

# AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL: UMA ANÁLISE TÉCNICA E DE INVESTIMENTO

Vagner Facini Teixeira<sup>1</sup>, Rafael de Paula Cosmo<sup>2</sup>, Matheus Brunoro Dilem<sup>2</sup> e Diego Santana Conceição<sup>2</sup>.

1 – Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica

2 – Professor Multivix.

## RESUMO

Com o avanço da tecnologia a automação está tomando de forma gradativa o seu espaço nas residências da população. Palavras como *smart tv*, *smartwatch* e *smartfone* estão cada vez mais inseridas no cotidiano das pessoas. Porém, uma reflexão que pouco se faz é se esses aparelhos podem ser utilizados para automação residencial. Este artigo pretende demonstrar que uma residência pode ser automatizada em um nível satisfatório, dispendo-se de um valor monetário acessível ao cidadão comum. Uma pesquisa foi realizada visando apresentar os equipamentos disponíveis no mercado e suas funcionalidades, de modo que quando somados aos assistentes virtuais se obtém o maior conforto no âmbito da domótica. Também foram apresentados conceitos que cercam o universo da automação, como IoT e os diversos protocolos de comunicação utilizados. Através de uma pesquisa de valores dos kits para automação e de equipamentos individuais, pôde-se concluir que o cidadão comum tem condições de automatizar sua residência se assim o desejar. O resultado se mostrou satisfatório, estando em conformidade com a proposta da pesquisa.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca do homem por melhorias para a sua vida tem ajudado significativamente na evolução da sociedade. Descobrimo o fogo e inventando ferramentas que auxiliam no trabalho, o homem sempre está em busca de maior comodidade e conforto e, como consequência, surgiu a automação (LIMA, 2003).

Segundo Lima (2003, p. 1), um dos primeiros dispositivos automáticos da humanidade foi o relógio d'água, desenvolvido em meados do século II A.C., facilitando a medição do tempo. A revolução industrial trouxe a máquina a vapor, enquanto James Watt foi o desenvolvedor do primeiro controlador automático para aplicação em processos industriais. Outro nome que também se destacou foi o de Isaac Newton, que lançou os fundamentos da modelagem matemática e da análise, usados até os dias atuais para enviar mísseis controlados por satélites que acertam o alvo com erro na ordem de alguns centímetros (LIMA, 2003).

Em se tratando do âmbito residencial, o senso comum da palavra "automação" causa a impressão de que se trata de uma habitação totalmente

tecnológica, confortável, autônoma, contando com aparatos caríssimos e de última geração. Esse errôneo conceito induz a percepção de que se trataria de um sistema intangível à maioria da população, e que somente estaria acessível a todos em um futuro distante.

Porém, atualmente é difícil não estar em contato com a automação, seja no carro, numa sala ou no próprio bolso. Diversos equipamentos que contam com certo tipo de automação estão inseridos na vida da população há algum tempo, como *smartphones*, *smartwatches*, *smart TVs*, dentre outros. Em muitos casos, não se percebe que a automação, por mais simplória que seja, faz parte do cotidiano das pessoas.

A automação residencial pode trazer uma série de benefícios, como conforto, acessibilidade, ergonomia, gestão do tempo, programação de agendas, economia de energia, dentre outros. Uma pessoa que ainda não teve contato com essa tecnologia pode não ter a noção do que o aparelho em sua mão é capaz de proporcionar, bem como a forma com a qual ele pode interagir com outros equipamentos a fim de trazer o máximo de conforto e comodidade dentro de sua residência.

Com o avanço da tecnologia, os dispositivos estão cada vez mais acessíveis e populares. A implantação da automação em residências pode ser realizada em diversos níveis de capacidade e abrangência, ficando a cargo do consumidor a sua escolha. Contudo, grande parte da população não tem a percepção de que dispositivos simples e de baixo custo podem constituir uma automação residencial básica, porém útil, e acessível a muitos. É o que se observa no excerto a seguir:

Em vigor desde 1.º de janeiro, **a lei que promove incentivos e benefícios tributários** à chamada Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*) deve acelerar a automação das residências no Brasil. Segundo a Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial (**Aureside**), o uso de dispositivos de IoT para casas inteligentes deve crescer 20% até 2023 (AURESIDE, 2021, grifos do autor).

Da reflexão levantada sobre o assunto, emerge uma pergunta que deve ser respondida: a automação residencial é viável para o cidadão brasileiro comum? Com essa indagação, deve-se levar em consideração vários

aspectos, como: o que efetivamente é uma residência automatizada; quais as necessidades que deverão ser atendidas; qual o custo para isto.

Tendo em vista as considerações acima, buscou-se fazer um levantamento e analisar os dispositivos de automação destinados a residências disponíveis no mercado, identificando suas funcionalidades e os valores necessários para sua implantação. Além disto, também se buscou observar as aplicabilidades dos equipamentos e dispositivos, bem como ampliar o entendimento dos conceitos por trás de seu funcionamento. Desta forma, espera-se apresentar o que o mercado tem a oferecer, fornecendo uma percepção técnica e de investimento para que uma residência possa ser automatizada em diferentes níveis.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Conforme Pessoa e Spinola (2014), a palavra “automação” vem do latim *automatus* que significa mover-se por si, ou seja, trata-se da realização de tarefas sem a intervenção humana com equipamentos e dispositivos que funcionem de forma independente. Os autores também afirmam que esses equipamentos, na ocorrência de desvios, possuem a capacidade de realizar correções segundo as condições definidas de operação.

O desempenho do equipamento é otimizado através de controle automático. Isso traz benefícios, como a melhoria da qualidade, redução de custos, substituição de mão de obra e, conseqüentemente, aumento da produtividade. Certas atividades não são possíveis sem o uso de um sistema de controle automático pelo fato da necessidade de atuação em tempos tão curtos que o ser humano não seria capaz de reagir (PESSOA; SPINOLA, 2014).

Um bom exemplo demonstrado pelos autores Pessoa e Spinola (2014) seria o freio automático do veículo, também conhecido como sistema ABS (*Anti-lock Braking System*). Este dispositivo funciona de forma a assumir o controle do freio do automóvel, atuando de maneira a não permitir que a roda trave, freando e liberando o veículo, o que garante sua aderência junto à pista.

## 2.1. Automação Residencial

Oliveira e Alves (2019), afirmam que, Automação Residencial é um conjunto de componentes com o objetivo de acionar, movimentar ou monitorar os mais diversos tipos de cargas e variáveis de um prédio, com a finalidade de promover segurança, comodidade e eficiência para o usuário geral.

Segundo Aureside (2020), um levantamento feito pela Statista, uma empresa global especializada em pesquisa de mercado, revelou importantes dados sobre o mercado de casas inteligentes brasileiras.

Essa pesquisa se baseou em seis subsetores: conforto e iluminação; entretenimento; controle e conectividade; eletrodomésticos inteligentes; segurança; e gerenciamento de energia (AURESIDE, 2020).

Dentre os seis setores acima listados, foi constatado que o número de residências que contam com algum tipo de sistema automatizado saiu de 0,33% a 0,67% em 2017 para 2% a 3,67% em 2020 (AURESIDE, 2020).

### 2.1.1. Domótica

O termo domótica resulta na junção de duas palavras, a palavra romana *domus*, que faz referência à casa, e a palavra robótica, que se refere à realização de controle automatizado por robôs. Tal expressão resulta na definição de um processo de automatização do ambiente doméstico. Existem outros termos com relação ao tema além de domótica como, por exemplo, Automação Residencial (*Home Automation*) e Casas Inteligentes (*Smart Houses*), estes, por sua vez, se relacionam de forma mais abrangente atendendo melhor a definição (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

A domótica gerencia recursos como iluminação, climatização de ambientes e segurança. Seu conceito traz possibilidades de criar ambientes inteligentes, deste modo, simplificando e melhorando a vida do usuário, trazendo satisfação, conforto e segurança (CEZAR, 2020).

Com o advento da Automação Residencial, logo foram criadas instituições com o intuito de regularizar este segmento, estas, por sua vez, estão espalhadas pela América do Norte, Europa e no Brasil, como se pode observar a seguir:

Existem pelo mundo diversas entidades e instituições reguladoras da domótica que buscam elaborar um padrão para fomentar a domótica. Na Europa e Estados Unidos, como o conceito de domótica já está bem difundido existem diversas entidades e associações como o *European Installation Bus Association* (EIBA) da Europa e o *National Association of Home Builders* (NAHB) dos Estados Unidos, entre outros. No Brasil em fevereiro de 2000 foi registrada a AURESIDE (Associação Brasileira de Automação Residencial), que tem como missão divulgar conceitos a todos os envolvidos no setor, difundir tecnologias, homologar produtos e serviços, treinar e formar profissionais na área da domótica (CEZAR, 2020 p. 2, grifo do autor).

## **2.2. Protocolos**

Alguns tipos de redes de comunicação com ou sem fio, são regulamentados pelo Instituto dos Engenheiros Eletrônicos e Eletricistas (IEEE). A importância desta classificação se faz por conta da ampla gama de redes de comunicação compostas por dispositivos capazes de trocar informação entre si (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

### **2.2.1. Wi-Fi**

Protocolo referente à tecnologia para conexões sem fio que respeitam o conjunto de normas IEEE 802.11. Atualmente é o padrão mais utilizado no mundo para transmissão de dados sem fio. O *Wi-Fi* opera em faixas de frequências em que não são necessárias licenças para instalação e/ou operação. Esta tecnologia permite a implementação de redes que conectam computadores e outros dispositivos compatíveis que estejam geograficamente próximos. Este tipo de rede dispensa a utilização de cabos, uma vez que sua transmissão de dados se faz através de radiofrequência (MARTINS; NEVES, 2020).

Martins e Neves (2020) ainda afirmam que a ampla utilização do *Wi-Fi* se dá por conta de sua rápida evolução. A norma IEEE 802.11b seguiu-se das normas IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n. As novas adições refletiram em velocidades de transmissão mais altas e na eficiência do uso do espectro. A norma IEEE 802.11b fornece taxas de transmissão de dados de 11 Mbps em uma banda de 2.4 GHz, já a IEEE 802.11g permite taxas de transmissão de 54 Mbps utilizando a mesma banda. A IEEE 802.11n foi o padrão que utiliza MIMO, do inglês *Multiple Input Multiple Output* (múltiplas

entradas múltiplas saídas), e opera nas bandas 2,4 GHz e 5GHz, esta funcionalidade de dupla banda torna possível alcançar taxas de até 600 Mbps.

Vale salientar que com o advento do Wi-Fi, a instalação de cabeamento estruturado não é mais uma opção atraente, fato este que condiz com a afirmação de Alves e Mota (2003). Segundo os autores, deverão ser previamente definidos todos os locais nos quais serão instalados os dispositivos, para que não seja necessária a passagem de novo cabeamento devido a alguma mudança, ou ainda a troca de todo o cabeamento caso a tecnologia se torne obsoleta.

A instalação de uma rede sem fio pode ser muito fácil e rápida pelo motivo da não necessidade de passar cabeamento por paredes e tetos além da vantagem de chegar onde os cabos não chegam, como jardins, piscinas, etc. (ALVES; MOTA, 2003).

### **2.2.2. Ethernet**

Este protocolo possui a capacidade de atuar com diversos meios de transmissão. Existem nomenclaturas estabelecidas pela IEEE 802.3, que especificam sua velocidade, a forma de como o sinal é transmitido e qual o meio que este sinal trafega (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

O protocolo ethernet possui alguns tipos com características próprias:

- 10Base-5: Opera com velocidade de até 10 Mb/s e o cabo utilizado é o coaxial grosso.
- 10Base-2: Opera com velocidade de até 10 Mb/s e o cabo utilizado é o coaxial fino.
- 100Base-T e 1000Base-T: Operam com velocidades de 100 Mb/s e 1Gb/s respectivamente, sendo os mais encontrados nos computadores atuais, e o cabo utilizado é o par trançado.
- 10Base-F: Opera com velocidade de 10Mb/s, sendo seu meio de transmissão a fibra óptica, ideal entre edifícios por demandarem um comprimento maior de cabo e serem propícios para locais com maiores ruídos (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

Foi demonstrado velocidades na ordem de 10 Mb/s, porém, atualmente os dispositivos que utilizam o protocolo Ethernet podem chegar a 10 Gb/s, ou seja, 1000 vezes mais rápidos. Tais velocidades são possíveis devido a evolução da capacidade de processamento dos computadores, e com o aumento do volume de dados transmitidos essa demanda se faz necessária (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

### **2.2.3. Bluetooth**

Segundo Jesus (2021) o *Bluetooth* é um padrão de comunicação sem fio que se destina a conectar diferentes dispositivos fixos, portáteis e móveis, seus dados são transferidos a curtas distâncias.

As versões 2.0 são *Basic Rate* e *Enhanced Data Rate* (BR, EDR), sendo consideradas mais antigas que o *Bluetooth High Speed* (HS), que é a versão 3.0, e o *Bluetooth Low Energy* (BLE), que é a versão 4.0 ou superior. O BLE opera na banda de 2,4 GHz e define 40 canais de radiofrequência. Existem dois tipos de canais, o de publicidade e o de dados. O de publicidade “descobre” novos dispositivos, estabelecendo conexão e transmissão de *broadcast* (expressão utilizada para transmissão em larga escala), enquanto o de dados é utilizado para comunicação bidirecional entre dispositivos que estão conectados (JESUS, 2021).

### **2.3. Internet das Coisas (IoT)**

O termo IoT, do inglês *Internet of Things*, que em português significa Internet das Coisas, transmite a ideia de que a internet pode estar presente em tudo. Com essa ideia por trás do conceito, é dito que todos os equipamentos podem estar conectados à internet, facilitando assim, a vida dos usuários em sua rotina (MORAIS, 2018). Uma boa definição de IoT é a que segue:

O conceito de IoT é baseado na ideia de fusão do mundo real com o mundo digital, fazendo com que os indivíduos estejam em constante comunicação e interação com outras pessoas e objetos. A IoT possui funções de reconhecimento inteligente, localização, rastreamento e gerenciamento dos diversos dispositivos, trocando informações a todo o momento (MORAIS, 2018 p. 18).

Existem infinitas aplicações da IoT para residências, como por exemplo, termostatos inteligentes que medem a temperatura ambiente para regular um ar-condicionado ou aquecedor, de forma a condicionar a temperatura ideal. Além destes dispositivos conectados à internet e com capacidade de processamento, podem aprender a rotina da família e atuar de forma totalmente autônoma (SYSTEM ITS, 2017).

Segundo a System ITS (2017), outra possibilidade é a utilização de fechaduras inteligentes (*smart locks*) conectadas à internet por *Wi-Fi*, desta maneira, permitem que trancas sejam controladas remotamente. Este sistema possui a capacidade de enviar imagens de visitantes ao *smartphone* do usuário, que pode até permitir o acesso à residência, seja de onde estiver.

#### **2.4. Assistentes Virtuais**

Assistentes virtuais são *softwares* que se caracterizam por auxiliar as pessoas em sua rotina, tornando-a mais prática e assertiva, podendo executar um vasto número de tarefas a pedido do usuário. Estes assistentes, através de informações e preferências identificadas, interagem e auxiliam a pessoa, reconhecendo, assim, suas necessidades diárias. Tal recurso possibilita o desempenho das mais variadas funções, como instrução, prestação de assistência e suporte (MARTINS; GUERRA, 2020).

Alexa é um assistente virtual desenvolvido pela Amazon. Utilizando apenas a voz, o dispositivo permite que o usuário faça perguntas e solicitações. Como um exemplo, pode-se fazer perguntas sobre o tempo, solicitar a realização de alguma tarefa como adição de um item específico a lista de compras ou tocar uma música da preferência do usuário. Quando um comando é dado a Alexa, uma gravação do que foi solicitado é enviada à nuvem para que a solicitação seja processada e atendida (AMAZON, 2021).

A Amazon (2021) afirma que o modo de acesso depende do tipo de dispositivo. Em aparelhos acionados por viva-voz, como o Amazon Echo, Alexa pode ser acessada ao falar a palavra de ativação (Alexa, Echo ou Amazon). Em outros dispositivos, basta pressionar um botão para acessar o assistente.

A Google, outra empresa gigante da internet, também desenvolveu seu próprio assistente virtual. O Google Home, que através do app o usuário poderá gerenciar, controlar e organizar câmeras, TVs, luzes, entre outros produtos. O app funciona como um controle remoto compatível com milhares de dispositivos de casa inteligente de diversas marcas. Na seção “Casa” pode-se controlar os alto-falantes, telas e outros dispositivos inteligentes. Utilizando essa opção é possível configurar novos dispositivos e organizá-los por ambiente. Também é possível adicionar mais de uma casa, tocando no nome correspondente pode-se alternar entre elas (GOOGLE, 2021).

Na seção “Ações Rápidas” se tem o controle geral da casa, em que cada botão possui a função de controlar um dispositivo, um serviço, ou um grupo de dispositivos. Os botões têm funções diferentes dependendo do dispositivo representado e do estado correspondente. Conforme Google (2021), algumas das ações rápidas são:

- Acender ou apagar luzes: Liga ou desliga as luzes inteligentes de cada ambiente ou de dispositivos desse tipo na residência.
- Mídia: pode-se ver as mídias ativas no ambiente e em qual dispositivo ela está em exibição, havendo mais de um dispositivo, a mídia poderá ser transferida de um para outro.
- Ligar para casa: Pode-se fazer uma ligação para a residência do usuário e todos os dispositivos conectados ao Duo tocarão.
- Transmitir: Transmitir uma mensagem do app para os alto-falantes com o Google assistente e *Smart Displays*.
- Termostato: Pode-se abrir os controles dos termostatos inteligentes na casa.
- Câmeras: Possui a opção de ver o *feed* de vídeo da câmera, podendo-se alternar a câmera caso haja mais de uma.
- *Wi-Fi*: Faz testes de velocidade, gerenciando as configurações de rede.
- Rotinas: Pode-se criar e gerenciar rotinas para os dispositivos disponíveis.

Outro assistente virtual dentre os mais conhecidos é a Siri, da Apple, que possui funcionalidades equivalentes às concorrentes. Conhecida por produzir respostas incomuns, esse dispositivo demonstra ser um grande assistente que auxilia o usuário nas tarefas diárias. Suas funções são muito parecidas com os assistentes supracitados, e possui a função de controlar dispositivos inteligentes através de seu *HomeKit* (MALEK, 2017).

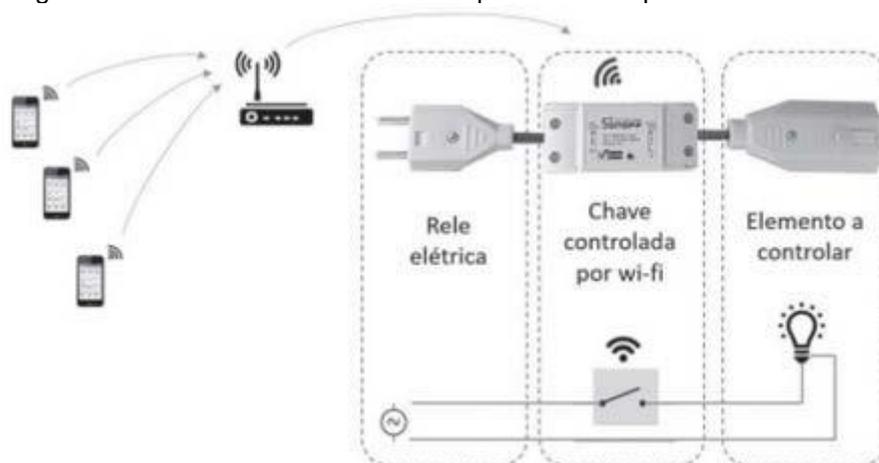
Seja qual for o dispositivo escolhido, sabendo utilizá-lo de maneira correta, esses assistentes são grandes aliados nas tarefas diárias, contribuindo para a gestão do tempo e facilitando bastante a o dia-a-dia do usuário.

## 2.5. Dispositivos Inteligentes

Uma maneira bem simples de automatizar uma residência e ligar praticamente qualquer aparelho com um *smartphone* é através de *smart* relés *Wi-Fi*. O usuário deve criar uma conta nos servidores do fabricante do dispositivo para ter acesso e conectar os interruptores ao *smartphone*. Geralmente o primeiro acesso ao aplicativo solicita o registro, bastando, assim, inserir as informações e criar a conta (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

Segundo Junior e Farinelli (2019), a instalação consiste na conexão de dois fios em cada lado do dispositivo. Em uma das extremidades, é ligada a fonte de energia (*Input*) e, na outra, o aparelho que se deseja acionar ou desativar remotamente (*Output*), conforme apresenta a figura a seguir:

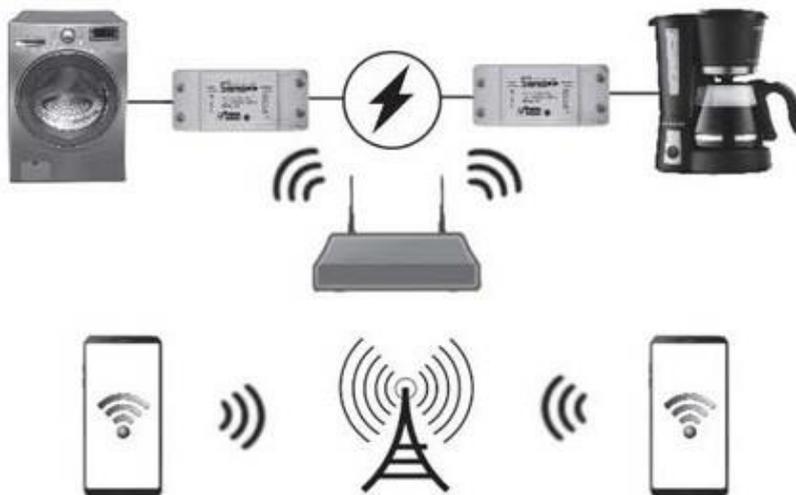
Figura 1 – Forma de acesso aos interruptores Sonoff por meio da internet.



Fonte: (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

Deste modo pode-se automatizar alguns aparelhos, como máquinas de lavar, lâmpadas ou cafeteiras, e ter acesso a eles remotamente, como mostra a ilustração a seguir:

Figura 2 – Forma de acesso aos interruptores Sonoff por meio da internet.



Fonte: (JUNIOR; FARINELLI, 2019).

### 3. METODOLOGIA

O referido trabalho tem como característica ser pesquisa de natureza básica, sendo assim, se faz a troca de conhecimento por conhecimento. Com relação à abordagem do problema, sua caracterização é qualitativa. De forma a proporcionar maior familiaridade com o assunto, o objetivo do estudo se caracteriza como pesquisa exploratória.

Para o desenvolvimento do trabalho foram desenvolvidas as etapas a seguir:

- **Levantamento bibliográfico:** Levantamento do que foi publicado sobre o assunto em revistas virtuais, artigos, livros, páginas de internet e simpósios.
- **Seleção do material bibliográfico:** Após sua leitura, foi feita uma seleção minuciosa do que será utilizado.
- **Coleta e cruzamento dos dados:** Foram analisados os dados obtidos para melhor demonstração do assunto abordado bem como

cruzamento de dados para a certificação da veracidade do que foi pesquisado.

- **Consulta de valores:** Foi consultado em sites especializados em orçamento para se ter uma estimativa de quanto custa a automatização de uma residência.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se faz uma reforma, adição de um cômodo, uma área de lazer ou até mesmo uma piscina, se tem em mente que, para fazer melhorias há um custo, esta, por sua vez, dependendo do tipo, pode dispendir milhares de reais. Porém, a intervenção de certo trará mais conforto e satisfação. Com a automação não é diferente, e para obtê-la há um custo, que muitas vezes não chega ao valor de outros tipos de obras, como afirmam Alves e Mota (2003):

Na realidade, é consensual considerar-se que uma casa inteligente não é mais dispendiosa do que uma casa tradicional, levando em conta que o investimento em tecnologia orça entre 2% e 10% do valor total da casa, sendo normalmente inferior ao custo da cozinha ou da construção de uma pequena e simples piscina descoberta (ALVES; MOTA, 2003, p.13).

Na busca por fornecedores que oferecem orçamentos para automação residencial, foi constatado um consenso entre os valores apresentados.

Tanto Habitissimo (2021) quanto Bass (2017), empresas especializadas em automação residencial, levantam uma estimativa de que para se automatizar uma casa, o custo seria a partir de R\$ 6 mil, podendo ultrapassar os R\$ 30 mil dependendo dos sistemas escolhidos. Porém, nesse último valor está inclusa uma completa automação que contempla sistema de segurança, iluminação, climatização, combate a incêndio, *home theater*, persianas, eletrodomésticos entre outros.

Entretanto, ao se levar em conta que a residência já possui eletrodomésticos, e que não haja a necessidade de uma casa inteiramente automatizada, os valores necessários reduzem bastante. Deste modo, uma opção pertinente seriam kits de automação com valores bem acessíveis.

Como um exemplo, um kit que possui três tipos de módulos, um é responsável por conectar os outros módulos na rede *Wi-Fi*, e é considerado o

“cérebro”. O outro é o responsável por automatizar televisões, condicionadores de ar, sistema de som, persianas elétricas e qualquer dispositivo que possua um controle remoto que utiliza infravermelho. E por fim, o módulo que é inserido nos interruptores da casa, este pode ligar e desligar qualquer eletrodoméstico ou iluminação da residência, podendo controlar até dois circuitos independentes (HOUSEASY, 2021).

Os valores orçados para um kit como o citado acima, que conta com um módulo de controle *Wi-Fi*, dois módulos para controlar qualquer equipamento que se utiliza de um controle remoto via infravermelho e quatro módulos capazes de acionar ou desligar até oito circuitos da residência, custa R\$ 539,90 (HOUSEASY, 2021).

Com este equipamento, pode-se, por exemplo, controlar a iluminação de 6 cômodos, programar o ar-condicionado para ligar 10 minutos antes de se chegar do trabalho e programar a cafeteira para ligar e passar o café pouco depois de acordar. Este é apenas um exemplo simples da variedade de possibilidades que esse kit pode proporcionar.

Há também módulos similares, constituído de uma placa com oito canais para comandar oito circuitos através do *Wi-Fi*. Esse tipo de dispositivo pode ser encontrado por R\$ 571,00. (REDGTECH, 2021). No entanto, este modelo requer a necessidade da conexão de todos os cabos dos circuitos à placa, inclusive o cabo de rede. Deste modo, o usuário terá que passar todo o cabeamento dos circuitos até o local onde será instalada a placa. Há de se observar que nem sempre o mais caro é o melhor, também deve se levar em conta a topologia do sistema e a forma de instalação. Em suma, se tudo não for bem planejado, há o risco de o sistema sair mais caro do que deveria.

Há também a possibilidade da aquisição de alguns componentes separadamente. Por exemplo, os relés inteligentes, que podem ser encontrados por R\$ 48,00 cada. Dessa forma, compra-se a quantidade desejada para que a automação possa ser realizada aos poucos.

Outro dispositivo interessante e de fácil acesso são as tomadas inteligentes. Estas, por sua vez, são tomadas conectadas ao *Wi-Fi* que, como os relés inteligentes, têm a capacidade de acionar ou desligar qualquer

aparelho plugado, seja por comando de voz ou pelo celular. Além disso, podem monitorar seu o consumo de energia em tempo real, sendo de fácil instalação, em que basta pluga-lo em uma tomada comum (NOVADIGITAL, 2021). Este tipo de tomada pode ser encontrado facilmente no comércio eletrônico ao valor de R\$ 78,99 cada (MERCADO LIVRE, 2021).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS / CONCLUSÕES

Uma casa confortável pode ser considerada o desejo de consumo de quase todo ser humano. A Automação Residencial está diretamente atrelada ao conforto, ou seja, quanto mais automatizada a residência, mais confortável ela será.

Como foi mostrado, pôde-se constatar que a pessoa tem a opção de automatizar sua residência em diversos níveis, e o grau de satisfação, por se tratar de um sentimento individual, torna esse conceito um tanto subjetivo.

Levando-se em consideração o poder aquisitivo da classe média, que representa parte significativa da população brasileira, estima-se que a automação residencial poderia estar presente na maioria dos lares. Não a automação em seu maior nível, mas a que atende aos anseios mínimos através dos kits apresentados, ou até mesmo um ou dois dispositivos adquiridos individualmente.

Deste modo, com o tempo, pode-se automatizar uma residência aos poucos, da mesma forma com que se dispõe de fazer uma obra, a qual vai se desenvolvendo com o tempo até chegar ao resultado pretendido. Chegando à conclusão de que automatizar uma residência, depende mais de vontade do que de condição financeira.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. A.; MOTA, J. **Casas Inteligentes**. 1. ed. Lisboa: Centro Atlântico, 2003. 144 p.

AMAZON. **amazon**: ajuda, 2012-2021. Página de ajuda. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/gp/help/customer/display.html?nodeId=201602230#nav-top>>. Acesso em: 19 de mai. de 2021.

AURESIDE, Casa “inteligente” é cada vez mais realidade. **Aureside**, 2021. Disponível em: <<http://www.aureside.org.br/noticias/casa--inteligente--e-cada-vez-mais-realidade>>. Acesso em: 21 de abr. de 2021.

AURESIDE, Como mensurar o mercado de Casas Inteligentes e Conectadas?. **Aureside**, 2020. Disponível em: <<http://plataformaconectar.blogspot.com/2020/08/como-se-situa-o-brasil-no-mercado.html>>. Acesso em: 11 de ago. de 2021.

BASS. **Bass**: Automação Residencial Preço: Saiba Quanto Custa Viver no Futuro, 2017. Página de preços. Disponível em: <<https://bassautomacao.com.br/automacao-residencial-preco/>>. Acesso em: 25 de abr. de 2021.

CEZAR, E. R. da S. A domótica criando conforto e segurança. **Revista Ubiquidade**. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 20-29, jul a dez., 2020. Disponível em: <<https://revistas.anchieta.br/index.php/RevistaUbiquidade/article/view/1674/1499>>. Acesso em: 21 abr 2021.

GOOGLE. **Google**: ajuda, 2021. Página de ajuda. Disponível em: <<https://support.google.com/chromecast/answer/7071794?co=GENIE.Platform%3DAndroid&hl=pt-BR>>. Acesso em: 25 de abr. de 2021.

HOUSEASY. **Houseasy**: produtos, 2021. Página de produtos. Disponível em: <[https://www.loja.houseasy.net/?gclid=Cj0KCQjww5uKBhD6ARIsAGv9a-w0Du9Jq4xr0tXoFxrF8Dco88Jf6kG0jzgDWKtboSj\\_YjsLEqH7\\_34aAn48EALw\\_wcB](https://www.loja.houseasy.net/?gclid=Cj0KCQjww5uKBhD6ARIsAGv9a-w0Du9Jq4xr0tXoFxrF8Dco88Jf6kG0jzgDWKtboSj_YjsLEqH7_34aAn48EALw_wcB)>. Acesso em: 11 de ago. de 2021.

JESUS, K. de. **Aplicação de Internet das Coisas (IoT) na agricultura de precisão**. 2021. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso.( Bacharelado ) – Unidade Universitária de Posse da Universidade Estadual de Goiás, Posse, 2021.

JUNIOR, S.L.S.; FARINELLI, F.A. **DOMÓTICA - Automação residencial e casas inteligentes com Arduino e ESP8266**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2019. 295 p. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530055/>>. Acesso em: 25 abr 2021.

LIMA, F. S. de. **A Automação e sua evolução**. 2003. 3f. Trabalho – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

MALEK, K. **Techtudo**: Todos os comandos de voz que a siri do iPhone é capaz de compreender, 2017. Página de artigos. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/listas/2017/08/todos-os-comandos-de-voz-que-a-siri-do-iphone-e-capaz-de-compreender.ghtml>>. Acesso em 25 de abr. de 2021.

MARTINS, B. de A.; NEVES, T. G. L. **Avaliação e modelagem da cobertura do sinal WiFi em ambientes do tipo auditório de eventos.** 2020. 66f. Trabalho de Conclusão de Curso. ( Graduação ) – Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

MARTINS, M. V.; GUERRA, L. T. B. Assistente virtual pessoal voltado à prevenção do suicídio. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 216–237, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivres/article/view/24387>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

MERCADOLIVRE. **Mercadolivre:** lista, 2021. Página de procura. Disponível em: <<https://lista.mercadolivre.com.br/tomada-wifi-novadigital>>. Acesso em: 13 de ago. de 2021.

MORAIS, I. S. et al. **Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT).** Porto Alegre: SAGAH, 2018. 183 p. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027640/>>. Acesso em: 21 abr 2021.

NOVADIGITAL. **Novadigital:** produtos, 2021. Página de produtos. Disponível em: <<https://www.novadigitalsmart.com.br/produtos/tomada-inteligente-wk-br>>. Acesso em: 14 de ago. de 2021.

OLIVEIRA, G. F.; ALVES, M. C. O. DOMÓTICA: substituição da fiação de retorno nas instalações elétricas por cabeamento de dados e sistemas microcontrolados. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA FATEC SERTÃOZINHO. 2., 2019, Sertãozinho. **Anais...** Sertãozinho: FATEC, 2019. p. 391-403.

PESSOA, M. S. P.; SPINOLA, M. M. **Introdução à Automação para Cursos de Engenharia e Gestão.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 328 p. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153257/>>. Acesso em 05 mai. 2021.

REDGTECH. **Redgtech:** produto, 2021. Página de produtos. Disponível em: <<https://redgtech.com.br/produto/cloud-08-canais/>>. Acesso em: 11 de ago. de 2021.

SYSTEM ITS, Internet das Coisas: entenda o que é e veja exemplos de suas aplicações. **Medium**, 2017. Disponível em: <<https://medium.com/system-it-solutions/internet-das-coisas-o-que-e-exemplos-b82855d1a969>>. Acesso em: 21 de abr. de 2021.

THB. **THB:** produto, 2021. Página de produtos. Disponível em: <<https://thbtecnologia.com.br/produto/sonoff-basic-r2-automatizador-1-ch-bivolt/>>. Acesso em: 11 de ago. de 2021.