a uma inovação tecnológica – Survey “Potenciais consumidores”.



Fonte: autoria própria.

A partir da análise das taxas de utilização realizada na seção anterior, combinada com as respostas da pergunta sobre o comportamento do consumidor frente a inovações tecnológicas, mostra um cenário onde poucos consumidores possuem automação em suas residências e uma população onde 81,89% se comporta de maneira conservadora e cautelosa quando o assunto é compra de inovações tecnológicas. Desta forma, para aumentar a taxa de penetração da automação residencial, deve ser realizado um trabalho visando apresentar e conscientizar a população dos benefícios e vantagens da utilização de tecnologias de automação residencial através de estratégias de marketing que ajudem a superar esta resistência inicial.

Foi percebido também um alto número de respondentes entusiastas, quando comparado a teoria de Rogers (1962), figura 1, os participantes deste grupo se antecipam ao mercado e buscam meios de conseguir a inovação tecnológica o quanto antes. Outro ponto relevante foi o baixo índice de pessoas que não gostam de novas tecnologias, o que demonstra que por mais conservador que o mercado esteja seus consumidores estão abertos a novas tecnologias.



#### 4.4.1 Análise do comportamento frente a inovações tecnológicas nas subpopulações do survey “Potenciais consumidores”

As taxas de adoção são maiores para a população masculina e aumentam conforme aumenta as faixas etárias, faixas de renda e escolaridade. Conforme indicado na tabela 24.

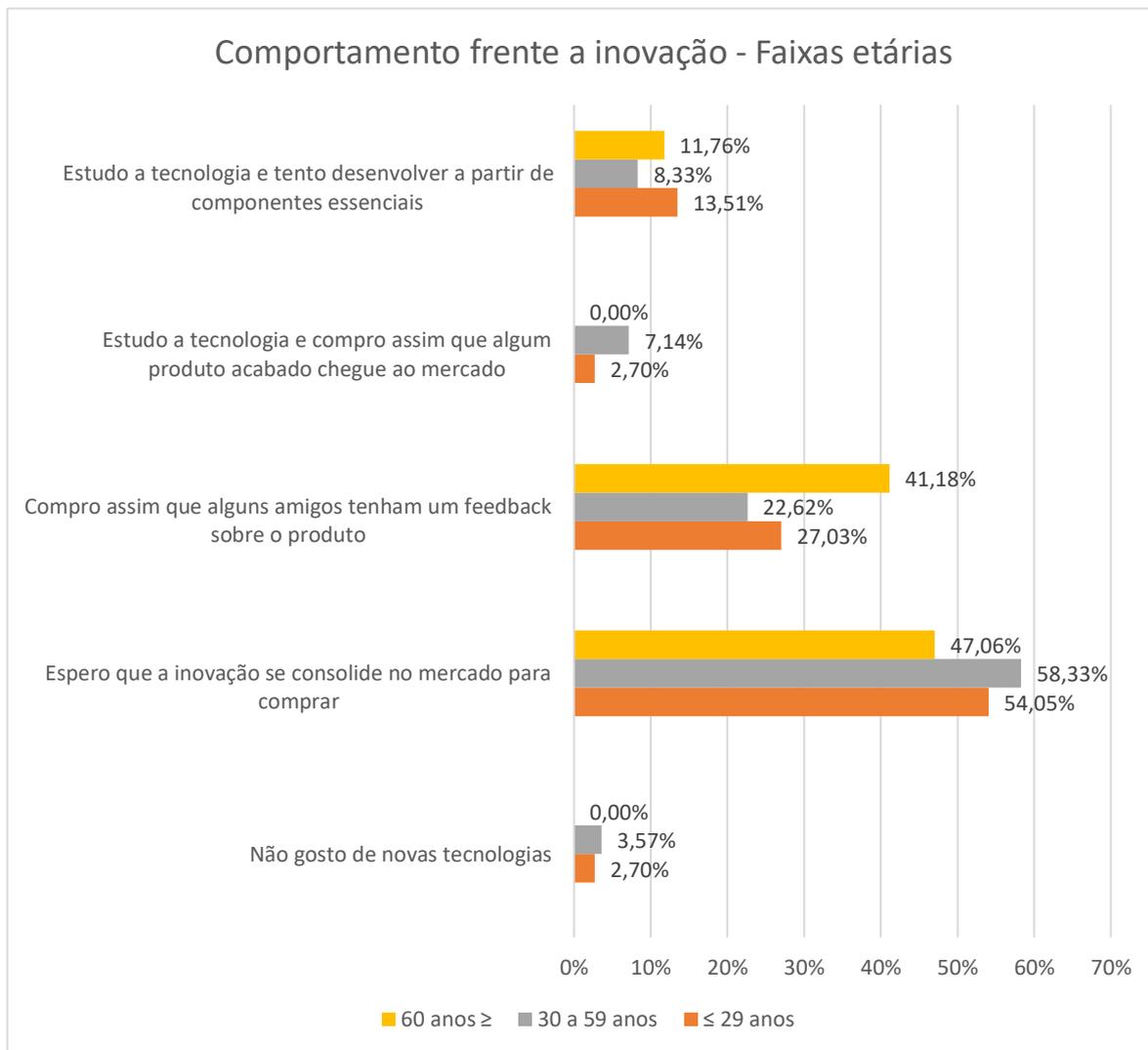
Tabela 24 Resumo dos dados – Comportamento frente a inovação tecnológica para as subpopulações do survey “Potenciais consumidores”.

Subcategorias de respondentes	Não gosto de novas tecnologias	Espero que a inovação se consolide no mercado para comprar	Compro assim que alguns amigos tenham um feedback sobre produto	Estudo a tecnologia e compro assim que algum produto acabado chegue ao mercado	Estudo a tecnologia e tento desenvolver a partir de componentes essenciais
Faixas etárias					
≤ 29 anos (37)	2,70%	54,05%	27,03%	2,70%	13,51%
30 a 59 anos (84)	3,57%	58,33%	22,62%	7,14%	8,33%
60 anos ≥ (17)	0,00%	47,06%	41,18%	0,00%	11,76%
Escolaridade					
Ensino técnico (7)	0,00%	42,86%	14,29%	14,29%	28,57%
Ensino médio (23)	4,35%	56,52%	30,43%	4,35%	4,35%
Ensino superior (40)	0,00%	55,00%	30,00%	0,00%	15,00%
Pós graduação (67)	4,48%	56,72%	23,88%	7,46%	7,46%
Renda familiar					
Classe A (26)	0,00%	57,69%	23,08%	0,00%	19,23%
Classe B (24)	4,17%	58,33%	16,67%	8,33%	12,50%
Classe C (73)	4,11%	53,42%	31,51%	6,85%	4,11%
Classe D (9)	0,00%	44,44%	33,33%	0,00%	22,22%
Classe E (6)	0,00%	83,33%	0,00%	0,00%	16,67%
Sexo					
Homens (70)	0,00%	50,00%	24,29%	8,57%	17,14%
Mulheres (68)	5,88%	61,76%	27,94%	1,47%	2,94%

Fonte: autoria própria.

Os resultados das subpopulações filtradas por faixas etárias mostram que a maior parte dos respondentes esperam que a inovação se consolide no mercado para a compra, esta foi a opção mais assinalada em todas as três faixas etárias filtradas como pode ser observado na figura 8.

Figura 8 Comportamento frente a inovação vs. Faixas etárias – Survey “Potenciais consumidores”.

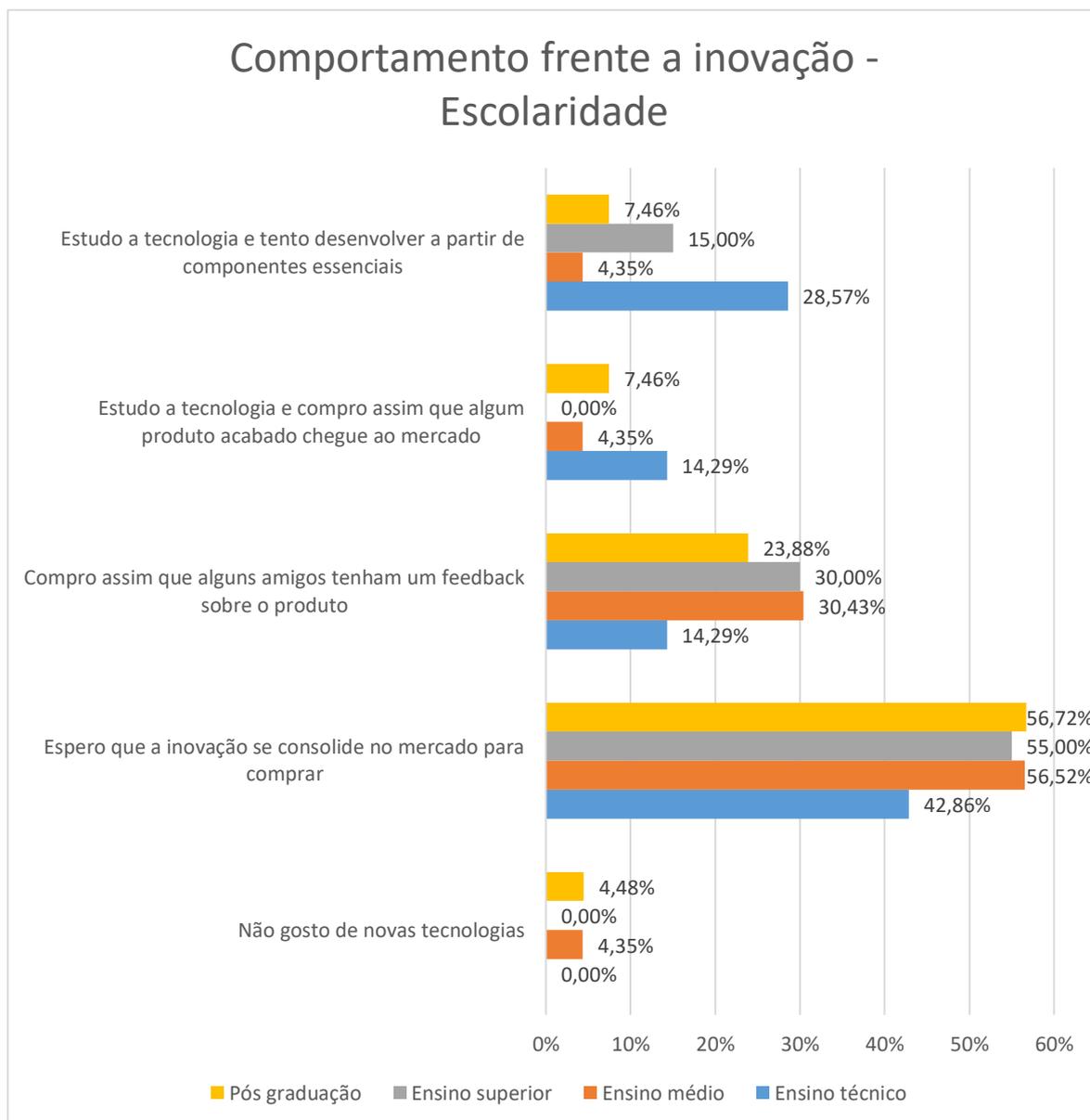


Fonte: autoria própria.

A subpopulação com maior percentagem de entusiastas foi a com respondentes com idade menor ou igual a 29 anos seguida da subpopulação com idade maior que 60 anos. Novamente, esse resultado é não intuitivo e pode ser uma peculiaridade da população amostrada. No geral as três faixas etárias obtiveram percentuais semelhantes priorizando as opções mais conservadoras, este fato pode ser entendido como uma característica que não depende da idade dos respondentes e sim uma característica peculiar a todas as subpopulações classificadas por faixas etárias.

Quando comparado as subpopulações filtradas por escolaridade percebemos um elevado percentual de entusiastas para a população com ensino técnico como demonstra a figura 9.

Figura 9 Comportamento frente a inovação vs. Escolaridade – Survey “Potenciais consumidores”.



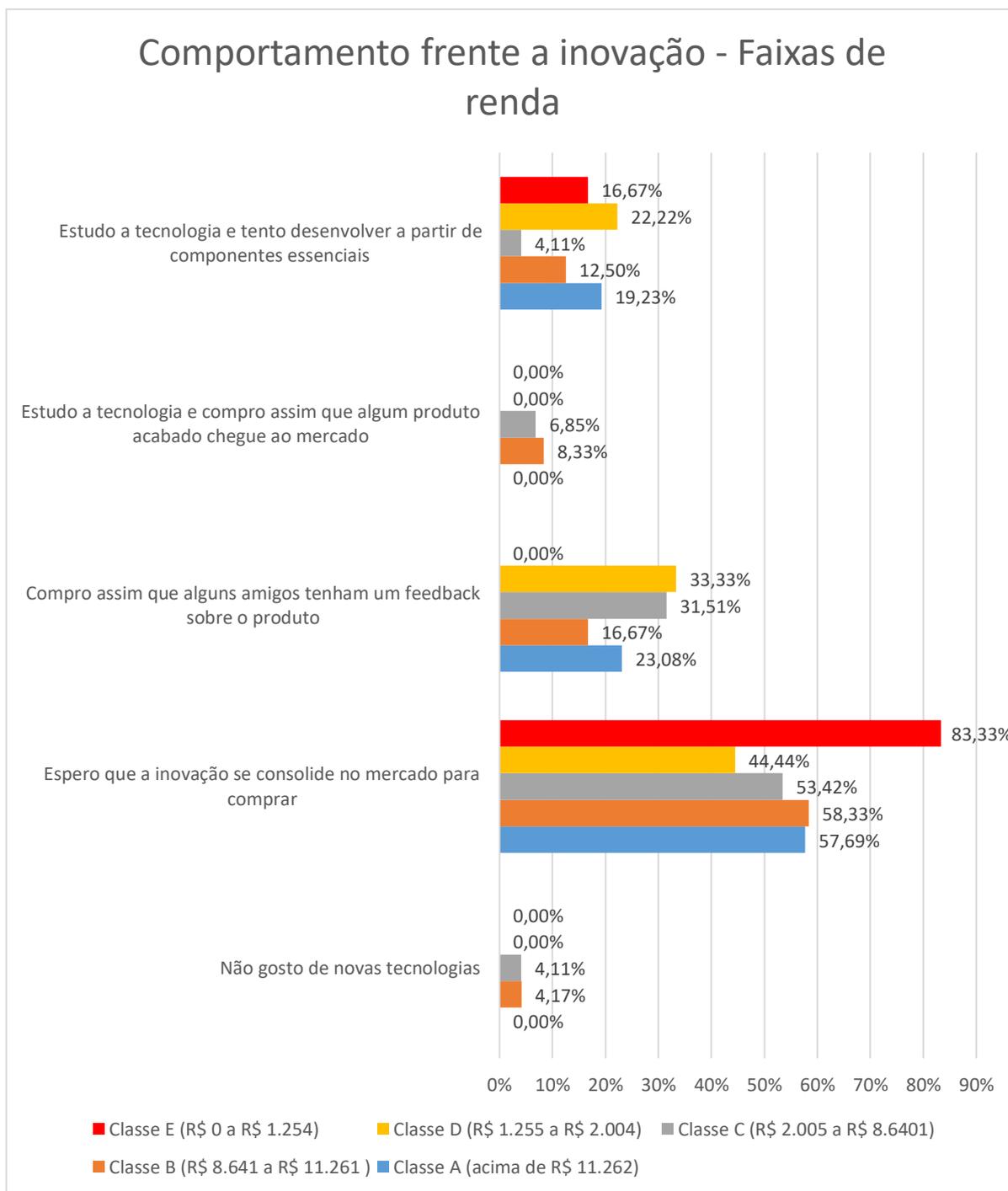
Fonte: autoria própria.

Todas as quatro subpopulações filtradas por escolaridade priorizaram a alternativa “espero que a inovação se consolide no mercado para comprar” o que demonstra que o comportamento mais conservador é uma característica comum a todas as escolaridades.

A preferência da alternativa “espero que a inovação se consolide no mercado para comprar” também foi evidenciada na análise por faixas de renda, todas as cinco faixas de renda elencaram a opção como prioritária, o que se pode considera que esta característica

conservadora da população não sofre alteração quando filtramos as subpopulações por faixas de renda como demonstra a figura 10.

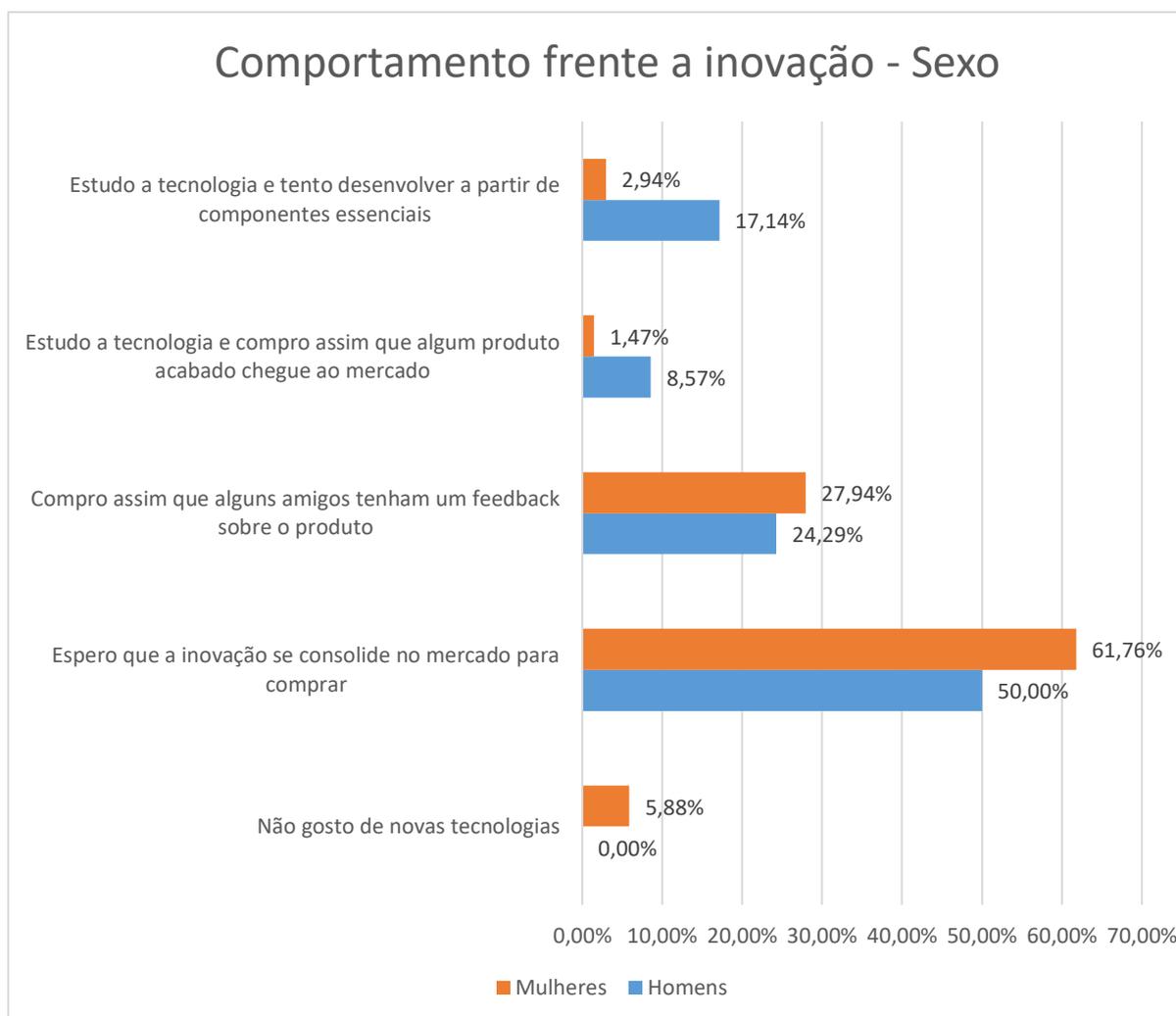
Figura 10 Comportamento frente a inovação vs. Faixas de renda – Survey “Potenciais consumidores”.



Fonte: autoria própria.

A população feminina se mostrou mais conservadora que a masculina, com algumas mulheres admitindo inclusive que não gostam de novas tecnologias como demonstra a figura 11.

Figura 11 Comportamento frente a inovação vs. Sexo – Survey “Potenciais consumidores”.



Fonte: autoria própria.

Mais uma vez foi perceptível a priorização de opções mais conservadoras, desta vez com percentuais levemente maiores para a população feminina o que demonstra que as mulheres estão menos propícias a compra de inovação tecnológica.

A partir da análise dos dados podemos traçar dois perfis de respondentes, um mais conservador: mulher com idade entre 30 a 59 anos, ensino médio e pertencente a classe E, e um outro mais entusiasta: homem com idade menor que 29 anos, ensino técnico e pertencente a classe D.

#### 4.5 Percepções de mercado na perspectiva dos “Profissionais da automação” “Profissionais da engenharia”

Os resultados das perguntas abertas referente a expressão “automação residencial” serão apresentados na Figura 12.

Figura 12 Nuvens de palavras – Expressão Automação Residencial – Surveys “Profissionais da Automação” e “Profissionais da engenharia”.

**Survey “Profissionais da automação”:** O que te vem à cabeça quando ouve a expressão "Automação Residencial"?

Conforto(3) **Tecnologia(7)** controle(3)  
Comodidades(3) Eficiência energética(2)  
residência(3) inteligente(6) **Casa(8)**  
Praticidade(4) segurança(2)

**Survey “Profissionais engenharia”:** O que te vem à cabeça quando ouve a expressão "Automação Residencial"?

celular(3) **casa(5)** segurança(3) Facilidade(3)  
controle(3) **IoT(5)** Comodidade(3)  
**Conforto(7)** equipamentos(3)  
**residência(4)** Economia(3) controlar(3) Tecnologia(2)

Fonte: autoria própria.

Em ambos os surveys nota-se uma relação da expressão “Automação residencial” com as seguintes palavras: casa, conforto, comodidade, controle e segurança. Como pode ser observado a palavra “Tecnologia” obteve a segunda maior quantidade de menções no survey

“Profissionais da automação”, entretanto no survey “Profissionais da engenharia” ocorreu apenas duas menções desta palavra. Algo semelhante ocorreu com a expressão “IoT” citada cinco vezes pelos profissionais da engenharia e com apenas uma ocorrência no survey dos profissionais da automação.

Foram selecionadas as respostas consideradas mais interessantes do survey “Profissionais da automação” e transcritas em sua íntegra a seguir: Automatizar tarefas que são normalmente realizadas pelos moradores da residência, de preferência sem a intervenção, ou seja controle; Não precisa pôr a mão em nada, se der só para piscar o olho melhor ainda; Automatização de processos simples como ascender lâmpadas, abrir portões e portas e dimerização; Mercado muito difícil por conta dos clientes não enxergarem valor nos produtos; Futuro distante; Uma residência inteligente, voltada a atender as necessidades dos moradores de forma rápida.

A partir da análise das respostas anteriores pode-se perceber a forte ligação da expressão “automação residencial” com o ato de automatizar tarefas atualmente realizadas pelo homem, de forma rápida e com o mínimo de interação possível, como um dos respondentes sinalizou “se der só para piscar o olho é ainda melhor”.

Outro importante ponto mencionado foi com relação a dificuldade do mercado, o respondente atribui tal dificuldade a falta de valorização dos clientes, de forma que eles não percebem o valor que a automação residencial pode proporcionar. Esta afirmação reforça a análise realizada na seção 4.4 onde foi aconselhado um trabalho visando apresentar e conscientizar a população dos benefícios e vantagens da utilização de tecnologias de automação residencial através de estratégias de marketing que ajudem a superar esta resistência inicial. Um outro respondente considera a automação residencial como um futuro distante.

Foram selecionadas as respostas consideradas mais interessantes do survey “Profissionais da engenharia” e transcritas em sua íntegra a seguir: A parte elétrica automática e conseqüentemente, eficiência energética; Funcionalidade da residência sem necessidade da intervenção humana; Capacidade de controlar equipamentos eletrônicos residenciais através de comandos simples; IoT, Sustentabilidade, Conforto, Economia a longo prazo; Casa inteligente que se comunica com os moradores; Uma casa com tecnologias que nos ajuda a viver melhor; Uma casa com recursos para controlar diversas variáveis sem necessidade de intervenções constantes de pessoas, gerando conforto, segurança e economia.; Ligar as luzes, ar-condicionado, ter controle do consumo de energia em tempo real e poder monitorar quais equipamentos são ociosos e quais são produtivos.

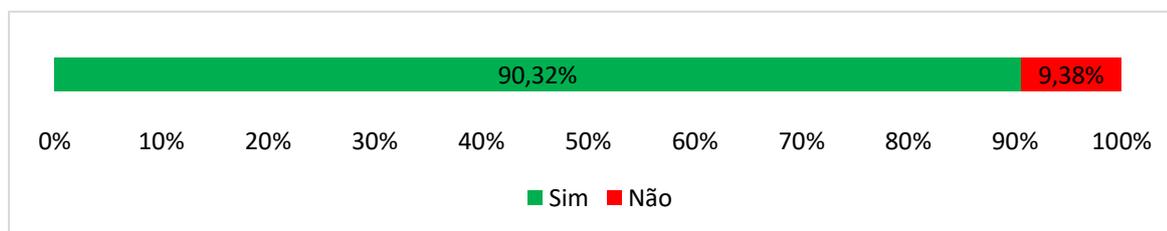
A partir da análise das respostas anteriores pode-se perceber que os respondentes do survey “Profissionais da engenharia” valorizaram questões ligadas ao monitoramento e gerenciamento do consumo energético, tal posicionamento pode ser relacionado com características técnicas de controle de desperdícios dos profissionais da engenharia. A conexão da expressão “automação residencial” com o ato de automatizar tarefas atualmente

realizadas pelo homem, de forma rápida e com o mínimo de interação possível, também foi mencionada nas respostas deste survey.

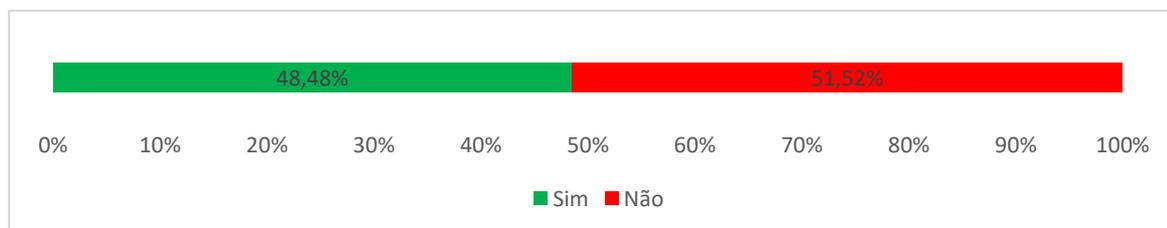
Os resultados das perguntas referente a percepção do mercado realizadas para o survey dos “Profissionais da automação” serão apresentados na figura 13.

Figura 13 Percepções do mercado survey “Profissionais da automação”.

**Survey “Profissionais da automação”:** Você considera que incorporar tecnologias a residências ajuda na hora da venda de um imóvel?



**Survey “Profissionais da automação”:** Você trabalha com alguma tecnologia que possa contribuir com o conceito de Casas Inteligentes?



Fonte: autoria própria.

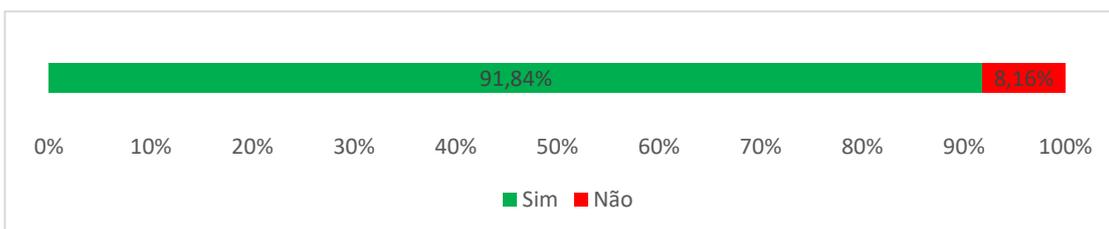
Através das respostas dos “Profissionais da Automação” fica perceptível que os respondentes enxergam a automação residencial como algo que agrega valor ao imóvel, a grande maioria com 90,32% dos respondentes considera que a automação residencial ajuda na hora da venda do imóvel.

Praticamente a metade dos respondentes do survey “Profissionais da automação” trabalha com alguma tecnologia que possa contribuir com o conceito de casas inteligentes.

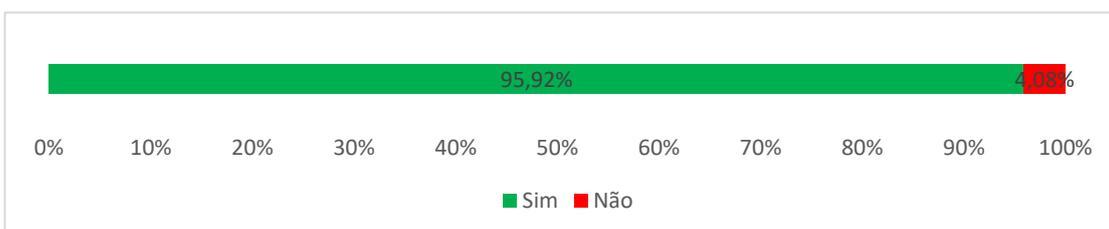
Os resultados das perguntas referente a percepção do mercado realizadas para o survey dos “Profissionais da automação” serão apresentados na figura 14.

Figura 14 Percepções do mercado survey “Profissionais da engenharia”.

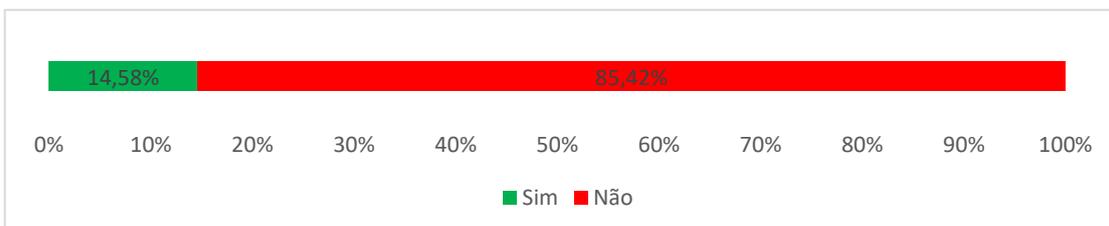
**Survey “Profissionais da engenharia”:** Você considera que incorporar tecnologias a residências ajuda na hora da venda de um imóvel?



**Survey “Profissionais da engenharia”:** Você considera que incorporar automação a residências é um diferencial mercadológico?



**Survey “Profissionais da engenharia”:** Você já utilizou automação em alguma obra ou projeto que tenha realizado?



Fonte: autoria própria.

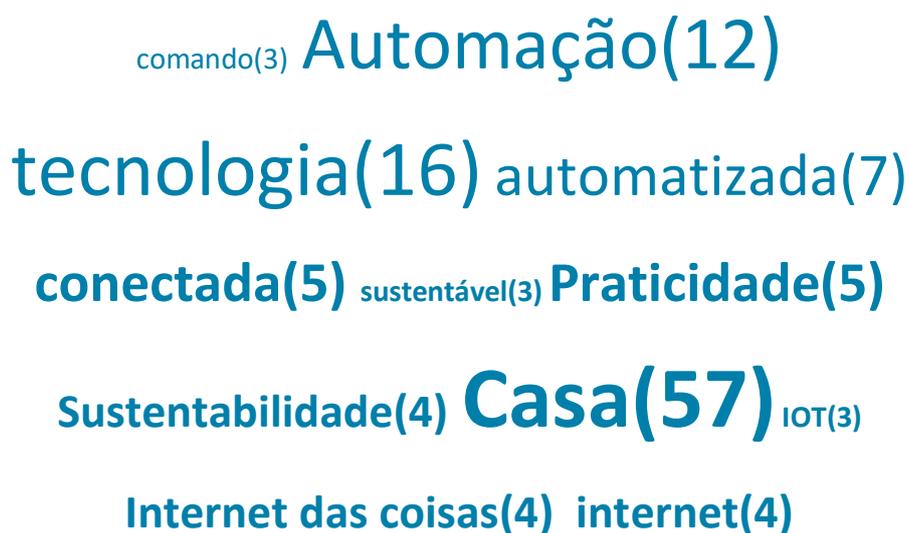
A percepção dos “Profissionais da engenharia” é semelhante aos “Profissionais da automação”. 95,92% dos respondentes considera que incorporar soluções de casa inteligente em imóveis é um diferencial mercadológico. Diferentemente dos “Profissionais da automação”, apenas 14,58% dos profissionais da engenharia já utilizou automação em alguma obra ou projeto que eles tenham realizado, este dado demonstra o quanto o mercado de automação residencial está desconectado do mercado da construção civil.

#### 4.6 Casa inteligente na perspectiva dos “Potenciais consumidores”

Os resultados das perguntas abertas referente a expressão “casa inteligente” realizada para o survey de “Potenciais consumidores” serão apresentados na Figura 15.

Figura 15 Nuvens de palavras – Expressão Casa inteligente – Surveys “Potenciais Consumidores”.

**Survey “Potenciais consumidores”:** O que te vem à cabeça quando ouve a expressão "Casa Inteligente"?



Fonte: autoria própria.

Foram selecionadas as respostas consideradas mais interessantes e transcritas em sua íntegra a seguir: O máximo de coisas possível automáticas na casa, ou controladas remotamente.; Sustentabilidade, eficiência energética e automatizada; Todos os aparelhos residenciais estão conectados à internet.; Facilidade no convívio dentro de casa, tipo, tecnologia em tudo.; Tecnologia; Casa auto sustentável; Uma casa em várias de suas facilidades estão conectadas a um serviço que pode ser controlado tanto por voz quanto por um dispositivo(celular, tablet); Uma casa onde todos estão conectados com alta tecnologia, que buscam conforto, conhecimentos, informações e qualidade de vida.; Aquela em que facilita, de forma tecnológica, a vida dos moradores.; Lugar onde tudo é adaptado para facilitar o convívio e o dia-a-dia; Lembranças de um filme, não lembro do nome, mas é algo do gênero. Que falaremos e a casa obedece. Rs; Uma casa automatizada, com respostas rápidas aos anseios do usuário-morador, coordenada por comandos de voz ou por dispositivos móveis.; Casa do futuro; Uma maneira de organizar aquilo que está fora do lugar; Uma casa que você possa ter acesso e controle a distância e até mesmo programas de ligar e desligar

aparelhos em horário programado; Inclusão de tecnologias em uma casa com o objetivo de facilitar as atividades do dia a dia (rotina).; Construtora de casas com plantas modernas e práticas para a época que estamos vivendo e com conforto e preços no padrão classe média; Casa automatizada que pode ser controlada e acessada remotamente.; Uma casa com facilidades provenientes da tecnologia e sem desperdícios.; Formas e mecanismos onde faça com que eu venha me esforçar menos para realizar as atividades em uma casa, desde ligar uma luz até o controle de câmeras, temperatura, dentre outros.; Um imóvel com itens de automação disponíveis em várias frentes, tornando a vida mais fácil. A interligação de eletrodomésticos por meio de ferramentas que funcionam com comando de voz ou outros.; Com um piscar de olhos ou um comando vocal eu aciono tudo em casa; Uma casa automática em todos os sentidos, porta se abrindo quando eu quero, geladeira falando o que falta, televisão mudando de canal só com meu pensamento e chuveiro tem na água certinho e sem que eu precise mexer; Uma casa que facilita viver nela, desde quando estou nela em qualquer dependência, até quando estou ausente me facilita supervisioná-la e telecomandá-la.; Uma casa que seja conectada e consiga tomar decisões certas para o melhor funcionamento de acordo com as necessidades; Casa totalmente robotizada, informatizada, pensada na melhor forma do bem estar da pessoa; Tudo sendo acionado pelo celular; robôs que fazem serviço doméstico, internet das coisas, sistemas de água, luz, gás ecologicamente corretos; Uma casa organizada, tecnológica sem perder a condição de ser habitada por pessoas que gostam da simplicidade, harmonia e ecologicamente correta; Uma casa com Layout mais otimizado e com as funções delas sendo realizadas de forma mais inteligente.; Uma casa suportada por sistemas ciberfísicos para gerenciamento das atividades cotidianas Ede segurança, local e remotamente.; Comandos elétricos e eletrônicos que possam ser feitos através de inteligência artificial; Controlar tudo pela mente.

A partir da análise das respostas foi possível perceber como os respondentes do survey “Potenciais consumidores” idealizavam a expressão “casa inteligente”. A ideia de controlar o máximo de dispositivos e sistemas remotamente foi amplamente citada entre os respondentes, com alguns citando inclusive de controlar tudo através da mente. As questões relacionadas com a sustentabilidade e gestão energética também foram bastante citadas. Questões relacionadas aos benefícios para os usuários foram lembradas: facilidades, conforto e comodidade foram palavras bastante citadas entre os respondentes.

Alguns respondentes descreveram uma casa inteligente como uma casa com plantas modernas e práticas com preços no padrão das residências de classe média um outro respondente citou um layout mais otimizado das residências e funções sendo realizadas de forma inteligente.

Em linhas gerais os respondentes consideraram questões relacionadas com as facilidades proporcionadas pelas soluções de casa inteligente nas rotinas diárias, controle remoto de dispositivos e sistemas juntamente com fatores relacionados à segurança.

#### 4.7 Barreiras e dificuldades na perspectiva dos “Profissionais da automação” e “Profissionais da engenharia”

Os resultados das perguntas abertas referente as “barreiras e dificuldades” serão apresentados na Figura16.

Figura 16 Nuvens de palavras – Barreiras e dificuldades – Surveys “Profissionais da Automação” e “Profissionais da engenharia”.

**Survey “Profissionais da automação”:** Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa do conceito de Casas Inteligentes aqui no Brasil?

Acessibilidade(4) Cultura(5) Preço(7)

Falta de equipamentos (3)

Custo(22) Valores(3) Alto(4)

**Survey “Profissionais engenharia”:** Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa destas tecnologias ao mercado da Construção Civil?

Cultura(6) preço(3) Custo(24)

mão de obra especializada(6)

fornecedores(3)

Fonte: autoria própria.

Em ambos os surveys nota-se a utilização das seguintes palavras para responder à pergunta das “barreiras e dificuldades”: custo, cultura e preço.

A extrema valorização das barreiras financeiras é evidenciada nas respostas dos profissionais, cerca de 80% dos respondentes descreveu algum fator financeiro como barreira ou dificuldade a ser enfrentada pelo setor.

Como pode ser observado a expressão “mão de obra especializada” obteve a seis menções no survey “Profissionais da engenharia”, entretanto no survey “Profissionais da automação” ocorreu apenas uma menção desta expressão. Algo semelhante ocorreu com a expressão “falta de equipamentos” citada três vezes no survey “Profissionais da automação”

e sem nenhuma citação no survey “Profissionais da engenharia”. Pode-se perceber através da análise destas respostas uma situação curiosa, os profissionais da engenharia consideram a falta de mão de obra especializada como uma dificuldade para a adoção de tecnologias de automação no mercado da construção civil, porém a população responsável por tal mão de obra especializada considera a falta de equipamentos com uma das dificuldades para adoção em massa destas tecnologias de automação no Brasil.

Foram selecionadas as respostas consideradas mais interessantes do survey “Profissionais da automação” e transcritas em sua íntegra a seguir: Valores dos serviços serem altos; Acessibilidade; Público não adepto a tecnologia ainda; Valor; custo; custo de implantação; Preço; Valores e burocracias; Cultura e altos custos dos equipamentos; Custo e conhecimento - quebra de paradigma; Custo dos produtos; Falta de interesse; Questão financeira, facilidade e divulgação; desconhecimento da população; Pessoal capacitado para instalação; Entendimento dos benefícios dos sistemas; Falta de informação.

Através da análise das respostas acima podemos perceber um forte apelo aos fatores financeiros principalmente ligados ao custo dos produtos e equipamentos. A capacitação dos profissionais para realizar as instalações e fatores relacionados ao conhecimento e divulgação destas tecnologias também foram citados, com um dos respondentes considerando uma “quebra de paradigmas”. Outros fatores como os culturais e burocráticos também foram citados pelos respondentes, porém em menor quantidade.

Foram selecionadas as respostas consideradas mais interessantes do survey “Profissionais da engenharia” e transcritas em sua íntegra a seguir: Custo, mão de obra especializada e fornecedores; Barreiras culturais e idosos; as soluções são diversas e muito particulares. Difícil padronização. Cada família tem uma necessidade.; Ausência de profissionais; Custo, pouca informação em relação ao assunto; Os fornecedores com bons preços para que o item chegue acessível ao cliente; Cultura, altos preços e dificuldade de mão de obra; Investimento inicial por parte da construtora, benefícios vistos a longo prazo em um cenário que o cliente pensa em curto prazo.; O preço, ainda é considerado um produto/serviço de luxo; Acréscimo de investimentos no custo da unidade habitacional; Percepção do benefício x custo; Sistemas de cabeamento complexos; Custo e perigo tornam as pessoas mais preguiçosas e sedentárias; Má qualidade dos serviços de telefonia, internet. Custo alto. Cultura; Informação, esclarecer melhor os procedimentos.

A superioridade absoluta dos fatores financeiros aconteceu de maneira semelhante no survey “Profissionais da engenharia”. A dificuldade de encontrar mão de obra e fornecedores foram citadas nas respostas. Fatores culturais relacionados à percepção do cliente também foram mencionados, um dos respondentes considera que o cliente tem a percepção de a automação residencial ser um artigo de luxo, enquanto que outro se refere à percepção do custo x benefício como uma dificuldade. Dois respondentes analisaram a questão do ponto de vista de uma construtora, trazendo em questão o investimento inicial que gera acréscimos no custo da unidade habitacional e a percepção dos clientes pensarem em um cenário de curto prazo sendo que os benefícios são a longo prazo.

A má qualidade dos serviços de telefonia e internet foi citado como um dos fatores que dificultam a adoção em massa das tecnologias de casa inteligente no mercado da construção civil.

#### 4.8 Possibilidades e benefícios na perspectiva dos “Profissionais da automação”

Os resultados das perguntas abertas referente as “possibilidades e benefícios” serão apresentados na Figura 17.

Figura 17 Nuvens de palavras – Possibilidades e benefícios – Surveys “Profissionais da Automação”.

**Survey “Profissionais da automação”:** Quais possibilidades e benefícios você enxerga para o futuro da automação residencial no Brasil?

grande(4) mais(4) muito(3)  
possibilidades(4) segurança(8)  
mercado(9) dia(3)

Fonte: autoria própria.

A palavra com o maior número de citações foi “mercado”, na maioria das vezes acompanhada com algum adjetivo que ressaltasse o enorme tamanho do mercado consumidor e as possibilidades que ele tem para ser explorado. Com amplas possibilidades de atuação a automação residencial se mostra como um vasto mercado a ser explorado com grande alto potencial para ser uma tecnologia que esteja presente na maioria dos lares brasileiros.

A segunda palavra com mais citações foi “segurança” relacionada com a segurança patrimonial e sensação proporcionadas aos usuários.

Foram selecionadas as respostas consideradas mais interessantes e transcritas em sua íntegra a seguir: Segurança e comodidade; Menor necessidade de intervenção humana; Ainda tem muito mercado com a adesão dos smartphones por pessoas de mais idade; Industrial 4.0; lot; Maior segurança, melhor qualidade de vida; Ampla possibilidade de atuação visto que eficiência energética cada dia mais cresce no setor.; Conforto; Aumentar o controle das rotinas e do ambiente (iluminação, temperatura); Possibilidade de crescimento. Segurança e economia; Grandes possibilidades; Saúde e auxílio as pessoas; Casas Inteligentes; O país possui alto potencial; Uma casa totalmente econômica e auto suficiente; Há diversas possibilidades, acredito que a integração da casa voltada a um único controle é interessante;

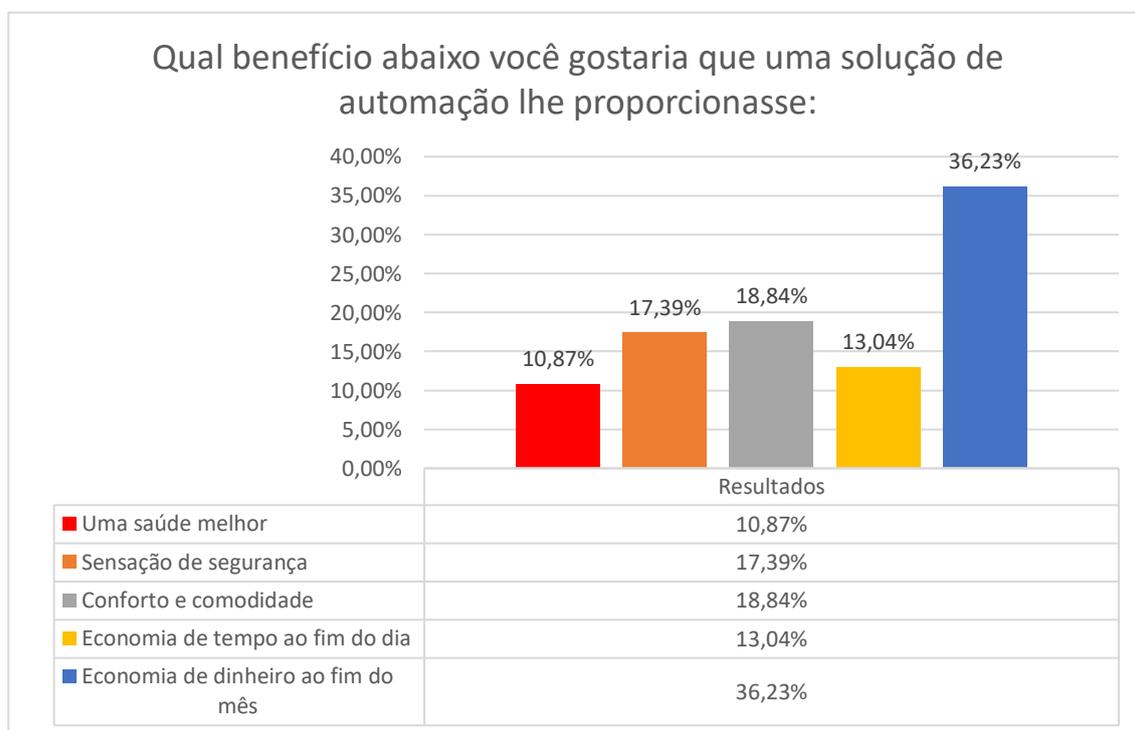
Casas mais inteligentes no que se refere ao gerenciamento de energia; Mercado em franca expansão; Casas mais confortáveis e monitoradas; Mercado muito grande a ser explorado; Se tiver uma redução de preço pode ser uma boa opção por questão de segurança e mais agilidade; É um mercado com extremo potencial; Possibilidade de crescimento, visto que o mercado de tecnologia sempre buscará trazer segurança e comodidade aos clientes; Futuro promissor; Melhoria da qualidade de vida; Maior eficiência energética.

Foram citados benefícios relacionados a fatores como: segurança, comodidade, qualidade de vida, controle de rotinas, saúde e auxílio a pessoas, integração, autossuficiência, monitoramento, gerenciamento de energia, conforto, facilidades, redução de custos e praticidade. Nota-se uma ampla gama de benefícios com aplicações nas mais variadas áreas.

#### 4.9 Benefícios priorizados pelos “Potenciais consumidores”

O principal benefício priorizado foi “Economia de dinheiro ao fim do mês” conforme indicado na Fig. 18.

Figura 18 Pergunta relativa aos benefícios que a automação residencial pode proporcionar - “Survey Potenciais Consumidores”.



Fonte: autoria própria.

Este resultado demonstra uma desconexão entre a percepção dos segmentos de mercado e os benefícios a eles relacionados, uma vez que, a maioria considerou “economia de dinheiro” como o principal benefício que uma solução de automação pode proporcionar, entretanto, o segmento de “Monitoramento e gerenciamento do consumo energético” o qual este benefício está relacionado, foi o penúltimo a ser priorizado pelos respondentes.

Com o intuito de melhor entender as preferências dos potenciais consumidores frente aos benefícios que a automação pode proporcionar foram realizados filtros populacionais de acordo com as faixas etárias, renda familiar, escolaridade e sexo. Desta forma, foram criadas subpopulações onde os respondentes estão agrupados de acordo com suas características demográficas e os dados estão relacionados na tabela 25.

Tabela 25 Resumo com os dados das subpopulações para a pergunta relativa aos benefícios - “Survey Potenciais Consumidores”.

Subcategorias (número de respondentes)	Uma saúde melhor	Sensação de segurança	Conforto e comodidade	Economia de tempo ao fim do dia	Economia de dinheiro ao fim do mês
<b>Faixas etárias</b>					
≤ 29 anos (37)	5,41%	5,41%	18,92%	21,62%	48,65%
30 a 59 anos (84)	13,10%	21,43%	20,24%	10,71%	29,76%
60 anos ≥ (17)	11,76%	23,53%	11,76%	5,88%	41,18%
<b>Escolaridade</b>					
Ensino técnico (7)	28,57%	14,29%	28,57%	0,00%	28,57%
Ensino médio (23)	17,39%	13,04%	21,74%	13,04%	34,78%
Ensino superior (40)	7,50%	17,50%	25,00%	10,00%	37,50%
Pós graduação (67)	8,96%	19,40%	13,43%	16,42%	35,82%
<b>Renda familiar</b>					
Classe A (26)	15,38%	11,54%	23,08%	15,38%	26,92%
Classe B (24)	8,33%	20,83%	16,67%	8,33%	41,67%
Classe C (73)	5,48%	19,18%	20,55%	12,33%	39,73%
Classe D (9)	22,22%	22,22%	0,00%	33,33%	22,22%
Classe E (6)	50,00%	0,00%	16,67%	0,00%	33,33%
<b>Sexo</b>					
Homens (70)	8,57%	15,71%	28,57%	10,00%	34,29%
Mulheres (68)	13,24%	19,12%	8,82%	16,18%	38,24%

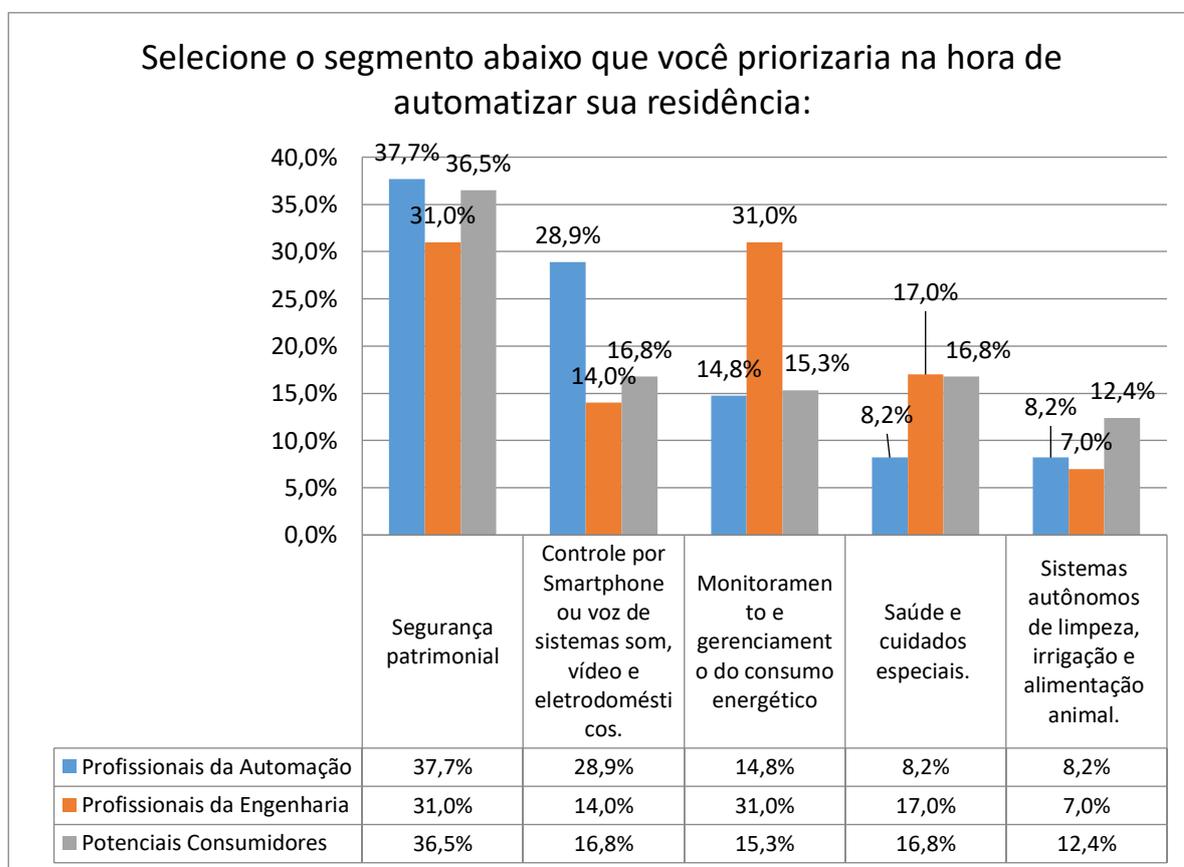
Fonte: autoria própria.

O benefício “Sensação de segurança” foi o segundo priorizado nas subpopulações com mais de 30 anos de idade. Enquanto que o atributo “Economia de tempo ao fim do dia” foi o segundo priorizado na subpopulação com idade menor ou igual a 29 anos, porém este atributo foi o que obteve o menor percentual de respostas nas subpopulações de 30 a 59 anos e maior que 60 anos. O atributo priorizado por todas as faixas de escolaridade e sexo foi o “Economia de dinheiro ao fim do mês”.

#### 4.10 Segmentos do mercado – Todos os surveys

O principal segmento priorizado por todos os surveys foi o de “Segurança Patrimonial”, este resultado demonstra uma conexão entre a opinião das três diferentes populações, conforme indicado na 19.

Figura 19 Resultados referente aos segmentos do mercado para os três surveys.



Fonte: autoria própria.

No survey dos “Profissionais da engenharia”, o segmento de “consumo energético” obteve preferência semelhante ao segmento de “segurança patrimonial”, com 31% das respostas cada. Já para o survey dos profissionais da automação, o segundo segmento priorizado foi o de “controle de sistemas” com 28,9% das respostas.

Considerando a priorização das três populações para o segmento de “segurança patrimonial” foi analisado também o segundo segmento priorizado. Pode-se perceber uma priorização para segmentos em que os profissionais estão familiarizados, onde os “Profissionais da engenharia” priorizaram o “consumo energético” e os “Profissionais da automação” o “controle de sistemas”. Essas preferências não são refletidas nas respostas dos consumidores, que mostraram uma preferência relativamente baixa e relativamente uniforme para segmentos diferentes de Segurança Patrimonial.

Os números expressivos do segmento “segurança patrimonial” merecem ser analisados com maior profundidade, este segmento não apenas foi o priorizado entre as três populações dos surveys como também foi o priorizado na maioria das subpopulações do survey “potenciais consumidores” quando aplicado filtros de sexo, idade, renda social e escolaridade como poderemos ver na subseção seguinte.

Analogamente, a priorização do segmento “Segurança Patrimonial” contradiz a baixa priorização do benefício “sensação de segurança”.

#### 4.10.1 Análise dos segmentos de mercado nas subpopulações do survey “Potenciais consumidores”

Os dados resumidos referente as subpopulações e segmentos de mercado está apresentado na tabela 26.

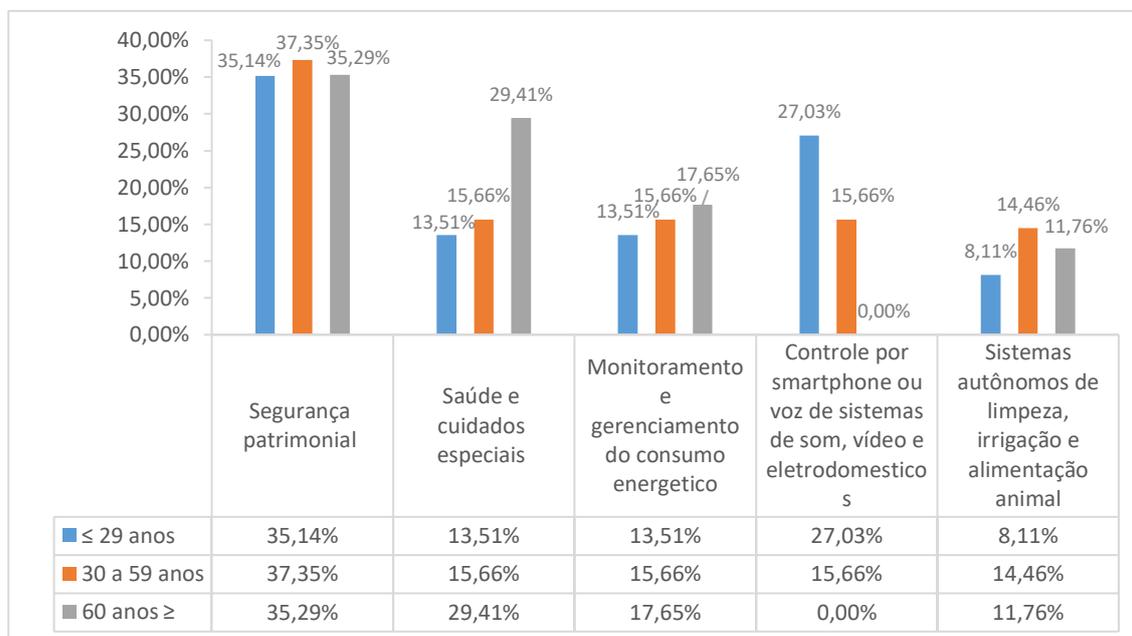
Tabela 26 Resumo com os dados das subpopulações para a pergunta relativa aos segmentos - “Survey Potenciais Consumidores”.

Subcategorias (número de respondentes)	Segurança patrimonial	Saúde e cuidados especiais	Monitoramento e gerenciamento do consumo energético	Controle por smartphone ou voz de sistemas de som, vídeo e eletrodomésticos	Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal
<b>Faixas etárias</b>					
≤ 29 anos (37)	35,14%	13,51%	13,51%	27,03%	8,11%
30 a 59 anos (84)	37,35%	15,66%	15,66%	15,66%	14,46%
60 anos ≥ (17)	35,29%	29,41%	17,65%	0,00%	11,76%
<b>Escolaridade</b>					
Ensino técnico (7)	14,29%	14,29%	14,29%	42,86%	14,29%
Ensino médio (23)	31,82%	22,73%	16,64%	18,18%	9,09%
Ensino superior (40)	45,00%	15,00%	20,00%	15,00%	5,00%
Pós graduação (67)	35,82%	16,42%	13,43%	14,93%	16,42%
<b>Renda familiar</b>					
Classe A (26)	26,92%	11,54%	19,23%	11,54%	26,92%
Classe B (24)	33,33%	16,67%	20,83%	12,50%	12,50%
Classe C (73)	41,67%	12,50%	13,89%	22,22%	8,33%
Classe D (9)	44,44%	33,33%	11,11%	0,00%	11,11%
Classe E (6)	16,67%	66,67%	0,00%	16,67%	0,00%
<b>Sexo</b>					
Homens (70)	34,29%	14,29%	18,57%	20,00%	10,00%
Mulheres (68)	38,81%	19,40%	11,94%	13,43%	14,93%

Fonte: autoria própria.

O segmento de segurança patrimonial foi o primeiro em todas as três faixas etárias conforme indicado na Fig. 20.

Figura 20 Segmentos do mercado vs. Faixas etárias – Survey “Potenciais Consumidores”.



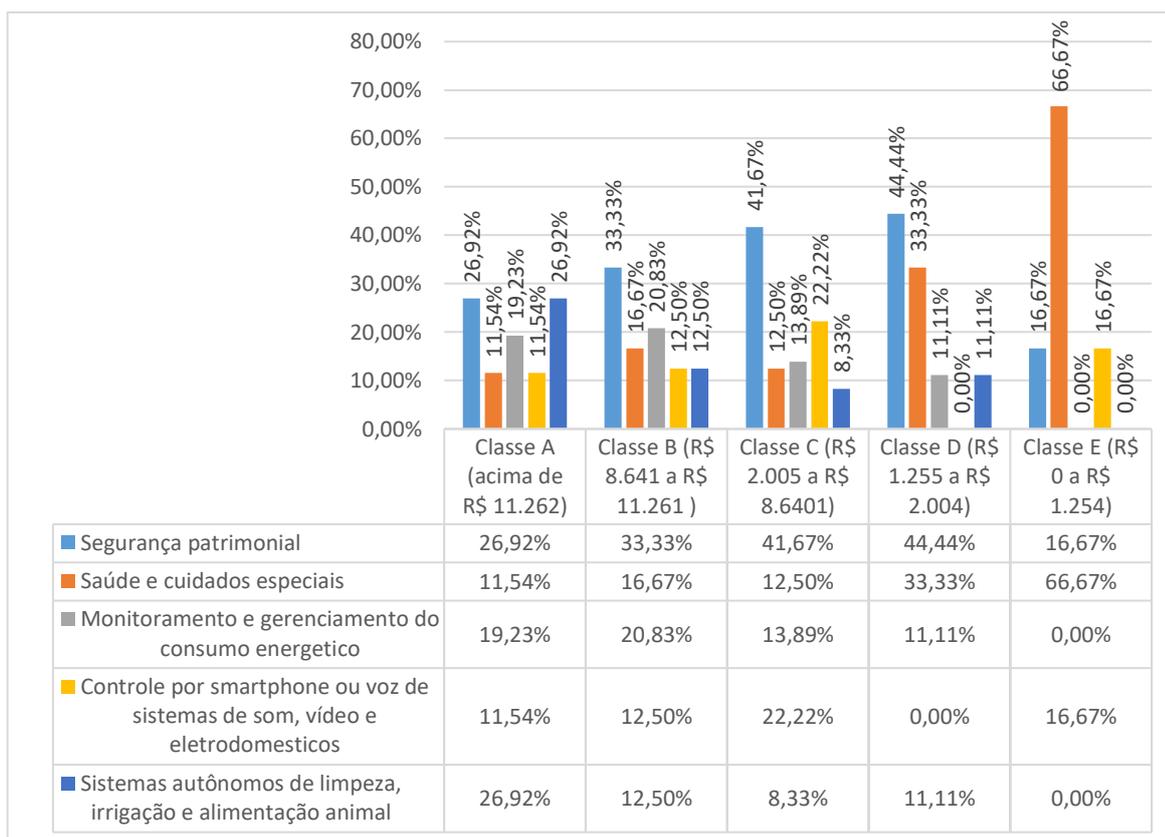
Fonte: autoria própria.

A alternativa: “Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos”, foi o segundo segmento priorizado na população com menos de 29 anos. Posterior a este resultado foi percebido que as populações priorizaram os segmentos que estão presentes em suas preocupações diárias, os mais jovens priorizaram o segmento de “Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos” e os idosos o segmento de “Saúde e cuidados especiais”.

Percebe-se que os interesses mudam de acordo com a idade dos respondentes, um exemplo disto é que nenhuma pessoa com mais de 60 anos escolheu a alternativa “Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos”, segundo segmento priorizado na subpopulação com menos de 29 anos. Já a população entre 30 e 59 anos não tem uma preferência clara, além da segurança patrimonial. Isso pode ser também um reflexo da pouca importância que essa população dá a automação frente as suas demandas ou um reflexo dessas múltiplas demandas, do cuidado com os filhos e pais assim como responsabilidades financeiras e desejo de entretenimento.

Os gráficos relacionando os segmentos de mercado com a renda familiar são mostrados na Fig. 21.

Figura 21 Segmentos do mercado vs. Faixas etárias – Survey “Potenciais Consumidores”.



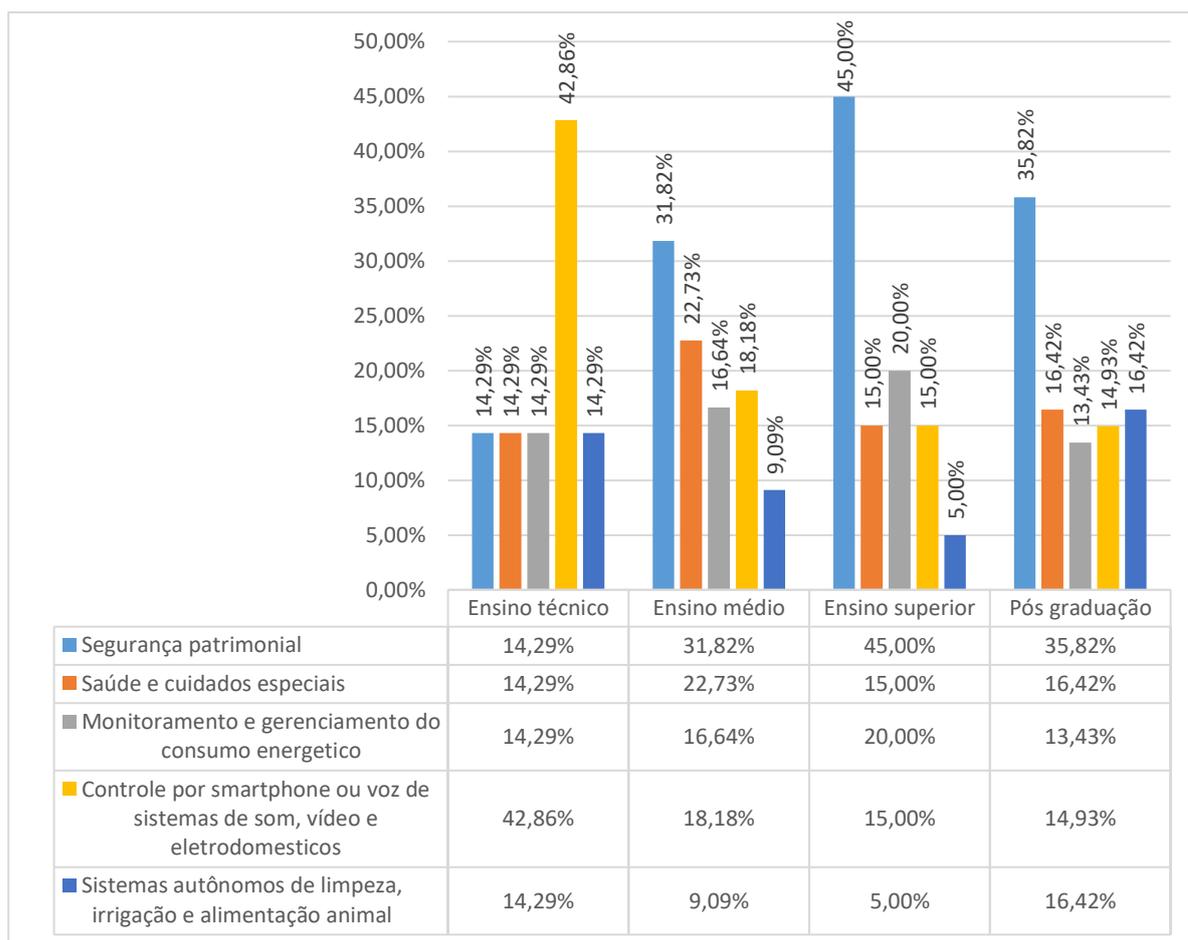
Fonte: autoria própria.

“Segurança Patrimonial” foi o segmento priorizado para as classes A, B, C e D, porém, para a classe E o segmento priorizado foi o de “Saúde e cuidados especiais”. Esta subpopulação foi a única a considerar outro segmento além do “Segurança patrimonial” como prioritário.

A baixa renda familiar pode levar a uma situação de maior carência por cuidados especiais e saúde básica. Populações com menor renda familiar tendem a ter menos bens que populações mais abastardas, essa pode ser uma possível explicação para a desconexão de preferência do segmento “segurança patrimonial” com as outras subpopulações. Deve-se levar em conta o pequeno número de respondentes nessa população e a necessidade de uma amostra maior para confirmar os resultados e validar esta hipótese.

Os gráficos relacionando os segmentos de mercado com a escolaridade das populações são mostrados na figura 22.

Figura 22 Segmentos do mercado vs. Escolaridade – Survey “Potenciais Consumidores”.



Fonte: autoria própria.

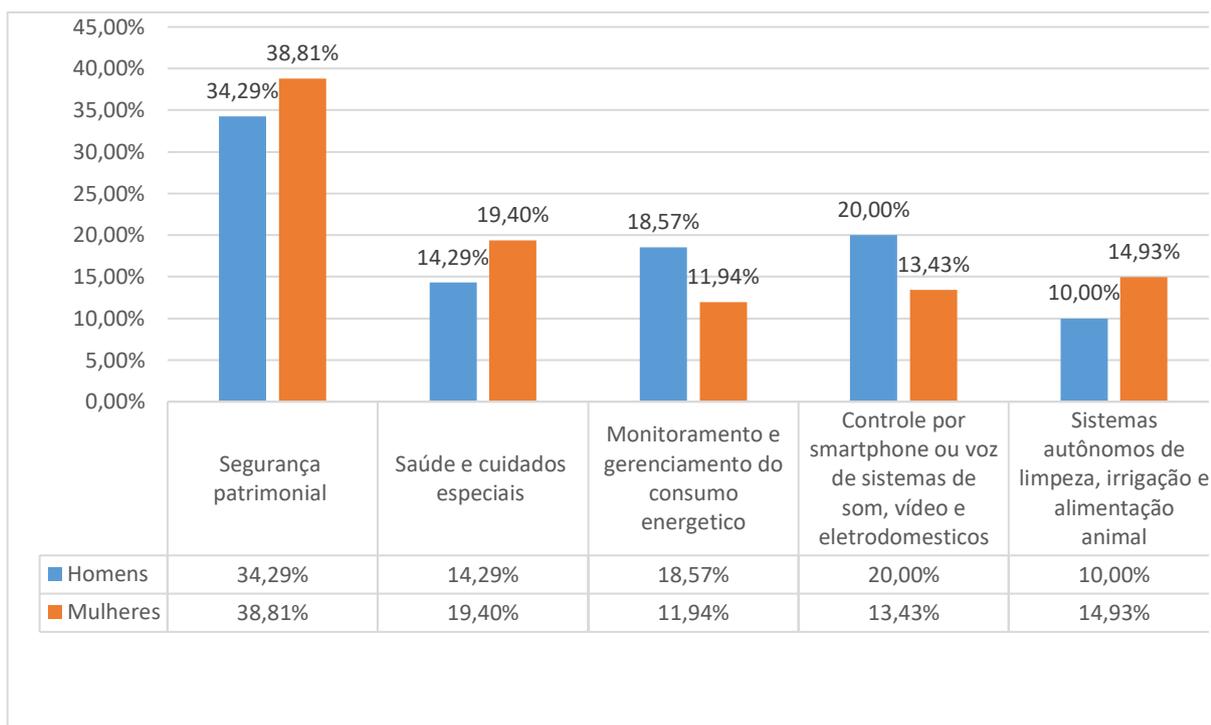
Não houve respondentes para a alternativa ensino fundamental.

“Segurança Patrimonial” foi o segmento priorizado para as populações com ensino médio, superior e pós graduação. Não foi possível identificar uma preferência para o segundo segmento prioritário ao analisar estas subpopulações.

A população com ensino técnico priorizou o segmento “Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos”. Deve-se levar em conta o pequeno número de respondentes nessa população e a necessidade de uma amostra maior para confirmar os resultados.

Os gráficos relacionando os segmentos de mercado com o gênero das populações são mostrados na figura 23.

Figura 23 Segmentos do mercado vs. Sexo – Survey “Potenciais Consumidores”.



Fonte: autoria própria.

“Segurança Patrimonial” foi o segmento priorizado por ambos os sexos.

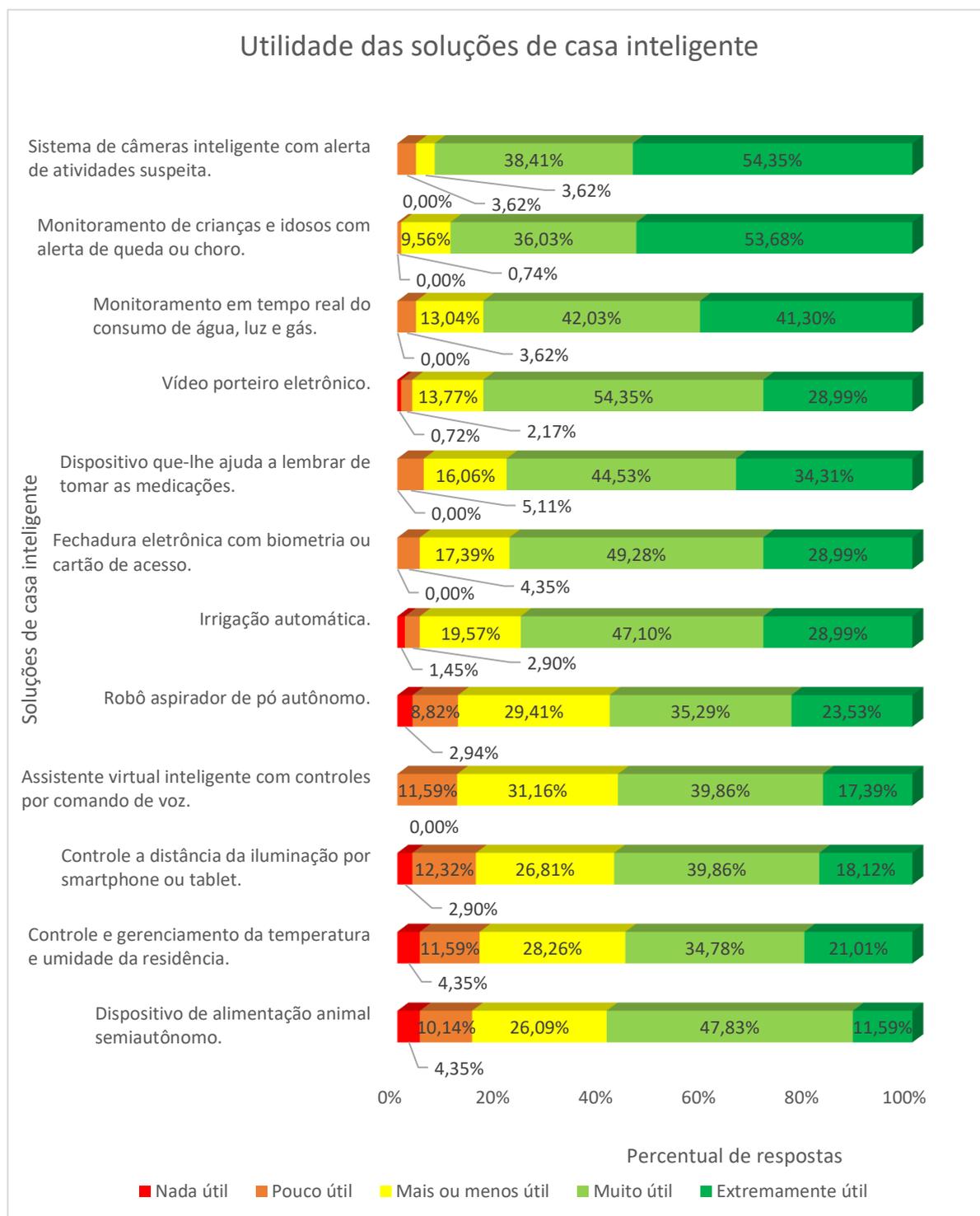
Analisando o segundo segmento priorizado temos que a população masculina apresentou uma preferência por os segmentos “Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos” e “Monitoramento e gerenciamento de consumo energético”. O segmento menos priorizado foi “Sistemas autônomos de limpeza”.

O segundo segmento priorizado pelo sexo feminino foi o de “Saúde e cuidados especiais”, com pequena variação entre os demais segmentos. Nota-se um maior interesse na população feminina na automação relacionado à cuidados de saúde e da casa e maior interesse na população masculina pela gestão de energia (economia de dinheiro) e entretenimento.

#### 4.11 Soluções de casa inteligente

Os respondentes tiveram que classificar a utilidade das soluções de casa inteligente em uma escala gradual likert com cinco opções, sendo a “nada útil”, “pouco útil”, “mais ou menos útil”, “muito útil” e “extremamente útil”. O resultado das respostas é apresentado na figura 24 em ordem decrescente de preferência.

Figura 24 Resultado da escala likert referente a pergunta sobre a percepção de utilidade das soluções de casa inteligente - "Survey Potenciais Consumidores".



Fonte: autoria própria.

Das seis soluções com maior aceitação, três estão diretamente relacionadas com o segmento de "Segurança patrimonial", duas com "Saúde e cuidados especiais" e uma com "Monitoramento e gerenciamento do consumo energético" como podemos ver na tabela 26.

Tabela 27 Classificação das soluções de casa inteligente referente a sua percepção de utilidade – “Survey Potenciais Consumidores”.

Posição	Solução de automação	Segmento	Principal benefício
1º	Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita.	Segurança patrimonial.	Sensação de segurança
2º	Monitoramento de crianças e idosos com alerta de queda ou choro.	Saúde e cuidados especiais.	Saúde
3º	Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás.	Monitoramento e gerenciamento do consumo energético.	Economia de dinheiro
4º	Vídeo porteiro eletrônico.	Segurança patrimonial.	Sensação de segurança
5º	Dispositivo que lhe ajuda a lembrar de tomar as medicações.	Saúde e cuidados especiais.	Saúde
6º	Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso.	Segurança patrimonial.	Sensação de segurança
7º	Irrigação automática.	Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal.	Economia de tempo
8º	Robô aspirador de pó autônomo.	Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal.	Economia de tempo
9º	Assistente virtual inteligente com controles por comando de voz.	Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos.	Conforto e comodidade
10º	Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet.	Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos.	Conforto e comodidade
11º	Controle e gerenciamento da temperatura e umidade da residência.	Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos.	Conforto e comodidade
12º	Dispositivo de alimentação animal semiautônomo.	Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal.	Economia de tempo

Fonte: autoria própria.

A solução que obteve a maior aceitação entre os respondentes foi o “Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeitas”, esta solução foi considerada “muito útil” ou “extremamente útil” por 92,76% dos respondentes. É importante lembrar que “Câmeras de segurança” foi a expressão mais citada quando perguntado qual tecnologia mais requisitada pelos clientes aos “Profissionais da Automação”, e também a solução obteve o maior número de citações quando perguntado qual tecnologia os respondentes possuíam em

suas residências, esta solução faz parte do segmento de “Segurança patrimonial”, elencado como mais importante para a maioria dos respondentes, estes dados reforçam a importância da segurança patrimonial nos lares dos respondentes. “Vídeo porteiro eletrônico” e “Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso”, respectivamente, quarta e sexta solução com maior aceitação, elas estão relacionadas com o controle ao acesso das residências, pertencentes ao segmento de “Segurança patrimonial” reforçam, mais uma vez, a importância que os potenciais consumidores dão aos aspectos relacionados a “sensação de segurança”.

A segunda solução mais aceita por os respondentes foi “Monitoramento de crianças e idosos com alerta de queda ou choro”, esta solução está relacionada com o segmento de “Saúde e cuidados especiais” e nos remete aos cuidados com os familiares e entes queridos, esta foi a solução obteve o menor índice de reprovação entre todas, onde, 0,0% dos respondentes a considerou “nada útil” e apenas 0,74% dos respondentes a consideraram “pouco útil”. Também relacionada com o segmento de “Saúde e cuidados especiais” a solução “Dispositivo que lhe ajuda a lembrar de tomar as medicações” foi a quinta solução com maior aceitação.

“Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás” foi a terceira solução com maior aceitação, ela pertence ao segmento de “Monitoramento e gerenciamento do consumo energético” e tem como principal benefício a economia de dinheiro proporcionada através de um maior controle dos custos relacionados a matriz energética de uma residência, esta correlação não se mostra clara na percepção dos respondentes, uma vez que, a maioria considerou “economia de dinheiro” como o principal benefício que uma solução de automação pode proporcionar, entretanto, o segmento de “Monitoramento e gerenciamento do consumo energético” o qual este benefício está relacionado, foi o penúltimo a ser priorizado pelos respondentes.

A solução com a menor aceitação foi “Dispositivo de alimentação animal semiautônomo”, esta solução está relacionada do segmento “sistemas autônomos” e obteve a menor porcentagem de respostas para a opção “extremamente útil” com apenas 11,59%. É importante ressaltar que o segmento “Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal” foi o que obteve a pior classificação quando perguntado qual segmento o respondente priorizaria na hora de automatizar sua própria residência. As soluções “Robô aspirador de pó autônomo” e “Irrigação automática” também fazem parte deste mesmo segmento e foram classificadas em oitavo e sétimo no ranking de aceitação dos respondentes.

“Controle e gerenciamento da temperatura e umidade da residência”, “Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet” e “Assistente virtual inteligente com controles por comando de voz” fazem parte do segmento de “Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos” e foram respectivamente a segunda, terceira e quarta soluções com os piores índices de aceitação. Elas estão relacionadas com o controle de aparelhos eletrônicos e proporcionam ao usuário conforto e comodidade.

## **4.12 DISCUSSÃO**

### **Taxa de utilização**

O survey “Profissionais da automação” obteve a maior taxa de utilização com 32,81% seguido pelo survey “Potenciais consumidores” com 21,74% a menor taxa de utilização foi registrada para a população do survey “Profissionais da engenharia” onde 18,37% dos respondentes possui alguma solução de automação em sua residência.

Os números encontrados em um primeiro momento foram considerados baixos. Porém quando comparados aos números do Statista (2020) estão cerca de 3 a 5 vezes maiores, o instituto apresentou uma taxa estimada de penetração para o mercado brasileiro em 2020 de 6,20%. Esta discrepância entre os resultados pode ter sido provocada por diferentes métricas utilizadas entre os estudos, uma vez que o Statista(2020) não abordou dispositivos relacionados a saúde e dispositivos de automação mais antigos sem a conexão doméstica inteligente referentes ao nível 2 na escala de Sovacool (2020), o presente trabalho considerou também os níveis mais básicos das tecnologias de casa inteligente, nível 1 na escala de Sovacool (2020).

Os resultados encontrados juntamente com os resultados do Statista(2020) demonstram que o mercado de casa inteligente brasileiro ainda tem muito espaço para crescimento, uma vez que boa parte da população brasileira não utiliza as tecnologias em suas residências.

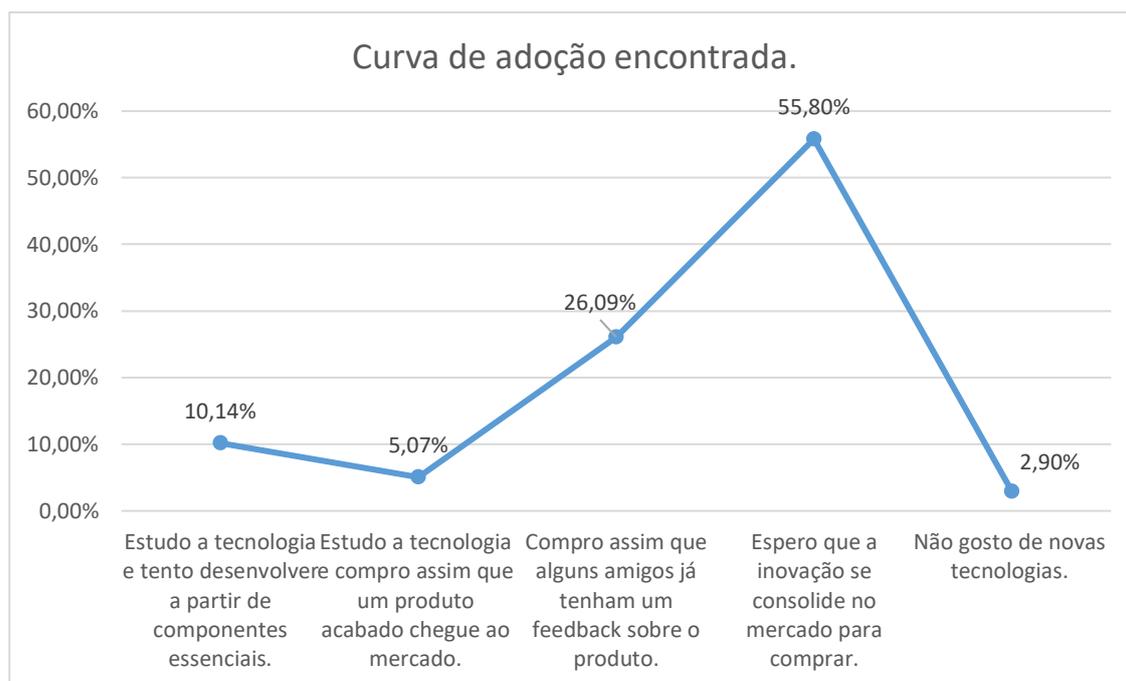
### **Comportamento frente a novas tecnologias**

Grande parte dos respondentes, 81,89%, se comporta de maneira conservadora e cautelosa quando o assunto é compra de inovações tecnológicas, esperando que a inovação se consolide no mercado ou recebam um feedback de um amigo para a compra.

Foi percebido também um alto número de respondentes “inovadores” quando comparado a teoria de Rogers (1962). O presente trabalho encontrou uma população com cerca de 10% contra os 2,5% apresentado por Rogers (1962) figura 1, os inovadores são aqueles que se antecipam ao mercado e buscam meios de conseguir a inovação tecnológica o quanto antes. Outro ponto relevante foi o baixo índice de pessoas que não gostam de novas tecnologias, o que demonstra que por mais conservador que o mercado esteja seus consumidores estão abertos a novas tecnologias.

Comparando com a teoria apresentada por Rogers (1962) ilustrada na Figura 1 a população estudada apresenta um percentual elevado de “conservadores”, população cética em relação à mudança que tende a adotar uma ideia depois de testada e validada pela maioria, como podemos observar na figura 25.

Figura 25 Curva de adoção encontrada.



Fonte: autoria própria.

### Soluções e segmentos do mercado

As seis soluções com a pior aceitação foram as seguintes: Dispositivo de alimentação animal semiautônomo, Controle e gerenciamento da temperatura e umidade da residência, Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet, Assistente virtual inteligente com controles por comando de voz, Robô aspirador de pó autônomo e Irrigação automática.

Foi observado que entre as seis soluções com pior aceitação três pertenciam ao segmento de Controle por Smartphone ou voz de sistemas som, vídeo e eletrodomésticos e três ao segmento de Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal.

As seis soluções com a maior aceitação da pesquisa foram respectivamente: Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita, Monitoramento de crianças e idosos com alerta de queda ou choro, Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás, Vídeo porteiro eletrônico, Dispositivo que ajuda a lembrar de tomar as medicações, Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso.

Foi observado que entre as seis soluções com maior aceitação, três fazem parte do segmento de segurança patrimonial, duas do segmento de saúde e cuidados especiais e uma do segmento de monitoramento do consumo energético.

O segmento de mercado "Segurança patrimonial" foi o priorizado entre os respondentes, este segmento obteve a primeira colocação em todas as três populações estudadas e na maioria das sub populações do survey "Potenciais consumidores".

Segundo SOVACOOOL (2020) a solução “Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita”, priorizada entre os respondentes, está relacionada com segurança e proteção, os novos sistemas de câmera de segurança já utilizam inteligência artificial e aprendizado de máquina para executar seu software de reconhecimento facial, permitindo-lhes reconhecer o que representa ameaças reais. Este segmento não se limita apenas a câmeras de segurança, mas também inclui alarmes, dispositivos de controle ao acesso, detectores de fumaça e sensores em geral que oferecem controle automatizado para ajudar a mitigar danos.

### **Benefícios**

O benefício priorizado entre os respondentes do survey “Potenciais consumidores” está relacionado a economia de dinheiro. Este benefício está diretamente associado ao gerenciamento energético das residências. A priorização deste benefício está alinhada com os achados de Gram-Hanssen e Darby (2018) onde trazem que as maiores áreas de interesse dos usuários são os cuidados com a saúde e gerenciamento do consumo de energia.

De acordo com os resultados encontrados é possível identificar uma desconexão entre o segmento de “monitoramento do consumo energético” e o seu principal benefício relacionado que é a economia de dinheiro, uma vez que este segmento foi o penúltimo a ser priorizado. Este pode ser um ponto chave para a adoção das tecnologias de casa inteligente, fazer que o consumidor consiga enxergar uma relação de economia financeira com as tecnologias de casa inteligente.

Um dos especialistas do mercado de casa inteligente do trabalho de Sovacool (2020) citou que "a energia é a porta de entrada para a casa", na medida em que os sistemas de gerenciamento de energia se tornem familiares, os consumidores estarão mais dispostos a considerar outras tecnologias de casas inteligentes.

### **Barreiras para a adoção**

As principais barreiras para adoção identificadas nas respostas foram as relacionadas com fatores financeiro como: custo, preço e valores. A extrema valorização das barreiras financeiras foi evidenciada nas respostas dos profissionais, cerca de 80% dos respondentes descreveu algum fator financeiro como barreira ou dificuldade a ser enfrentada pelo setor. HONG (2020) considera que o preço dos dispositivos, custos de instalação, reparo e manutenção desencorajam os usuários a adotar as tecnologias de casas inteligentes.

Barreiras relativas a fatores culturais, acessibilidade, falta de equipamentos e mão de obra especializada também obtiveram uma quantidade considerável de menções.

A má qualidade dos serviços de telefonia e internet também foi citada como um dos fatores que dificultam a adoção em massa das tecnologias de casa inteligente. Segundo Statista (2020) o ecossistema de casa inteligente continua sua rápida expansão, mas as taxas de crescimento do mercado estão diretamente relacionadas à velocidade de implementação do 5G.

Outra importante questão que pode atuar como uma barreira para a adoção está relacionada aos dados gerados pelos dispositivos inteligentes. Jacobsson et al., (2016) refletem sobre a capacidade das casas inteligentes de coletar e armazenar uma grande quantidade de dados privados, o que levanta questões éticas, como privacidade e segurança. Os dados gerados contêm informações privadas e sensíveis, como registros de atividades pessoais, estado de saúde e informações financeiras. As preocupações com a segurança dos dados podem gerar visões negativas quanto ao aspecto da privacidade, o que pode afetar a adoção de tais sistemas.

## 5 Conclusões

O potencial de mercado das tecnologias de casa inteligente é muito grande, o crescente número de inovações tecnológicas e uma melhor oferta de serviços de telecomunicação estão propiciando um aumento expressivo do mercado, segundo o instituto Statista (2020) o Brasil apresenta uma taxa de crescimento anual do mercado de 25,70%, porém as taxas de penetração dessas tecnologias continuam baixas, por volta dos 6,20%. A baixa adoção das tecnologias de casa inteligente no Brasil indica que o mercado ainda está em seus estágios iniciais, com muito espaço para crescimento, uma vez que a maior parte da população brasileira ainda não utiliza as tecnologias de casa inteligente em sua residência. Fatores culturais, financeiros, tecnológicos e o desconhecimento da população estão diretamente relacionados com as taxas de adoção destas tecnologias. Com o objetivo de identificar padrões de comportamento referente ao mercado de casa inteligente no Brasil através da análise de dados de pesquisas surveys o presente trabalho buscou proporcionar ao leitor uma maior familiaridade com a problemática das casas inteligentes.

Os dois primeiros objetivos específicos de identificar as populações relevantes e desenvolver e aplicar surveys para coleta de dados foram atingidos. Três diferentes populações-alvo foram identificadas como as mais relevantes: profissionais da automação, profissionais da engenharia e potenciais consumidores. Os instrumentos utilizados fizeram uso de perguntas em escala likert, abertas e fechadas. As perguntas foram desenvolvidas para proporcionar dados referentes as taxas de utilização, percepção de utilidade das soluções de casa inteligente, segmentos prioritários do mercado, comportamento do consumidor frente a inovações, características do mercado como soluções mais requisitadas e barreiras para a adoção. Também foram realizadas perguntas que proporcionaram uma classificação demográfica das populações estudadas.

Os resultados indicaram que o mercado brasileiro tende a ser conservador no que se refere a inovações tecnológicas, a maior parte dos respondentes esperam que a inovação se consolide no mercado para realizar a compra. Não foi identificado uma aversão à novas tecnologias por parte dos respondentes, o que pode significar que o mercado apesar de conservador está aberto para inovações tecnológicas.

As taxas de utilização se mostraram na casa dos 20% para as populações de profissionais da engenharia e potenciais consumidores. Devido uma maior afinidade com as tecnologias do mercado de casa inteligente os profissionais da automação apresentaram uma taxa de adoção de 31,81%.

O segmento de mercado com a maior aceitação foi o de Segurança patrimonial, a superioridade deste segmento frente aos demais foi muito grande, em todas as três populações estudadas ele foi priorizado. As três soluções com a maior aceitação da pesquisa foram: Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita, Monitoramento de crianças e idosos com alerta de queda ou choro e Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás.

A principal barreira para a adoção das tecnologias de casa inteligente mencionada pelos respondentes foi a relacionada com os fatores financeiros como custo de implantação e preço de aquisição das tecnologias, a barreira da mão de obra especializada para instalação também foi citada em sua maior parte pelos profissionais da engenharia.

Dessa forma, os resultados obtidos permitiram identificar alguns padrões de comportamento do mercado brasileiro, um dos objetivos específicos deste trabalho. Esses padrões foram relacionados com a literatura encontrada e se mostraram consistentes, com exceção da preferência majoritária pelas soluções do segmento de Segurança Patrimonial, possivelmente um reflexo da alta taxa de criminalidade no Brasil, conforme discutido na seção 4.12.

Na revisão da literatura realizada não foi encontrado nenhum trabalho brasileiro que abordasse o mercado de casa inteligentes sob uma ótica mais abrangente. A maior parte dos trabalhos encontrados estavam diretamente relacionados com as questões puramente tecnológicas, no qual os fatores humanos como a percepção dos usuários frente a problemática não eram abordados. Partindo desta ótica, o presente trabalho faz uma importante contribuição, dando um primeiro passo nessa direção, revelando algumas percepções das populações frente ao mercado de casa inteligente. Os resultados encontrados podem proporcionar a profissionais e usuários finais uma visão mais ampla das características e peculiaridades do mercado de casa inteligente brasileiro. É importante mencionar que este trabalho teve um propósito exploratório, objetivando proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com a intenção de torna-lo mais explícito. A amostragem realizada não foi probabilística e apresentou pequeno número de respondentes para algumas subpopulações.

Apesar das limitações deste estudo, pode-se perceber alguns dos entraves para a adoção das tecnologias de casa inteligente. É opinião do autor, que uma das limitações para que as tecnologias de casa inteligente não sejam amplamente adotadas no mercado está relacionado a fatores culturais da população brasileira, as informações a respeito do tema são pouco aprofundadas para a população de modo geral. Os potenciais consumidores não conseguem correlacionar as soluções de automação com os benefícios que elas possibilitam. A principal barreira para a adoção respondida pelos entrevistados foi as questões relacionadas

ao custo e preço das soluções, porém é sabido que os preços relacionados a estas soluções caem significativamente ano após ano. Desta forma é de extrema importância aumentar a visibilidade das tecnologias de automação residencial no mercado consumidor brasileiro bem como co-relacionar as constantes quedas de preço com a acessibilidade da tecnologia.

### **5.1 Sugestões para Trabalhos Futuros**

Como sugestões para trabalhos futuros propomos que a amostragem seja expandida e se possível estratificada, para que seja possível representações estatísticas das populações estudadas.



## Referências

ALAM, Muhammad Raisul; REAZ, Mamun Bin Ibne; ALI, Mohd Alauddin Mohd. A review of smart homes—Past, present, and future. **IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, part C (applications and reviews)**, v. 42, n. 6, p. 1190-1203, 2012.

ALDRICH, Frances K. **Smart homes: past, present and future. In: Inside the smart home.** Springer, London, 2003. p. 17-39.

ALSULAMI, Majid H., ATKINS, Anthony S. **Factors influencing ageing population for adopting ambient assisted living technologies in the Kingdom of Saudi Arabia.** Ageing International, v. 41, n. 3, p. 227-239, 2016.

Apple, 2019. **Your home at your command** [WWW Document]. URL. <https://www.apple.com/uk/ios/home/>. acesso 3.26.20.

AURESIDE, **Relatório AURESIDE 2018.** 2018. Disponível em: <<http://www.aureside.org.br>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

BALTA-OZKAN, Nazmiye et al. **Social barriers to the adoption of smart homes.** Energy Policy, v. 63, p. 363-374, 2013.

BALTA-OZKAN, Nazmiye; BOTELEL, Benjamin; AMERIGHI, Oscar. **European smart home market development: Public views on technical and economic aspects across the United Kingdom, Germany and Italy.** Energy Research & Social Science, v. 3, p. 65-77, 2014.

BPIE. **Smart buildings decoded: the concept beyond the buzzword.** 2017. Brussels.

CHAN, Marie et al. **Smart homes—current features and future perspectives.** Maturitas, v. 64, n. 2, p. 90-97, 2009.

CHAN, Marie et al. **Smart wearable systems: Current status and future challenges.** Artificial intelligence in medicine, v. 56, n. 3, p. 137-156, 2012.

CHIANG, Kuei-Feng; WANG, Hsiu-Hung. **Nurses' experiences of using a smart mobile device application to assist home care for patients with chronic disease: a qualitative study.** *Journal of clinical nursing*, v. 25, n. 13-14, p. 2008-2017, 2016.

DE SILVA, Liyanage C., MORIKAWA, Chamin, PETRA, Iskandar M. **State of the art of smart homes.** *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, v. 25, n. 7, p. 1313-1321, 2012.

Diegel, O., 2005. **Intelligent automated health systems for compliance monitoring.** In: *IEEE Region 10 TENCON*. 10. pp. 1–6.

FGV SOCIAL - **QUAL A FAIXA DE RENDA FAMILIAR DAS CLASSES?** . Disponível em <https://cps.fgv.br/qual-faixa-de-renda-familiar-das-classes> Acesso em: 20 ago. 2020

GRAM-HANSEN, Kirsten, DARBY, Sarah J. **"Home is where the smart is"? Evaluating smart home research and approaches against the concept of home.** *Energy Research & Social Science*, v. 37, p. 94-101, 2018.

HARGREAVES, Tom, WILSON, Charlie. **Smart homes and their users.** Springer International Publishing, 2017.

HONG, Areum, NAM, Changi, KIM, Seongcheol. **What will be the possible barriers to consumers' adoption of smart home services?.** *Telecommunications Policy*, v. 44, n. 2, p. 101867, 2020.

JACOBSSON, Andreas, BOLDT, Martin, CARLSSON, Bengt. **A risk analysis of a smart home automation system.** *Future Generation Computer Systems*, v. 56, p. 719-733, 2016.

KING, Nicola. **Smart home—a definition.** Intertek Research and Testing Center, p. 1-6, 2003.

LUTOLF, R. **Smart home concept and the integration of energy meters into a home based system.** In: *Seventh international conference on metering apparatus and tariffs for electricity supply 1992*. IET, 1992. p. 277-278.

MARIKYAN, Davit, PAPAGIANNIDIS, Savvas, ALAMANOS, Eleftherios. **A systematic review of the smart home literature: A user perspective.** Technological Forecasting and Social Change, v. 138, p. 139-154, 2019.

MCKINSEY AND COMPANY - **The Connected Home Market (2018).** Disponível em: <[https://www.mckinsey.com/spcontent/connected\\_homes/index.html](https://www.mckinsey.com/spcontent/connected_homes/index.html)> Acesso em: 05 mar 2020.

N. Charness and W. R. Boot, **“Aging and information technology use: Potential and barriers,”** Current Directions Psychol. Sci., vol. 18, no. 5, pp. 253–258, Oct. 2009.

OECD, 2018b. **Bridging the Digital Gender Divide.** Paris. <https://www.oecd.org/going-digital/bridging-the-digital-gender-divide-key-messages.pdf>.

PARASURAMAN, Raja, RILEY, Victor. **Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. Human factors,** v. 39, n. 2, p. 230-253, 1997.

PARK, Eunil et al. **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, v. 17, n. 1, p. 175-190, 2018.

PERRIEN, J., CHERON, E. et Zins, M.(1984). **Recherche en marketing, méthodes et décisions.**

Reinisch, C., et al., 2011. **Thinkhome energy efficiency in future smart homes.** EURASIP J. Embed. Syst. 2011 (1), 104617.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovations.** Glencoe. Free Press.(1976)," New Product Adoption and Diffusion," Journal of Consumer Research, v. 2, p. 290-304, 1962.

SANDYS, L.; HARDY, Jeff; GREEN, R. **Reshaping regulation: Powering from the future.** 2017.

Scott, F., 2007. Teaching Homes to be Green: **Smart Homes and the Environment.** Green Alliance.

SOVACOOOL, Benjamin K.; DEL RIO, Dylan D. Furszyfer. Smart home technologies in Europe: **A critical review of concepts, benefits, risks and policies**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 120, p. 109663, 2020.

STATISTA - **SMART HOME REPORT** 2020. Disponível em: <<https://www.statista.com/outlook/279/100/smart-home/worldwide>> Acesso em: 05 nov 2020.

Stone, B., 2018. **Here's Why Amazon Bought a Doorbell Company** [WWW Document]. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-05/here-s-why-amazon-bought-a-doorbell-company>.

Strengers, Y., Nicholls, L., 2017. **Convenience and energy consumption in the smart home of the future: industry visions from Australia and beyond**. Energy Res. Soc. Sci. 32, 86–93.

SURVEYMONKEY. Disponível em: <<https://pt.surveymonkey.com>> Acesso em: 20 ago. 2020

Tranfield, D., Denyer, D., Smart, P., 2003. **Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review**. Br. J. Manag. 14 (3), 207–222.

VAN BERLO, A. **Smart home technology: Useful Applications for older People** In: Bühler C, Knops H (eds) Assistive Technology on the Threshold of the new Millennium. 1999.

WILSON, Charlie, HARGREAVES, Tom, HAUXWELL-BALDWIN, Richard. **Benefits and risks of smart home technologies**. Energy Policy, v. 103, p. 72-83, 2017.

WILSON, Charlie; HARGREAVES, Tom; HAUXWELL-BALDWIN, Richard. **Smart homes and their users: a systematic analysis and key challenges**. Personal and Ubiquitous Computing, v. 19, n. 2, p. 463-476, 2015.

YANG, Heetae, LEE, Hwansoo, ZO, Hangjung. **User acceptance of smart home services: an extension of the theory of planned behavior**. Industrial Management & Data Systems, 2017.

## **Anexo A – Perguntas do Survey para os profissionais de automação.**

Lista de perguntas

Pergunta 01. Termo de aceite.

Pergunta 02. “Você trabalha com alguma tecnologia que possa contribuir com o conceito de Casas Inteligentes (Smart Home)?”

Pergunta 03. “Qual o seu sexo?”

Pergunta 04. “Qual a sua idade?”

Pergunta 05. “Você mora em qual tipo de residência?”

Pergunta 06. “Quantas pessoas moram com você?”

Pergunta 07. “Qual o nível de escolaridade mais alto que você já completou?”

Pergunta 08. “Quais das seguintes opções melhor descreve a sua profissão atual?”

Pergunta 09. “Aproximadamente, qual é o ticket-médio dos serviços que você presta?”

Pergunta 10. “O que te vem à cabeça quando ouve a expressão “Automação Residencial”?”

Pergunta 11. “Na sua residência tem alguma solução de automação?”

Pergunta 12. “Você considera que incorporar tecnologias a residências ajuda na hora da venda de um imóvel?”

Pergunta 13. “De acordo com a sua visão de mercado classifiquem a demanda das seguintes soluções em automação residencial.”

Pergunta 14. “Selecione o segmento abaixo que você acredita ter a maior demanda de mercado quando se trata em automatizar uma residência.”

Pergunta 15. “Das tecnologias que você trabalha quais são as mais requisitadas pelos clientes?”

Pergunta 16. “Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa do conceito de Casas Inteligentes aqui no Brasil?”

Pergunta 17. “Quais possibilidades e benefícios você enxerga para o futuro da automação residencial no Brasil?”

## **Anexo B – Respostas das questões abertas para os profissionais de automação**

### Pergunta10

Lista das respostas: Internet integrada aos móveis da casa; Conectividade; Automatizar tarefas que são normalmente realizadas pelos moradores da residência, de preferência sem a intervenção, ou seja controle ; Portas e janelas com dados sobre coisas comuns ...ex acesso ao google; Intelbras ; Inovação; lot; segurança; economia; eficiência energética; Internet das coisas ; Solução inteligente; Casa inteligente; Conforto; Sistemas automáticos; Não precisa por a mão em nada, se der só para piscar o olho melhor ainda; Controlar iluminação pelo celular ou tablet; Tranquilidade, segurança e economia; Automatização de processos simples como ascender lâmpadas, abrir portões e portas e dimerização. ; Tecnologia; Praticidade; Praticidade; Casas com algum tipo de tecnologia inovadora; Casa que são automatizadas e possuem um melhor funcionamento e dão eficientes; Tudo programado a distância; Inteligência; Eficiência ;energética; Inteligente; Lógica fuzzy; Casa inteligente; Produtos eletrônicos para casa que sejam automáticos; "Casa Energia"; Uma casa com controle geral básico ; Facilitação; Facilidade, agilidade e integração; Casa controlada por comando de voz; Mercado muito difícil por conta dos clientes não enxergarem valor nos produtos; Engenharia elétrica; Trabalho; Futuro distante; Comodidades; Possibilidades; Que hoje está mais avançada a tecnologia, para residência também. Como câmeras por exemplo; Conforto; Uma residência inteligente, voltada a atender as necessidades dos moradores de forma rápida; Sustentabilidade; Controle inteligente de equipamentos residenciais; Arduino; Integração dos sistemas ; Facilidade para ações corriqueiras ; Futuro; Inovação; Facilities; Automático; Comodidades; Praticidade; Novas tecnologias; Facilitar as tarefas cotidianas; Comodidades; Redução de custos ;Conforto e praticidade.; Tendência; Tecnologia; Smart home; Tecnologia e Tecnologia.

### Pergunta 15

Lista das respostas: Segurança, Automação de iluminação de emergência, Alarme de incêndio e portão eletrônico, Câmeras wi-fi, Câmeras, Monitoramento de consumo de energia elétrica, falta de energia fornecida pelas concessionárias, Desenvolvimento de sistemas de medição em iot, Net, Segurança, Programação, Energia solar, Apps de entrega, Não fazem nada no que quero, acham caro, Comercialização de energia, Segurança e controle, Controle de temperatura, Nenhuma, Aplicativo para controle, Energia solar Energias renováveis são os mais requisitados, Câmeras, Qualidade, Mala de testes , Testes, Não trabalho com os segmentos de automação, Controle de consumo energético, Montagem de placas eletrônicas, Inaladores, Instalação, Nenhuma, Não presto serviço a clientes, Sistemas de iluminação, Consultorias, Sensores de presença, Vendas, Sistema de medição, Não se aplica, Segurança, Derivados de petróleo, Nenhum, Smartphone ,Equipamentos de tattoo, Automação de consumo, Luzes autônomas, Iluminação, Nenhum, Câmeras, Dosagem automática, Automação de portões, Climatização, Residencial, Controle de estoques, Controle de demanda de energia e água., Automação, Sonoff e 3g

Pergunta 17. As palavras mais utilizadas nas respostas em ordem decrescente foram: Mercado, Segurança e Possibilidades.

Lista das respostas: Segurança e comodidade; Menor necessidade de intervenção humana; Ainda tem muito mercado com a adesão dos smartphones por pessoas de mais idade; Preço aquisição; IoT; Industrial 4.0; Maior segurança, melhor qualidade de vida ; Ampla possibilidade de atuação visto que eficiência energética cada dia mais cresce no setor.; Conforto ; Alta; Grandes; Otimização; Total; Aumentar o controle das rotinas e do ambiente (iluminação, temperatura); Possibilidade de crescimento. Segurança e economia; Gerar mais segurança.; Médio; Grandes possibilidades; Saúde e auxílio as pessoas; Casas Inteligentes ;Flexibilidade; Segurança e monitoramento em tempo real; Financeiro; Integração; grande possibilidade;O país possui alto potencial; Futuro bem melhor ;As possibilidades são múltiplas, principalmente por segurança, o que beneficia os próprios usuários; Uma casa totalmente econômica e auto suficiente ;Segurança; Monitoramento; Há diversas possibilidades, acredito que a integração da casa voltada a um único controle é interessante ; Casas mais inteligentes no que se refere ao gerenciamento de energia; Mercado em franca expansão ; Casas mais confortáveis e monitoradas; Muitas possibilidades de crescimento; Mercado muito grande a ser explorado; Mercado enorme; Temos muito mercado para explorar; Se tiver uma redução de preço pode ser uma boa opção por questão de segurança e mais agilidade; É um mercado com extremo potencial; Muitas Facilidade no dia a dia; Segurança e economia; Possibilidade de crescimento, visto que o mercado de tecnologia sempre buscará trazer segurança e comodidade aos clientes; Bom mercado; Futuro promissor; Crescimento ; Médio; Possibilidade bem grande.; Praticidade e segurança; Melhoria da qualidade de vida ; Pouca ; Segurança e redução de custos; Inevitável.; Praticidade ; Grande mercado consumidor; Maior eficiência energética.

Pergunta 16. 84,61% considerada por 84,61% dos respondentes é o “alto custo” de aquisição da tecnologia. A questão “cultural” e “acessibilidade” é considerada como uma barreira para adoção por apenas 11,53% e 3,84% dos respondentes, respectivamente. Quanto ao futuro, esses profissionais citam com mais frequência as palavras: Mercado, Segurança e Possibilidades.

Lista das respostas: Valores dos serviços serem altos, Acessibilidade, Público não adepto a tecnologia ainda, Valor, Câmeras, Custo, Por enquanto custo de implantação, Preço, Nenhuma, Preço, Saber onde aplicar, Valores e burocracias, Preço, Custo e conhecimento - quebra de paradigma, Custo, Preço, Custos, Custo, Acessibilidade financeira, Dinheiro, Custo, Valor, Custo financeiro ,Visão, Alto custo, Custo dos produtos, A acessibilidade dos produtos, Falta de interesse, Acessibilidade, O preço, Custo, Questão financeira, facilidade e divulgação, Cultura, Alto custo e desconhecimento da população , Compatibilidade entre os sistemas, Pessoal capacitado para instalação, Cultura e altos custos dos equipamentos, Cultura, Custo, Preço, O custo, Todas, Preço, Custo, Entendimento dos benefícios dos sistemas, Custo, Custo, Cultura ,Cultura, Poder aquisitivo, Valores , Custo benefício, Custo, Investimento, Custo, Custo dos equipamentos e falta de oferta , Custo, Falta de informação e Custo dos equipamentos.

## **Anexo C – Perguntas do Survey Profissionais da Engenharia Civil.**

Pergunta 01. Termo de aceite.

Pergunta 02. “O que te vem à cabeça quando ouve a expressão "Automação Residencial"?”

Pergunta 03. “Você considera que incorporar automação a residências é um diferencial mercadológico?”

Pergunta 04. “Você considera que incorporar automação em residências ajuda na hora da venda do imóvel?”

Pergunta 05. “Estime o valor que as seguintes soluções em automação residencial agregam a um empreendimento.”

Pergunta 06. “Na sua residência tem alguma solução de automação?”

Pergunta 07. “Selecione o segmento abaixo que você priorizaria na hora de automatizar uma um empreendimento.”

Pergunta 08. “Você já utilizou automação em alguma obra ou projeto que tenha realizado?”

Pergunta 09. “Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa destas tecnologias ao mercado da Construção Civil?”

Pergunta 10. “Qual é o seu sexo?”

Pergunta 11. “Qual é a sua idade?”

Pergunta 12. “Qual o nível de escolaridade mais alto que você completou?”

Pergunta 13. “Qual das seguintes opções melhor descreve a sua profissão atual?”

## **Anexo D – Respostas das questões abertas para os profissionais de Engenharia Civil**

Pergunta 02. As palavras mais utilizadas nas respostas em ordem decrescente foram: Casa Inteligente, Praticidade, Tecnologia, Controle, Comodidades e Conforto.

Lista das respostas: Acionamento e monitoramento da residência a distância; Controlar toda a casa pelo celular; A parte elétrica automática e conseqüentemente, eficiência energética ; Tecnologia e segurança; Funcionalidade da residência sem necessidade da intervenção humana ; Equipamentos automatizados; Fazer o controle pelo celular.; Conforto; Conforto; Capacidade de controlar equipamentos eletrônicos residenciais através de comandos simples; Praticidade ; Construção mais sustentável e segura; Comodidade através da tecnologia ; A ideia da produção residencial de forma sistematizada e com a inserção de mecanismos digitais a fim de facilitar a vida do usuário final.; Comodidade ; Casa inteligente que se comunica com os moradores; IoT, Sustentabilidade, Conforto, Economia a longo prazo; Uma casa com tecnologias que nos ajuda a viver melhor; Internet das Coisas (IoT); Sistema inteligente; Domótica, casa conectada e IOT; Acessos e ventilações automatizadas; Facilidade; Inovacao; Componentes eletrônicos; Automação de portas, iluminação, conforto ambiental; Automatizar a casa; Automatizar as utilidades da residência; Residência ; Comandos pelo Celular ;Uma casa com recursos para controlar diversas variáveis sem necessidade de intervenções constantes de pessoas, gerando conforto, segurança e economia.; Economia, segurança e conforto; Smart Homes, controles, aplicativos; Por iluminação e aberturas destas para funcionar por controles; Vendas ; automatiza; IOT; Ligar as luzes, ar-condicionado, ter controle do consumo de energia em tempo real e poder monitorar quais equipamentos são ociosos e quais são produtivos ; ;Facilidade; Algum sistema tecnológico que facilita as atividades; Uma residência com vários dispositivos tecnológicos.; Conforto e comodidade; Algo relacionado a deixar as atividades domésticas de casa automáticas, como ligar ar condicionado, tv, etc; Processos mais inteligentes para concluir um serviço ; "Não faco a menor ideia"; Facilidade; Botões/controles p abrir janelas, ligar ar condicionado, abrir portas/portões... etc ; Praticidade e lot

Pergunta 09. Em primeiro lugar com a grande maioria das respostas está o fator “Custo” seguido de “mão de obra” e “cultura”.

Lista das respostas: Custo; Custo, mão de obra especializada e fornecedores; Barreiras culturais e idosos; Custo, fornecedores.; Custos; Orçamentárias; Custo ao cliente.; Custo; As soluções são diversas e muito particulares. Difícil padronização. Cada família tem uma necessidade.; Mão de obra especializada; Ausência de profissionais ; Custo, pouca informação em relação ao assunto; Conhecimentos, custos, o novo...; Os fornecedores com bons preços para que o item chegue acessível ao cliente ; Custo ; Cultura, altos preços e dificuldade de mão de obra; Investimento inicial por parte da construtora, benefícios vistos a longo prazo em um cenário que o cliente pensa em curto prazo.; Custo e cultura; O preço, ainda é considerado um produto/serviço de luxo; Cultura e custo; Custo e disseminação ; Custo; Financeiro;

Cultural; Sem comentários; Acréscimo de investimentos no custo da unidade habitacional; Custo; Preço; Recursos financeiro ; Financeiras; Percepção do benefício x custo; Sistemas de cabeamento complexos; Custo; Custo e perigo tornarem as pessoas mais preguiçosas e sedentárias; "Má qualidade dos serviços de telefonia, internet.; Custo alto.; Cultura ; Conhecimento técnico e custos mais acessíveis para uma maior fatia da população ; Preço; Adaptação a tecnologia; O custo ; Informação, esclarecer melhor os procedimentos; Investimento; Custo ; Custo da automação e aceitação do cliente. ; Custos ; Prestação de serviço com qualidade e bom preço ; Cultura e mão de obra especializada.

## **Anexo E – Perguntas do Survey “Potenciais consumidores”**

### Lista de perguntas

Pergunta 01. Termo de aceite.

Pergunta 02. “O que te vem à cabeça quando ouve a expressão "Casa Inteligente"?”

Pergunta 03. “Quando você descobre uma inovação tecnológica que-lhe desperta a atenção como você se comporta:”

Pergunta 04. “Classifique a utilidade das seguintes soluções em automação residencial.”

Pergunta 05. “Qual atributo abaixo você gostaria que solução de automação lhe proporcionasse”

Pergunta 06. “Selecione o segmento abaixo que você priorizaria na hora de automatizar sua residência.”

Pergunta 07. “Na sua residência tem alguma solução de automação?”

Pergunta 08. “Qual é o seu sexo?”

Pergunta 09. “Qual é a sua idade?”

Pergunta 10. “Qual nível de escolaridade mais alto que já completou?”

Pergunta 11. “Aproximadamente, qual é a sua renda familiar mensal?”

## **Anexo F – Respostas das questões abertas do Survey “Potenciais consumidores”**

Pergunta 02. As palavras mais utilizadas para responder à pergunta aberta em ordem decrescente, foram: Casa Inteligente, Praticidade, Tecnologia, Controle, Comodidades e Conforto.

Lista das respostas: Casa em que você vai em qualquer cômodo e tem controles automatizados; O máximo de coisas possível automáticas na casa, ou controladas remotamente.; Sustentabilidade, eficiência energética e automatizada ; Com tecnologia em diversos elementos que normalmente não a apresentam; "Todos os aparelhos residenciais estão conectados a internet."; Facilidade no convívio dentro de casa, tipo, tecnologia em tudo. ;Uma casa automatizada ; Casa com aparatos tecnológicos.; Tecnologia; Tecnologia; Casa auto sustentável ; Casa informatizada para facilitar a vida; Uma casa em várias de suas facilidades estão conectadas a um serviço que pode ser controlado tanto por voz quanto por um dispositivo(celular, tablet); Uma casa onde todos estão conectados com alta tecnologia, que buscam conforto, conhecimentos, informações e qualidade de vida.; Aquela em que facilita, de forma tecnológica, a vida dos moradores.; Lugar onde tudo é adaptado para facilitar o convívio e o dia-a-dia ; Lembranças de um filme, não lembro do nome, mas é algo do gênero. Que falaremos e a casa obedece. Rs; Uma casa prática, confortável e simples para operar no dia-a-dia. ; Comodidade; Um lar tecnológico, na qual muita coisa se interliga pela internet ; Praticidade; Uma casa automatizada, com respostas rápidas aos anseios do usuário-morador, coordenada por comandos de voz ou por dispositivos móveis.; Casa entendendo o comportamento dos usuários e tomando algumas decisões independentes. ; Sustentabilidade; Internet das coisas; Uma casa automatizada; Automação, tecnologia; Uma casa que responde aos comandos seja ele de voz, palmas ou aparelhos integrados a rede de internet; Casa do futuro ; Casa que tem aparelhos que facilitam a vida; Uma casa onde os familiares se respeitam ; Organização ; Com funções automáticas; Uma maneira de organizar aquilo que está fora do lugar; Uma casa que posso controlar pelo celular; Sustentabilidade; Casa q realiza algumas tarefas programadas ;Casa arrumada; Praticidade; Tecnologia ; Automação; Penso em uma casa sustentável.; Alta tecnologia, praticidade e conforto; Livros; Tecnologia; Automação; Casa com mecanismos que facilitem a interação dos cômodos ; Uma casa que você pode saber tudo que acontece dentro dela.; Tecnologias voltadas para o lar; Tecnologia ; Bem organizada ; casa com grandes equipamentos de informatizacao modernos; Não sei; Gestão de qualidade e preço ; Casa com tecnologia; Uma casa que você possa ter acesso e controle a distância e até mesmo programas de ligar e desligar aparelhos em horário programado; Inclusão de tecnologias em uma casa com o objetivo de facilitar as atividades do dia a dia (rotina).; Uma casa funcional e com tecnologia; Pessoas com inteligência; Construtora de casas com planras modernas e práticas para a epoca,que estamis vivendo e com conforto e preços no padrao classe media ; Casa automatizada que pode ser controlada e acessada remotamente.; Funcionalidade; Uma casa cm facilidades provenientes da tecnologia e sem desperdícios. ; Ferramenta que facilita a comunicação com o mundo ; Casa tecnologica, onde

eu comando tudo através de um celular, computador etc...; Formas e mecanismos onde faça com que eu venha me esforçar menos para realizar as atividades em uma casa, desde ligar uma luz até o controle de câmeras, temperatura, dentre outros...; Um local em que o indivíduo (usuário) faça uso de seu equipamento dos aparelhos sem fazer uso braçal; Casa com recursos tecnológicos na área de iluminação, acionamento mecânico de portas etc ; "Casa automatizada;"; Autossuficiência e praticidade.; Automação ; Internet das coisas; Tecnologia ; Internet das coisas; Casa monitorada por tecnologia ; Casa automatizada, com diversos recursos tecnológicos e sustentável.; Automação ; Automação ; Automação ; Um imóvel com itens de automação disponíveis em várias frentes, tornando a vida mais fácil. A interligação de eletrodomésticos por meio de ferramentas que funcionam com comando de voz ou outros.; Casa com tecnologia ; Casa automatizada; Com um piscar de olhos ou um comando vocal eu aciono tudo em casa; Uma casa automática em todos os sentidos, porta se abrindo quando eu quero, geladeira falando o que falta, televisão mudando de canal só com meu pensamento e chuveitem na água certinho e sem que eu precise mexer; Indivíduos que elaboram ou organizam algo de acordo de acordo com o sistema social que estão inseridos. ; Uma casa que facilita viver nela, desde quando estou nela em qualquer dependência, até quando estou ausente me facilita supervisioná-la e telecomandá-la.; Smart vou se, tudo interligado para conforto e economia, sendo tudo eficiente.; Com utilização automática; Conectada a internet; Uma casa com funções remotas para Controle, com consumo inteligente das funções que utilizam água, energia etc ; Automação de tarefas; Casa conectada; Uma casa com tecnologia e de certa forma automação, você conseguir realizar tarefas complexas com atitudes simples automação doméstica; Uma casa controlada pelo celular.; Automação, disruptivo.; Processos domésticos automatizados. Realização de tarefas domésticas pelo celular. Casa com aplicativos.; Conectada; Uma casa de fácil locomoção e com praticidades!; Uma casa que seja conectada e consiga tomar decisões certas para o melhor funcionamento de acordo com as necessidades.; Monitorar e controlar aparatos da casa via plataforma online; Casa totalmente robotizada, informatizada, pensada na melhor forma do bem estar da pessoa; Tudo sendo acionado pelo celular; Ideias inteligentes; Entendo que a casa inteligente está relacionada ao uso de energia elétrica, gás e segurança; robôs que fazem serviço doméstico, internet das coisas, sistemas de água, luz, gás ecologicamente corretos; Economia e comodidade; Uma casa organizada, tecnológica sem perder a condição de ser habitada por pessoas que gostam da simplicidade, harmonia e ecologicamente correta ; Uma casa que tem vários recursos tecnológicos que nos ajudam a poupar tempo com tarefas rotineiras e que ao mesmo tempo colabora com o meio ambiente ; Auto sustentável; Casa automática; IoT; aparelhos eletroeletrônicos programados e conectados; Automação abrangente; Uma casa com Layout mais otimizado e com as funções delas sendo realizadas de forma mais inteligente.; Causa automatizada, eficiência energética; Uma casa suportada por sistemas ciberfísicos para gerenciamento das atividades cotidianas de segurança, local e remotamente.; Comandos elétricos e eletrônicos que possam ser feitos através de inteligência artificial ; casa sustentável; Que é uma casa que tem equipamentos que funcionam com inteligência artificial.; Algum sistema de informática; Integração com smartphone; Um monte

de eletrônica; Uma casa com algumas tecnologias que trará auxílio nas atividades diárias; IoT; Casa ativada toda por comando de voz. ; tecnologia ;Tudo automatizados; Praticidade ; Casa com uso de IOT; Sensores e controle; Ecológica ; Sustentabilidade; Casa conectada.; Tecnologia ;Controlar tudo pela mente.

Pergunta 03. 10,14% dos respondentes selecionou “Estudo a tecnologia e tento desenvolver a partir de componentes essenciais, 5,07% Estuda a tecnologia e compro assim que um produto acabado chegue ao mercado, 26,09% Compro assim que alguns amigos já tenham um feedback sobre o produto, 55,80% o de Espero que a inovação se consolide no mercado para comprar e 2,9% Não gosto de novas tecnologias.

A grande maioria com cerca de 81% possui uma posição mais conservadora onde esperam que a inovação se consolide no mercado ou a opinião de alguns amigos para a compra.

Pergunta 05. Em relação à pergunta “Qual atributo abaixo você gostaria que solução de automação lhe proporcionasse” 36,23% dos respondentes selecionou Economia de dinheiro ao fim do mês, 13,04% o de Economia de tempo ao fim do dia, 18,84% o de Conforto e comodidade, 17,39% o de Sensação de segurança e 10,87% o de Uma saúde melhor.

Dinheiro > Conforto e comodidade > Segurança > Tempo > Saúde.

Pergunta 06. Em relação à pergunta “Selecione o segmento abaixo que você acredita ter a maior demanda de mercado quando se trata de automatizar uma residência.” 36,50% dos respondentes selecionou o segmento de Segurança Patrimonial, 16,79% o de Controle por smartphone ou voz de sistemas e eletrodomésticos, 15,33% o de Monitoramento e gerenciamento do consumo energético, 16,79% o de Saúde e cuidados especiais e 12,41% o de Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal.

Segurança > Controle > Saúde > Monitoramento > Sistemas autônomos.

Pergunta 07. Apenas 21,74% dos respondentes possui alguma solução de automação em sua própria residência. Com relação a qual solução de automação que eles têm em casa a ordem decrescente das respostas é a seguinte: Monitoramento em tempo real do consumo de energia, Câmeras, Irrigação, Iluminação, Ar condicionado e aspirador de pó.

Lista das respostas das pessoas que assinalaram “Sim (Qual?)”: Câmeras; Micro-ondas, Maq.de lavar roupas e cafeteira; Sim. Segurança patrimonial para portão e câmera, ar condicionado de conforto (considero artificial e importante como comodidade).; Irrigação automática; Monitoramento; Monitoramento em tempo real do consumo de energia.; Sensor de movimentos; Segurança patrimonial; Aspirador robô, baba eletrônica, interfone; automatizao de limpeza; Controle da TV por celular; Monitoramento de câmeras e cerca elétrica; Fechadura eletrônica; Iluminação; Câmeras de segurança; Ecodot, amazona; Portão eletrônico, câmera de segurança; controle de persianas; Iluminação, condicionador de ar utilizando smartphone; Sensores de movimento e de fumaça; Acendimento de luzes; irrigação vasos; Lâmpada; Robô aspirador; Irrigação; Energia solar; Controles de iluminação, irrigação e

ar condicionado, monitoramento de energia, aspirador robô, assistente digital (alexa) e câmeras de segurança com detecção de movimento e aviso imediato; Porteiro eletrônico; sistema de comando por voz para gerenciamento de dispositivos; Precisa definir automação.; Câmeras, Fechadura, ar condicionado.



## Produção Técnica e Científica

### PESQUISA SURVEY COM O OBJETIVO DE COLETAR DADOS A RESPEITO DO MERCADO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL NO BRASIL.

Eduardo Pimentel Rebouças<sup>1</sup>, Valéria Loureiro da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SENAI CIMATEC, Salvador/Bahia, eng.pimentelreboucas@gmail.com

<sup>2</sup> SENAI CIMATEC, Salvador/Bahia, valeria.dasilva@fieb.org.br

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo coletar dados a respeito do mercado de automação residencial no Brasil por meio de uma pesquisa survey. A população estudada no trabalho consistiu de profissionais e personagens do setor de automação presentes na 31ª Feira Internacional da Indústria Elétrica, Eletrônica, Energia e Automação – FIEE 2019. Os resultados indicaram que as soluções com maior demanda foram as relacionadas com sistemas de câmeras e segurança, confirmando com os resultados de outras perguntas que consideraram o setor de segurança patrimonial como o de maior demanda entre o público da amostra.

**Palavras-Chaves:** Automação, Residencial, IoT, Mercado, Soluções.

### SURVEY FOR THE COLLECTION OF DATA ABOUT THE RESIDENTIAL AUTOMATION MARKET IN BRAZIL.

**Abstract:** This paper aims to collect data about the home automation market in Brazil through a survey. The study population consisted of professionals and characters from the automation sector present at the 31st International Fair of Electrical, Electronics, Energy and Automation - FIEE 2019. The results indicated that the most demanding solutions were related to cameras and security systems. , confirming with the results of other questions that considered the property security sector as the most demanded among the sample public.

**Keywords:** Automation, Residential, IoT, Marketplace, Solutions.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o BNDES (2018) o universo da Internet das Coisas (Internet of Things – IoT) tem se mostrado como uma oportunidade única para os mercados consumidores mundiais. Até 2025, no mundo, a IoT terá um impacto econômico de US\$ 4 a 11 trilhões, maior que a robótica avançada, as tecnologias cloud, e até mesmo a internet móvel. No Brasil, o impacto potencial é de US\$ 50 a 200 bilhões por ano, valor que representa cerca de 10% do PIB brasileiro. O interesse e preocupação em relação aos impactos da IoT já se mostram presentes nas ações do governo brasileiro. Ao longo do ano de 2018, o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) investiram R\$ 17,4 milhões para a elaboração de um estudo técnico independente através de um consórcio formado pela consultoria McKinsey, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD). O estudo denomina-se “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil” (2018).

O estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil” (2018) traz que o mercado formado pelas aplicações IoT é extremamente vasto e tem potencial de aplicação nas mais diversas áreas da economia, como: agronegócios, indústrias, veículos, logística, saúde, escritórios, cidades e residências.

O presente trabalho tem como objetivo coletar dados a respeito do mercado de automação residencial no Brasil por meio de uma pesquisa survey. Com o aprofundamento dos estudos pode-se comprovar que a maioria dos trabalhos científicos voltados para automação residencial concentra seus esforços em analisar e entender a parte mais técnica, como componentes essenciais e arquiteturas de comunicação máquina-máquina. Pouco se vê a respeito da interação homem-máquina e de aspectos sócio e econômicos relacionados ao setor. Um dos únicos trabalhos encontrados com tais características foi o publicado na revista EmeraldInsight realizado por Heetae Yang Hwansoo Lee Hangjung Zo (2017). Então, a partir desta lacuna, este trabalho tem como objetivo coletar dados a respeito das soluções e personagens que compõem o mercado de automação residencial no Brasil.

## **1.1. AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL**

De acordo com o relatório da Industry Today (2018) estima-se que o mercado de Automação Residencial atinja globalmente a cifra de US\$ 113,82 bilhões em 2025, partindo de US\$ 35,24 bilhões em 2016. Este mercado é descrito como uma variedade de recursos locais ou baseados em nuvem que permitem a uma casa controlar e monitorar suas várias operações.

Nas economias mais desenvolvidas, o cenário para as chamadas “casas inteligentes” tem evoluído de maneira muito positiva. A crescente popularização de tecnologias tem contribuído para a alavancagem do setor, os preços dos equipamentos decrescem ano após

ano e o consumidor está cada vez mais familiarizado com a ideia de uma casa inteligente. Soma-se a isto a oferta abundante e cada vez mais acessível de serviços de comunicação, como acesso em banda larga, diversas modalidades de conteúdo digital, downloads de músicas e filmes, e assim por diante, e temos um ambiente muito propício para o desenvolvimento dos chamados “sistemas domóticos” (no Brasil, assim como nos Estados Unidos, a nomenclatura mais usada é Automação Residencial, enquanto na Europa o termo usual é Domótica). (Relatório Aureside, 2018).

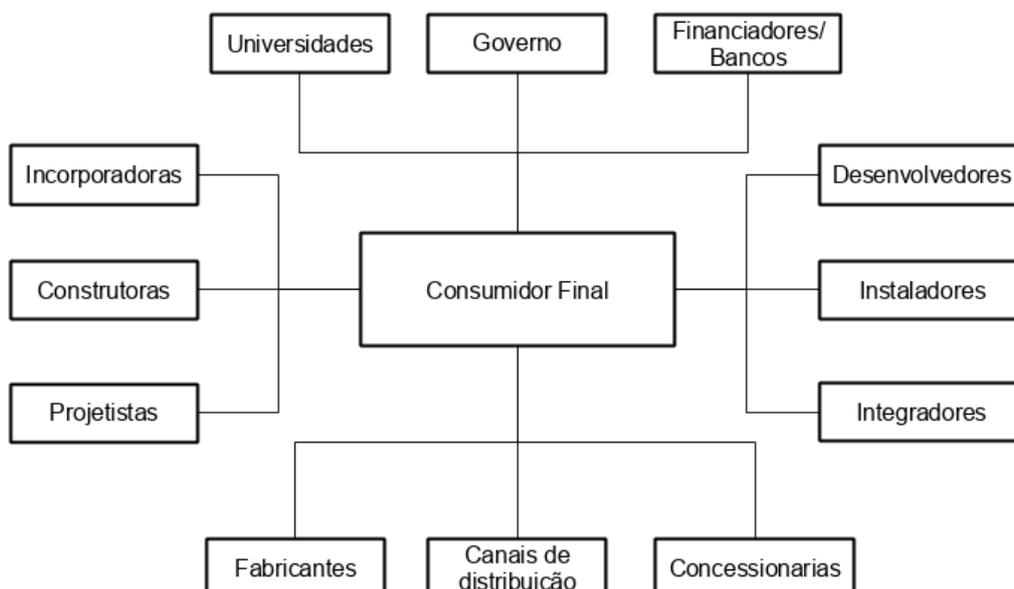
Domingues (2013) traz que as crescentes exigências da sociedade com relação ao conforto de seus lares se somam com a possibilidade de melhorar o desempenho energético com auxílio de uma gestão inteligente de recursos, como a água e a energia. Proporcionando uma diminuição dos desperdícios e conseqüentemente uma diminuição de custos financeiros em casas automatizadas.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a pesquisa realizada no ano de 2016 apurou que existem 69,3 milhões de domicílios particulares permanentes no Brasil, e de acordo com a Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial (Aureside, 2018) existem 300 mil domicílios particulares automatizados no Brasil. Ou seja, a automação está presente em apenas 2,61% dos domicílios no Brasil e existe um mercado de 97,69% de domicílios a ser explorado.

### 1.1.1 O MERCADO E SEUS PERSONAGENS

Esta sessão busca identificar os principais personagens existentes no mercado de automação residencial brasileiro. Entende-se “personagem” como qualquer ser que tenha relevância perante ao mercado de automação residencial.

Figura 1. Personagens do mercado de automação residencial.



Universidades: Responsáveis por analisar e desenvolver conhecimento técnico para fundamentar o senso crítico e a inserção das novas tecnologias ao mercado.

Governo: Autoridade governante de uma nação ou unidade política, que tem como finalidade reger e organizar a sociedade. Tem um papel de extrema importância e está diretamente ligado aos mecanismos de fomento ao desenvolvimento tecnológico e científico.

Financiadores: São instituições financeiras responsáveis por disponibilizar capital para que o mercado se desenvolva.

Desenvolvedores e licenciadores: Empresas de software, alianças de diversos fabricantes em torno de um protocolo comum de interoperabilidade, laboratórios de eletrônica, robótica e mecatrônica públicos e privados, universidades e outras entidades afins

Integradores, Instaladores e Projetistas: Cumprem atividades múltiplas, como projeto, especificação, fornecimento, instalação, programação e pós-venda dos sistemas de automação residencial. Representam um elo muito importante na cadeia mercadológica, pois sem eles se tornaria muito difícil para os Fabricantes colocar seus produtos no mercado consumidor.

Fabricantes: Podem ser grandes grupos multinacionais, subsidiárias, importadoras e fabricas nacionais. São responsáveis por fabricar os dispositivos de automação.

Concessionarias e operadoras de telecomunicação: Responsáveis por disponibilizar redes telecomunicação para estruturar as novas tecnologias.

Incorporadoras, Construtoras: São responsáveis por construir novos domicílios e estão diretamente ligadas com a infraestrutura das instalações prediais, devem estar atentos as mudanças do mercado e podem se beneficiar do valor agregado que a automação traz a seu produto final.

Canais de distribuição: São os canais através do qual os produtos passam até a chegada na residência do consumidor final.

### **1.1.2 SOLUÇÕES DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL**

Esta sessão busca identificar as principais soluções de automação residencial presentes no mercado de automação residencial brasileiro. Entende-se “solução de automação” como qualquer solução desenvolvida a partir dos conceitos base de automação que solucione um problema do cotidiano residencial.

É importante salientar a diferença entre “solução” e “tecnologia”. Usando como exemplo o acionamento a distância de uma lâmpada, temos uma diversidade de tecnologias que podem proporcionar este acionamento, entretanto independente da tecnologia escolhida a solução será sempre a mesma, acionamento a distância de uma lâmpada.

Foi realizado um mapeamento dos principais produtos/tecnologias de automação residencial existentes no mercado, através deste mapeamento foram identificadas doze soluções de automação residencial.

1) Vídeo porteiro eletrônico. 2) Fechadura com biometria ou cartão de acesso. 3) Controle a distância da iluminação. 4) Controle a distância de Home Theater, som ambiente e eletrodomésticos. 5) Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades. 6) Dispositivo de alimentação animal semiautônomo. 7) Controle e gerenciamento da temperatura e umidade. 8) Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás. 9) Robô aspirador de pó autônomo. 10) Irrigação automática. 11) Dispositivo que ajuda a lembrar de tomar as medicações. 12) Monitoramento de crianças e idosos.

## **2. METODOLOGIA**

O presente trabalho tem como objetivo coletar dados a respeito do mercado de automação residencial no Brasil por meio de uma pesquisa survey com propósito exploratório. De acordo com Pinsonneault & Kraemer (1993) este propósito tem por objetivo familiarizar-se com o tópico ou identificar conceitos iniciais sobre um tópico, dar ênfase na determinação de quais conceitos devem ser medidos e como serem medidos, buscar descobrir novas possibilidades e dimensões da população de interesse.

Perrien, Cheron e Zins (1984) consideram que o processo de amostragem é composto pela definição da população-alvo. Para a elaboração do processo de amostragem foi definido um público-alvo de acordo com alguns dos personagens que compõem o mercado de automação brasileiro. A população escolhida para este survey foi a dos profissionais envolvidos com as atribuições eletrotécnicas do setor, pode se dizer que os integrantes desta população têm importantes funções que começam na produção dos equipamentos e se estende até a instalação na residência do cliente final. Os personagens escolhidos para compor a amostra foram os seguintes: Fabricantes, Instaladores, Projetistas, Integradores, Desenvolvedores, Vendedores, Estudantes e Especificadores.

Em relação ao número pontos no tempo em que foram coletados os dados, a pesquisa pode ser designada como um corte-transversal, onde a coleta dos dados ocorre em um único momento, no dia 25 de julho de 2019 na cidade de São Paulo – SP, prédio de exposições e eventos Expo São Paulo onde estava sendo realizado a 31ª Feira Internacional da Indústria Elétrica, Eletrônica, Energia e Automação – FIEE 2019.

O instrumento utilizado para a coleta e armazenamento dos dados foi a plataforma digital SurveyMonkey, especializada em questionários online e atualmente referência no setor de surveys. Segundo dados da própria SurveyMonkey 98% das maiores empresas do mundo listadas na Fortune são seus clientes. A escolha da plataforma se justifica por conta das funcionalidades de elaboração e praticidade de armazenamento dos dados. Foram realizados

testes também com as plataformas Google Forms e Survio antes da escolha do SurveyMonkey como instrumento para a elaboração e aplicação da pesquisa.

O questionário aplicado na FIEE consistiu em 18 perguntas sendo elas: 1 (uma) pergunta para o termo de aceite, 7 (sete) perguntas de classificação demográfica contendo sexo, idade, tipo de residência, número de pessoas que moram na residência, nível de escolaridade, profissão atual, e ticket médio dos serviços prestados, 3 (três) perguntas de sim ou não, relacionadas ao mercado de automação, 1 (uma) matriz para o respondente avaliar a demanda das soluções, 1 (uma) pergunta a respeito dos segmentos de mercado, 4 (quatro) perguntas abertas, e 1 (uma) pergunta com o respondente deixar o e-mail para receber os resultados da pesquisa.

Durante a elaboração do trabalho foi realizado uma classificação das soluções em categorias de acordo com o nível de interação da automação com o ser humano e com o principal valor proporcionado ao usuário final. De acordo com Oliveira (2016) os valores para o usuário estão relacionados com categorias onde se destaca cinco maiores áreas de benefício da automação residencial, elas são: Conforto e comodidade, Segurança Patrimonial, Economia de Tempo, Saúde e Economia de Dinheiro.

Tabela 1. Soluções, valor para o usuário e nível de interação.

Soluções/(NÍVEL DE INTERAÇÃO)	Principal valor para o usuário				
	Economia de dinheiro	Economia de tempo	Saúde	Segurança	Conforto e comodidade
Dispositivo de alimentação animal semi-autônomo. (SEMI-AUTONOMO)					X
Controle e gerenciamento da temperatura e umidade. (SEMI-AUTONOMO)					X
Robô aspirador de pó autônomo. (SEMI-AUTONOMO)		X			
Irrigação automática. (SEMI-AUTONOMO)		X			
Controle a distância do Home Theater, som ambiente e eletrodomésticos. (CONTROLE)					X
Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet. (CONTROLE)					X
Vídeo porteiro eletrônico. (CONTROLE)				X	
Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso. (CONTROLE)				X	
Dispositivo que-lhe ajuda a lembrar de tomar as medicações. (MONITORAMENTO)			X		
Monitoramento de crianças e idosos. (MONITORAMENTO)			X		
Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita. (MONITORAMENTO)				X	
Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás. (MONITORAMENTO)	X				
Total	1	2	2	3	4

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 67 questionários, 60 dos quais possuíam todas as perguntas respondidas completamente. Foram utilizadas na análise abaixo apenas as respostas dos questionários respondidos completamente.

A população de respondentes atendeu os objetivos de incluir personagens cobrindo o segmento de projeto, fabricação e instalação de componentes e/ou sistemas de automação residencial. Dos respondentes, 19,35% se descreveram como fabricantes, 17,74% como desenvolvedores, 12,9% como estudantes, 11,29% como projetistas, 8,06% como instaladores, 6,45% como vendedores, 4,84% integradores, 1,61% como especificador e 17,74% como outros. A população masculina de respondentes corresponde a 72,58% e a feminina 27,42% do total. Com relação à idade, 11,29% dos respondentes têm menos de 20 anos, 40,32% têm entre 21 a 29 anos, 29,03% entre 30 a 39 anos, 12,90% entre 40 a 59 anos, e 6,45% têm 60 anos ou mais. Já com relação ao nível de escolaridade 3,23% dos respondentes completaram o ensino fundamental, 14,52% ensino médio, 25,81% ensino técnico, 35,48% ensino superior e 20,97% pós-graduação.

Quando perguntados, 51,52% dos respondentes disseram que trabalham com alguma tecnologia que possa contribuir com o conceito de Casas Inteligentes (Smart Home) e as palavras mais utilizadas para responder à pergunta aberta: “O que te vem à cabeça quando ouve a expressão “Automação Residencial”? ”, em ordem decrescente, foram: Casa Inteligente, Praticidade, Tecnologia, Controle, Comodidades e Conforto. A grande maioria dos respondentes, 90,32%, considera que incorporar tecnologias a residências ajuda na hora da venda de um imóvel. No entanto, apenas 30,65% dos respondentes possui alguma solução de automação em sua própria residência. Esses resultados, aparentemente contraditórios, indicam a existência de barreiras para a adoção da tecnologia que precisam ser melhor investigadas.

As palavras mais utilizadas nas respostas para a pergunta aberta: “Das tecnologias que você trabalha quais são os mais requisitados pelos clientes? ”, em ordem decrescente, foram: Controle, Automação, Segurança, Iluminação, Consumo, Câmeras e Energia.

Em relação a pergunta aberta: “Quais possibilidades e benefícios você enxerga para o futuro da automação residencial no Brasil? ”. As palavras mais utilizadas nas respostas em ordem decrescente foram: Mercado, Segurança e Possibilidades.

As respostas para a pergunta aberta: “Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa do conceito de Casas Inteligentes aqui no Brasil? ”, mostram que 84,61% considera que o “alto custo” de aquisição da tecnologia é a principal barreira para adoção. A questão “cultural” e “acessibilidade” é considerada como uma barreira para adoção por 11,53% e 3,84% dos respondentes, respectivamente.

As respostas à pergunta “De acordo com a sua visão de mercado classifique a demanda das seguintes soluções em automação residencial.” São apresentadas na tabela 2. Essas respostas indicam que, na percepção dos desenvolvedores e instaladores, a maior demanda está ligada a sistemas ligados a segurança, confirmada pelas respostas à pergunta “Selecione o segmento abaixo que você acredita ter a maior demanda de mercado quando se trata de automatizar uma residência.”, onde 37,70% dos respondentes selecionou o segmento de *Segurança Patrimonial*, 27,87% o de *Controle por smartphone ou voz de sistemas e eletrodomésticos*, 14,75% o de *Monitoramento e gerenciamento do consumo energético*, 11,48% o de *Saúde e cuidados especiais* e 8,20% o de *Sistemas autônomos de limpeza, irrigação e alimentação animal*.

Tabela 2. Respostas matriz soluções/demanda.

	SEM DEMANDA	POUCA DEMANDA	MÉDIA DEMANDA	MUITA DEMANDA	EXTREMA DEMANDA	TOTAL	WEIGHTED AVERAGE
Sistema de câmeras inteligente com alerta de atividades suspeita.	0.00% 0	8.20% 5	19.67% 12	52.46% 32	19.67% 12	61	3.84
Vídeo porteiro eletrônico.	3.28% 2	4.92% 3	34.43% 21	42.62% 26	14.75% 9	61	3.61
Monitoramento de crianças e idosos com alerta de queda ou choro.	4.92% 3	11.48% 7	29.51% 18	36.07% 22	18.03% 11	61	3.51
Fechadura eletrônica com biometria ou cartão de acesso.	3.28% 2	14.75% 9	29.51% 18	36.07% 22	16.39% 10	61	3.48
Monitoramento em tempo real do consumo de água, luz e gás.	1.64% 1	19.67% 12	29.51% 18	29.51% 18	19.67% 12	61	3.46
Assistente virtual inteligente com controles por comando de voz.	1.64% 1	27.87% 17	36.07% 22	19.67% 12	14.75% 9	61	3.18
Controle a distância da iluminação por smartphone ou tablet.	4.92% 3	22.95% 14	32.79% 20	31.15% 19	8.20% 5	61	3.15
Robô aspirador de pó autônomo.	5.00% 3	28.33% 17	35.00% 21	20.00% 12	11.67% 7	60	3.05
Dispositivo que-lhe ajuda a lembrar de tomar as medicações.	6.56% 4	24.59% 15	34.43% 21	27.87% 17	6.56% 4	61	3.03
Irrigação automática.	4.92% 3	27.87% 17	36.07% 22	22.95% 14	8.20% 5	61	3.02
Controle e gerenciamento da temperatura e umidade da residência.	4.92% 3	39.34% 24	36.07% 22	11.48% 7	8.20% 5	61	2.79
Dispositivo de alimentação animal semiautônomo.	14.75% 9	29.51% 18	34.43% 21	16.39% 10	4.92% 3	61	2.67

As palavras mais utilizadas nas respostas para a pergunta aberta: “Das tecnologias que você trabalha quais são os mais requisitados pelos clientes? ”, em ordem decrescente, foram: Controle, Automação, Segurança, Iluminação, Consumo, Câmeras e Energia.

Em relação a pergunta aberta: “Quais possibilidades e benefícios você enxerga para o futuro da automação residencial no Brasil? ”. As palavras mais utilizadas nas respostas em ordem decrescente foram: Mercado, Segurança e Possibilidades.

As respostas para a pergunta aberta: “Quais barreiras e dificuldades você enxerga para a adoção em massa do conceito de Casas Inteligentes aqui no Brasil? ”, mostram que 84,61% considera que o “alto custo” de aquisição da tecnologia é a principal barreira para adoção. A questão “cultural” e “acessibilidade” é considerada como uma barreira para adoção por 11,53% e 3,84% dos respondentes, respectivamente.

Cinquenta e três dos 60 respondentes se interessaram pelos resultados do trabalho e deixaram seus e-mails.

#### 4. CONCLUSÃO

Pretendeu-se neste trabalho coletar dados a respeito do mercado de automação residencial brasileiro com o objetivo de identificar as principais aplicações e barreiras para adoção através da aplicação de um survey. A população estudada no survey consistiu de profissionais dos setores de elétrica, eletrônica, energia e automação. Os resultados do survey indicam que as soluções com maior demanda foram as relacionadas com sistemas de câmeras e segurança, confirmando os resultados encontrados para a pergunta em relação ao segmento com maior demanda: segurança patrimonial. O fator primordial relatado como barreira para a adoção da tecnologia foi o "custo de aquisição" seguido de "cultura" e acessibilidade.

Diante de um cenário tão promissor e revolucionário que estamos vivendo, decorrente da crescente evolução de novas tecnologias, é inquietante constatar que a realidade dos trabalhos científicos com o enfoque na área de automação residencial se restringe em sua maior parte em analisar a arquitetura técnica e as tecnologias embarcadas nos sistemas, pouco se vê a respeito do fator humano, de como a população está entendendo a problemática, e principalmente das consequências decorrentes desta crescente e cada vez mais próxima interação homem-máquina.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] AURESIDE, **Relatório AURESIDE 2018**. 2018. Disponível em: <<http://www.aureside.org.br>>. Acesso em: 08 ago. 2019.
- [2] BNDES (2017). **Plano de Ação**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/f9582d36-4355-4638-b931-e2e53af5e456/8B-relatorio-final-plano-de-acao-produto-ambienteregulatorio.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m5WL-KC>. Acesso em: 8 ago. 2019
- [4] DOMINGUES, Ricardo Gil, DE PINA FILHO, Armando Carlos. **A IMPORTÂNCIA DA DOMÓTICA PARA A SUSTENTABILIDADE DAS CIDADES**. Blucher Engineering Proceedings, v. 2, n. 2, p. 303-315, 2015.
- [5] HEETAE YANG HWANSOO LEE HANGJUNG ZO , (2017)," **User acceptance of smart home services: an extension of the theory of planned behavior** ", Industrial Management & Data Systems, Vol. 117.
- [6] MCKINSEY & COMPANY. **Unlocking the Potential of the Internet of Things**. abril 2015.
- [7] OLIVEIRA. M. U. M. **Domótica: a casa do futuro já presente**. Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 12ª Edição Nº 012, Vol.01/2016, Dezembro. 2016.

[8] PERRIEN, J., CHERON, E. J., ZINS, M. Méthodes d'échantillonnage. **Recherche en marketing: méthodes et décisions**, p. 203-241, 1984.

[9] PINSONNEAULT, Alain, KRAEMER, Kenneth. Survey research methodology in management information systems: an assessment. **Journal of management information systems**, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.