

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**  
**Faculdade de Tecnologia de Jundiaí – “Deputado Ary Fossen”**  
**Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação**

Felipe Fernandes de Oliveira  
Leonardo de Oliveira Piolla  
Pedro Henrique Levada Soares

**Domótica – A Automação Residencial**

**Jundiaí**  
**2020**

Felipe Fernandes de Oliveira  
Leonardo de Oliveira Piolla  
Pedro Henrique Levada Soares

## **Domótica – A Automação Residencial**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen” como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação sob a orientação do Professor Ms. Claudio Luís Vieira Oliveira.

.

**Jundiaí  
2020**

**(SUBSTITUIDA ESTA PÁGINA PELA FOLHA DE APROVAÇÃO DIGITALIZADA)**

Dedicamos este projeto a todos os alunos,  
professores e funcionários da  
Fatec – Jundiaí, os quais foram essenciais  
e inspiradores em nossa trajetória acadêmica  
em busca de nossa capacitação profissional.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de agradecer primeiramente à nossa Instituição, Fatec – Jundiaí, a qual nos proporcionou muito aprendizado em nossa carreira acadêmica através de seus ótimos professores, com destaque para o Professor Mestre Claudio Luís, o qual nos orientou de maneira para que chegássemos num melhor pensamento e estudo sobre todo o projeto.

Gostaríamos de agradecer a todos nossos familiares, amigos e parceiros, os quais nos incentivaram no processo de escrita deste projeto, e nos deram força para continuar nos momentos difíceis de cansaço.

Gostaria de agradecer a banda Muse, uma das bandas favoritas de um dos autores, a qual o ajudou a se manter acordado por noites durante a escrita deste trabalho.

Nossa tecnologia passou a frente de nosso entendimento, e a nossa inteligência desenvolveu-se mais do que a nossa sabedoria.

Roger Revelle

OLIVEIRA, Felipe Fernandes; PIOLLA, Leonardo de Oliveira e SOARES, Pedro Henrique Levada. **Domótica – A Automação Residencial** 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação. Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen”. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Jundiaí. 2020.

## RESUMO

A automação residencial tem se mostrado mais ativa nas casas ao redor do globo. Soluções tecnológicas estão cada vez mais acessíveis à todas as classes, deixando de ser apenas um luxo, mas sim um conforto a seus usuários, além disso, podendo apresentar, de certo modo, maior nível de segurança às residências.

Para os vendedores, fornecedores e consultores desta tecnologia, a vantagem é mostrar aos clientes a infraestrutura de uma automação com a finalidade de mostrar a possibilidade de conforto, segurança e orçamento.

A ideia de programação de luzes, sons, aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos, para criar ambientes agradáveis em cada aposento, ou até mesmo acessar os sistemas de segurança implantados na residência através de um tablet, smartphone, notebook, tudo está englobado em meio ao universo da automação.

Contudo, este tipo de automação necessita de planejamento. Existe grande facilidade na compra dos artigos, mas é necessário um plano de ação para a criação de integração entre os mesmos. Sem comunicação, a automação não funcionará corretamente, podendo gerar gastos desnecessários. Para tanto, é necessária a criação de uma infraestrutura, preparação das instalações elétricas e seus acessórios, como o cabeamento e os responsáveis por distribuição de dados.

**Palavras-chave:** Domótica; Tecnologia; Automação Residencial; Integração de Sistemas.

OLIVEIRA, Felipe Fernandes; PIOLLA, Leonardo de Oliveira e SOARES, Pedro Henrique Levada. **Domotics - Home Automation**. 63 p. End-of-course paper in Technologist Degree in Management in Information Technology. Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - "Deputado Ary Fossen". Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Jundiaí. 2020.

### **ABSTRACT**

Home automation has been shown to be more active in homes around the globe. Technological solutions are increasingly accessible to all classes, no longer just a luxury, but a comfort to its users, in addition, being able to present, in a way, a higher level of security to homes.

For sellers, suppliers and consultants of this technology, the advantage is to show customers the infrastructure of automation in order to show the possibility of comfort, safety and budget.

The idea of programming lights, sounds, electronic appliances and appliances, to create pleasant environments in each room, or even access the security systems implanted in the residence through a tablet, smartphone, notebook, everything is encompassed in the middle of the universe of automation.

However, this type of automation requires planning. There is great ease in the purchase of articles, but an action plan is needed to create integration between them. Without communication, automation will not work properly, and can generate unnecessary expenses. To do so, it is necessary to create an infrastructure, preparation of electrical installations and their accessories, such as cabling and those responsible for data distribution.

**Keywords:** Domotics; Technology; Home Automation; Systems Integration;



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação .....	18
Figura 2 - Controlador Central.....	23
Figura 3 - EIB .....	32
Figura 4 - Análise Comparativa .....	34
Figura 5 - Visão Frontal.....	43
Figura 6 - Frontal Aberta .....	44
Figura 7 - Protoboard e Jumpers.....	44
Figura 8 - Instalação Leds .....	45
Figura 9 - Instalação Sensor de Presença .....	45
Figura 10 - Instalação Servo Motor .....	46
Figura 11 - Instalação Sensor de Chuva .....	46
Figura 12 - Portas.....	48
Figura 13 - Janelas.....	49
Figura 14 – Sensor de Chuva.....	51
Figura 15 – Sensor de Presença.....	52
Figura 16 – Sensor de Chuva e Umidade .....	52
Figura 17 - Lâmpada .....	54
Figura 18 - Idade .....	55
Figura 19 - Conhecimento sobre a Domótica.....	56
Figura 20 – Interesse pela Domótica.....	56
Figura 21 – Contato com a Tecnologia .....	57

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Abrir e fechar portas e janelas.....	48
Quadro 2 – Detectar e Avisar a presença de chuva.....	50
Quadro 3 – Detectar e avisar presença.....	50
Quadro 4 – Detectar e avisa a temperatura e umidade.....	51
Quadro 5 – Acender e Apagar a Luz.....	53

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Conceito e Necessidades .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3</b>	<b>Estrutura.....</b>	<b>14</b>
1.3.1	Capítulo 1 .....	14
1.3.2	Capítulo 2 .....	14
1.3.3	Capítulo 3 .....	14
1.3.4	Capítulo 4 .....	14
1.3.5	Capítulo 5 .....	15
1.3.6	Capítulo 6 .....	15
1.3.7	Capítulo 7 .....	15
<b>2</b>	<b>CONCEITOS E TECNOLOGIAS DA DOMÓTICA .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Automação Residencial – Equipamentos .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Custos para Automação .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Vantagens e Desvantagens.....</b>	<b>16</b>
2.3.1	Vantagens .....	17
2.3.2	Desvantagens.....	18
2.3.3	Comparação entre as Vantagens e as Desvantagens .....	18
<b>2.4</b>	<b>Benefícios e Elemento .....</b>	<b>19</b>
2.4.1	Segurança .....	19
2.4.2	Energia e Iluminação.....	20
2.4.3	Água.....	20
2.4.4	Umidade e Temperatura.....	20
<b>2.5</b>	<b>Tipos de Automação Residencial .....</b>	<b>21</b>
2.5.1	Sistemas Autônomos.....	21
2.5.2	Sistemas Integrados .....	21
2.5.3	Sistemas Complexos .....	22
<b>2.6</b>	<b>Formas de Controle .....</b>	<b>22</b>
<b>2.7</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL - SISTEMA.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Tecnologia X-10 .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Smart House .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3</b>	<b>Local Operating Network (LON).....</b>	<b>27</b>
<b>3.4</b>	<b>BatiBUS .....</b>	<b>28</b>
<b>3.5</b>	<b>Consumer Eletronic Bus (CEBus) .....</b>	<b>29</b>
<b>3.6</b>	<b>European Home Systems (EHS) .....</b>	<b>30</b>
<b>3.7</b>	<b>European Installation Bus (EIB) .....</b>	<b>32</b>

<b>3.8</b>	<b>Análise Comparativa dos Sistemas Domóticos.....</b>	<b>33</b>
<b>3.9</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EM DOMÓTICA.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Automação Industrial &amp; Comercial e Residencial .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>Conceito Microsoft.....</b>	<b>38</b>
<b>4.3</b>	<b>Internet .....</b>	<b>41</b>
<b>4.4</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>PROJETO ITHOUSE – EXEMPLO DE IMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>5.1</b>	<b>Visualização do Projeto ITHouse.....</b>	<b>43</b>
<b>5.2</b>	<b>Programação .....</b>	<b>47</b>
5.2.1	Controle de Motores – Porta e Janela .....	47
5.2.2	Controle de Sensores – Presença, Temperatura e Chuva .....	49
5.2.3	Controle de Energia – Iluminação .....	52
<b>5.3</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>PESQUISA SOCIAL .....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>61</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Conceito e Necessidades

A ideia de uma casa automatizada iniciou-se por volta dos anos de 1980, vinculado ao setor prestador de serviços. A grande força de vontade era iniciar economias para a gestão de energia, além de fornecer facilidades aos usuários, com segurança, comunicação e conforto.

Desde o início foi constatado existirem lugares de aplicação dessas ideias, tirando-as do papel e vinculando-as às habitações. Alguns países foram pioneiros e mostraram-se de grande relevância na área, como Japão, Estados Unidos da América e França, já em Portugal a ideia ganhou o nome de Domotica, vindouro do francês Domotique. No Inglês, o conceito ficou conhecido como Home Automation - ou, a mais atual, Intelligent House.

Definindo-se automação, é encontrado um sistema onde é possível controlar ações sem a necessidade de uma consciência, apenas utilizando um sistema vinculado a equipamentos eletrônicos, os quais irão controlar tais ações, sem necessitar do toque humano.

A domótica utiliza deste princípio aplicando-se às residências, assim, a automação retorna à economia, segurança dos usuários e, não menos importante, a comodidade, conforto.

O projeto será focado no conceito da automação e onde é aplicado, mostrando os equipamentos, o conceito de projetos os quais serão utilizados para a automação de uma casa inteligente. Para tal escolha de equipamentos, foi feito um levantamento de necessidades, sendo eles:

- Segurança;
- Energia e Iluminação;
- Água;
- Umidade;
- Temperatura;

Cada uma destas necessidades fora estudada, assim como seus modos de funcionar e mecânicas.

## **1.2 Objetivo**

O projeto tem como objetivo utilizar conceitos da integração de sistemas de automação residencial, levando às casas portas de oportunidades com um valor baixo para implementar e de simples maneira.

Deste modo, o foco de ferramentas utilizar ferramentas e equipamentos de automação industrial se abrirá, abrangendo as casas também, entrando em um novo campo, uma nova metodologia.

## **1.3 Estrutura**

O projeto foi dividido em capítulos, os quais abrangem a apresentação e explicação das ferramentas utilizadas na Automação Residencial:

### **1.3.1 Capítulo 1**

Descrição e apresentação dos conceitos de Automação Residencial, ambientes, estruturas, necessidades.

### **1.3.2 Capítulo 2**

Conceito de Domótica, equipamentos utilizados, custos, benefícios e elementos, vantagens e desvantagens, tipos de automação e maneiras de controlar a domótica.

### **1.3.3 Capítulo 3**

Sistemas de automação residencial utilizados ao redor do globo e suas comparações para conclusão;

### **1.3.4 Capítulo 4**

Integração dos sistemas, enfatizando a facilidade e o necessário para integrar os sistemas para automatizar o ambiente;

### **1.3.5 Capítulo 5**

Exemplo de implementação baseado no Projeto de estudantes de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2017 - 2019) pela Fatec de Jundiaí, ITHouse;

### **1.3.6 Capítulo 6**

Pesquisa social realizada com 78 pessoas para a análise do conhecimento, interesse e opiniões da sociedade sobre a tecnologia emergente, Domótica.

### **1.3.7 Capítulo 7**

Conclusão e considerações finais relacionadas ao projeto realizado, assim como as expectativas.

## **2 CONCEITOS E TECNOLOGIAS DA DOMÓTICA**

### **2.1 Automação Residencial – Equipamentos**

Basicamente, é possível automatizar todo equipamento ou dispositivo que possua um comando de funcionamento, em geral um sinal elétrico ou eletrônico, tais como: iluminação, áudio e vídeo, projetor, ar-condicionado, ventilação, cortinas, persianas e toldos, irrigação, fontes, chafariz, piscina, controle de presença através de sensores, lareira, entre outros.

### **2.2 Custos para Automação**

Os sistemas inteligentes devem interagir com os habitantes da casa e aprender com seus comportamentos. Devem ter como objetivos fundamentais oferecer um maior conforto e segurança, seja na detecção de emergências, tais como incêndios ou fugas de gás e água, seja para identificar e sinalizar situações que necessitem de uma evacuação (Nunes, 2002).

Como citado anteriormente, o maior foco na automatização das casas é na parte da segurança, mas atualmente, dependendo de qual o nível de automação que será inserido na casa, o valor pode ser considerado alto para a maioria das pessoas, chegando até R\$30.000,00, mas como as tecnologias estão cada vez se tornando mais utilizadas e requisitadas, esse preço tende a cair, tornando um dia possivelmente em sua maioria casas automatizadas, comparando com alguns filmes que vemos nos dias de hoje.

### **2.3 Vantagens e Desvantagens**

Os sistemas domóticos são formados por um ou mais equipamentos que dispõem de toda “inteligência” necessária para medir uma variável, processá-la e atuar em consequência dela. Porém a grande maioria das soluções existentes realiza apenas uma dessas funções, para proporcionar maior flexibilidade e menor custo de



projeto durante sua instalação e integração ao ambiente em questão (ANGEL; FRAIGI, 1993). Com esse conceito em mente partimos para as vantagens e desvantagens.

### **2.3.1 Vantagens**

Quando nos atentamos as vantagens da domótica no dia a dia, podemos imaginar uma casa mais moderna, energeticamente econômica, mais segura e fácil de gerir, ao deixar a casa com valores modernos e eficazes, além aumentar o nível de conforto também valoriza o empreendimento, algumas das principais vantagens da domótica, permitem que a sua casa seja:

- Mais moderna;
- Mais prática e fácil de usar;
- Mais fácil de controlar;
- Mais econômica energeticamente;
- Mais segura.

Também pode-se mostrar, respectivamente, uma maior segurança doméstica e a possível redução de postos de trabalhos, além disso, nesse sistema, ocorre a diminuição dos gastos com energia elétrica, porém, para que seja de maneira eficaz, é necessário um estudo relacionado à gestão de resíduos eletrônicos mediante essas instalações para aproveitamento mais satisfatório em todas as esferas da sociedade.

Uma das características que as tecnologias de domótica apresentam como vantagem é que a sua base de funcionamento é constituída por modo distribuído. Ou seja, todos os produtos funcionam de maneira independente, em que, caso ocorra a falha de um dispositivo, isso não influenciará no desempenho dos demais presentes na rede (Faria, 2010). Contudo, vale ressaltar que essa automação residencial possui como fator de exigência o uso de equipamentos com um grau de acabamento superior em relação à automação industrial, bem como interfaces muito mais amigáveis e intuitivas (Braga et al., 2009).

Suas vantagens incluem robustez, e interoperabilidade (capacidade de se comunicar com outras tecnologias), o que a torna uma ótima escolha para fabricantes de eletroeletrônicos com interesse em automação voltada a domicílios.

Dentre os objetivos da domótica na habitação, segundo Aldrich (2003), criando uma sintonia entre o usuário e a residência, quanto ao nível de conforto e oferta de

serviços úteis, pode-se considerar a gestão energética, a comunicação e 26 o apoio a pessoas idosas e com incapacidades, como sendo as maiores vantagens da sua aplicação.

### 2.3.2 Desvantagens

Mas nem só de vantagens vive a domótica, também temos as desvantagens como por exemplo: o investimento inicial para o consumidor, que é relativamente alto, os altos custos de manutenção, a redução de postos de trabalho em países subdesenvolvidos dificuldade de adaptação de interfaces homem-máquina, também pode com o tempo diminuir as capacidades do ser humano e causar até alguns problemas de saúde quando levado ao extremo, em alguns casos existe a dificuldade de manuseio e programação, risco de invasão de privacidade, pois toda e qualquer tecnologia está sujeita a falhas, dependência de equipamentos e fornecedores, por fim, podem levar à dependência física e psicológica, causando exclusão social.

### 2.3.3 Comparação entre as Vantagens e as Desvantagens

É possível verificar uma comparação mais clara entre as vantagens e desvantagens do uso da domótica, conforme a figura 1:

Figura 1 - Comparação

Enfoque	Vantagens	Desvantagens
Social	Mais segurança	Redução de postos de trabalho em países subdesenvolvidos
	Praticidade de uso	Dificuldade de adaptação de interfaces homem-máquina
	Fácil controle e manuseio	Pode desvalorizar as capacidades do ser humano
	Conforto residencial	Pode levar à dependência física e psicológica, causando exclusão social
	Promoção da inclusão social para todos os grupos sociais, principalmente pessoas com necessidades especiais, crianças e idosos	Risco de invasão de privacidade
Ambiental	Otimização de energia	Geração de resíduos eletroeletrônicos
	Gestão dos recursos naturais	Aumento da exploração de matéria-prima
Econômico	Energeticamente mais econômico	Climatização
		Caldeira
		Iluminação
		Eletrrodomésticos
	Apresenta custos iniciais relativamente elevados	
	Necessidade de obras para instalação e grande número de condutores	
	Necessidade de colocar filtros para evitar perturbações nas instalações adjacentes	
	Altos custos de manutenção	

## **2.4 Benefícios e Elemento**

A automação, de uma forma geral, pode ser definida como a substituição do trabalho humano pelo de uma máquina, ou seja, é o processo pelo qual se utilizam dispositivos automáticos, eletrônicos e inteligentes para promover o funcionamento dos processos, com a mínima ou sem nenhuma intervenção do homem (Ribeiro, 1999).

A automação pode trazer as vantagens, como por exemplo na segurança, pois só pessoas que têm acesso ao sistema podem entrar ou sair da casa, além de evitar roubos ou extravios de chaves, nesse caso é utilizado um leitor biométrico para entrada na casa, com isso facilitando a entrada, e também protegendo os moradores de assaltos ou sequestros.

Também existem grandes benefícios na economia de energia, pois a tecnologia otimiza o uso das lâmpadas próprias para a manipulação da intensidade da luz, até ligar ou desligar quando não tem ninguém nos cômodos. A longo prazo, os moradores irão sentir a diferença no pagamento da conta de luz.

Praticidade e conforto, já que é possível controlar aparelhos de forma fácil e rápida, mesmo à distância. Com apenas um clique, persianas são fechadas, intensidade das lâmpadas transformadas, deixando o ambiente mais confortável e de acordo com a vontade dos moradores.

### **2.4.1 Segurança**

Um grande exemplo de segurança, que pode ser garantida por sistemas de travamento que isolam o morador em um cômodo da casa, na presença de um invasor. Ou, no caso de uma emergência médica, por um sistema que destranca a porta da casa e avisa ao médico e aos familiares o ocorrido.

Pode-se ressaltar a utilização do leitor biométrico para entrada na casa, que se torna cada vez mais utilizado em determinadas regiões, também como já é comumente utilizado, as câmeras de segurança, que quase são essenciais nas casas, quando se trata de segurança.

### **2.4.2 Energia e Iluminação**

A Domótica na parte de iluminação agrega por inúmeras razões, a automação aparece como ferramenta para controlar as ambientações possibilitadas pela iluminação artificial conectando a sensores de presença, de luz natural, temporizadores e regulação de níveis de iluminação, permiti a utilização da luz elétrica apenas quando, onde e pelo tempo necessário, evitando desperdícios, e ainda integrá-la a outros sistemas, como o de iluminação natural, climatização, segurança e até com os equipamentos de áudio e vídeo.

Segundo Eduardo Mattos “Uma vez que adequamos a iluminação conforme a necessidade, melhoramos o conforto e a produtividade. Dia a dia, os arquitetos e as construtoras recorrem mais aos recursos da automação, até porque hoje eles estão muito mais disponíveis e amigáveis.”

### **2.4.3 Água**

Em uma residência vale a importância de administrar o fluxo de água emitido, para que exista a economia. A automação deste pode ser vista em torneiras e sistema de irrigação, as torneiras podem ser controladas através de um sensor de presença ou por um botão temporizado que controla o tempo da vazão. Já o sistema de irrigação, consiste no acionamento de um botão para a liberação da água, este persiste durante um tempo e logo encerra a liberação da água.

Dentro de um sistema de automação residencial, também pode-se monitorar a vazão de água de um reservatório e por meio de uma rede de sensores sem fio e enviar os dados obtidos pelo sensor a um sistema de supervisão. As informações poderão ser acessadas através de dispositivos, como por exemplo, computador pessoal ou Tablet. Este sistema permitirá ao usuário o gerenciamento correto de seu recurso, alertando-o com a quantidade de água existente no reservatório em tempo real, também um alerta sonoro avisando que o nível do mesmo se apresenta baixo.

### **2.4.4 Umidade e Temperatura**

A domótica também auxilia na questão da umidade e temperatura nas casas, muitas pessoas estão acostumadas a ajustar a temperatura ambiente conveniente às condições climáticas, ligando e desligando manualmente, ar-condicionado. ventiladores, aquecedores entre outros, mas com a domótica esse método pode ficar

muito mais simples em ambas as situações, graças à cooperação dos dispositivos, como o termostato, que mede a temperatura de um cômodo, e regula a temperatura dependendo de como o usuário necessita, também existe um sensor para portas e janelas, como no caso de deixar uma janela aberta, o ar condicionado ou aquecimento é desligado automaticamente para evitar o uso desnecessário de energia, por fim para a umidade existe o umidificador com sensor de umidade, que liga automaticamente para melhorar a qualidade do ar nos cômodos, tudo isto pode ser definido pelo celular, antes mesmo de chegar em sua casa.

## **2.5 Tipos de Automação Residencial**

Segundo Pinheiro (2004), a automação residencial está dividida em três graus ou classes de integração, que podem determinar o grau de automação de uma edificação:

- Classe 1 – Sistemas Autônomos;
- Classe 2 – Sistemas Integrados;
- Classe 3 – Sistemas Complexos.

### **2.5.1 Sistemas Autônomos**

Sistemas que possuem a funcionalidade responsável de somente ligar e desligar dispositivos ou subsistema, sendo configurado em seu controlador não possuindo comunicação com outros dispositivos e subsistemas que estão na mesma rede. O sistema se caracteriza por ser independente e em que cada dispositivo possui seu próprio controle, o que impede que a possibilidade de inserir controles mais complexos como interagir com mudança de canais da TV por exemplo.

A grande parte destes sistemas, possuem um gasto de energia baixo, podendo utilizar de No-Break para garantir que mantenha seu funcionamento em caso de falha na rede elétrica.

### **2.5.2 Sistemas Integrados**

Os sistemas integrados por sua vez, possuem um controle centralizado em que, todos os processos são realizados por um único elemento que faz o papel de

receber todas as informações, processá-las de acordo com sua programação, e as envia para os atuadores.

Para este sistema, as instalações de todos os componentes devem ser realizadas de maneira ponto a ponto sendo que, sensores e atuadores devem estar conectados por cabos até a unidade central.

Apesar das funcionalidades oferecidas pelos Sistemas Integrados estarem limitadas a operar unicamente como na forma a qual cada fabricante pretendia em seu produto, esse tipo de sistema permite a integração e uma ampla gama de benefícios aos usuários, garantindo máxima eficiência no aproveitamento dos recursos utilizados” (SILVA; CARVALHO, p. 5).

### **2.5.3 Sistemas Complexos**

O grande diferencial e atrativo destes sistemas, são a capacidade de personalizar e controlar todas as necessidades do proprietário, “funções que há pouco tempo pareciam ser futuristas, como por exemplo, controlar e gerenciar toda residência através de um computador ou telefone celular que tenha acesso à Internet.” (SILVA; CARVALHO, p. 5).

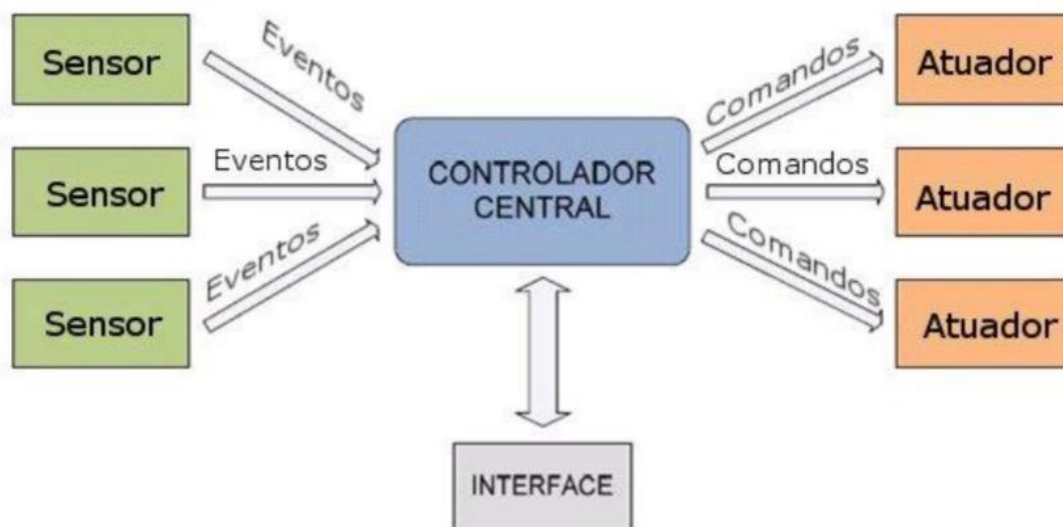
Para que todos os dispositivos consigam conversar entre si, é necessário o sistema de cabeamento para todos, com sua instalação antes da construção ou em fase inicial do projeto.

## **2.6 Formas de Controle**

De acordo com a maneira em que os dispositivos são organizados e os diferentes elementos do sistema estão distribuídos, podemos definir o tipo de controle para esta arquitetura, variando entre centralizado e descentralizado.

Em uma arquitetura centralizada, é necessário que exista um controlador central, no qual realizará a tarefa de enviar as informações para os atuadores e interfaces. O grande benefício desta arquitetura, é o fato de possuir um custo reduzido em comparação a arquitetura descentralizada, porém, com este benefício temos a desvantagem de exigir uma complexa configuração e a necessidade de cabeamento entre todos os dispositivos. Na figura 2 podemos verificar a representação deste tipo de arquitetura.

Figura 2 - Controlador Central



Fonte: FERREIRA (2008)

Na arquitetura descentralizada, os controladores são interconectados na linha bus, o que possibilita o tráfego de informações entre eles. Os atuadores, interfaces e sensores por sua vez tendem a se comunicar apenas com um único controlador, dividindo o sistema em função de suas responsabilidades e necessidades. Este tipo de modelo pode tornar os sistemas mais “resistentes” a falhas, com uma facilidade em sua instalação e utilização, porém seu preço pode ser elevado em seu custo de interação.

## 2.7 Conclusão

Conclui-se que a domótica pode auxiliar de diversas maneiras a automatização de sua casa, tornando as ações do dia-a-dia muito mais fácil, não somente num alarme para segurança, mas como mencionado anteriormente na energia, iluminação, água, temperatura, mesmo que por ora os custos de ter toda esta comodidade, não são para todos, mas que em vista das tecnologias estarem cada vez mais se tornando comuns, a domótica estará cada vez mais presente para a população.

Um edifício agrega diversos ambientes inteligentes, e esses ambientes não precisam ser limitados pelo espaço físico que o cercam. Cômodos da casa como quartos, sala de estar, cozinha, banheiros e área de lazer, são exemplos de ambientes que promovem a interação entre pessoas e podem receber muitos sensores e

dispositivos. Sendo assim, é aconselhável, para maior performance da utilização dos usuários, dividir os espaços conforme a necessidade dos ocupantes, com setores diferenciados em relação a controle de sistemas e padronização dos sensores. Conclui-se que um ambiente inteligente é então um espaço virtual definido pelo propósito que se pretende desempenhar, sendo possível sobrepor uma hierarquia definida de ações e propósitos que são sempre direcionados à segurança e necessidade dos ocupantes (BOLZANI, 2004, p.30).



## 3 AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL - SISTEMA

### 3.1 Tecnologia X-10

Por volta do final da década de 70, ideias sobre domótica começavam se tornar mais frequentes, e com isso em mente, duas empresas (Pico Electronics e BSR) decidiram unir-se para gerar um apoio financeiro e assim elaborar maneiras de controlar remotamente os aparelhos residenciais por meio da rede elétrica da casa. Desta forma surgiu a X-10 Ltda.

Os produtos oferecidos pela empresa, de acordo com os fundadores, deveriam possuir:

- Circuitos integrados;
- A produção deveria ser barata e em grandes quantidades;
- A venda desses produtos, deveria garantir a acessibilidade ao público.

Utilizando-se dos componentes receptores e controladores, a comunicação é realizada através da rede elétrica, o que garante uma maior facilidade de instalação, visto que não é preciso realizar alterações mais complexas em uma residência já existente. Os dispositivos são ligados na tomada, e desta forma nos permite desligar e manipular outros equipamentos, como televisores e lâmpadas.

Os módulos receptores, são instalados cada um com seu endereço, chamados de endereço X-10, atribuindo um código de casa a ambos os componentes, o que garante que os aparelhos instalados em residências diferentes que compartilham da mesma rede, não ocasionem em problemas.

O envio das informações pela rede elétrica, se dá através de sinais de rádio com frequência de 120 kHz que pulsam a cada tempo enviando as informações.

Por mais que o grande atrativo nesta tecnologia está em sua simplicidade, também é possível aumentar sua complexidade, como por exemplo, vincular um acesso telefônico ao mesmo.

## 3.2 Smart House

O sistema Smart House teve sua origem nos Estados Unidos por volta dos anos 80 pela empresa SMART HOUSE L. P. (Limited Partnership) baseando-se em 5 sistemas:

- Controle/Comunicação;
- Telecomunicação;
- Energia Elétrica;
- Rede Coaxial;
- Energia Natural.

Com o principal foco em Controle/Comunicação, oferece um controle a todo o sistema por meio de transmissões de sinais a 50 kbps.

O Smart House Project foi iniciado no início dos anos 1980 como um projeto do Centro Nacional de Pesquisa da National Association of Home Builders (NAHB), com a cooperação de uma coleção de grandes parceiros industriais. A "casa inteligente" a tecnologia é uma realização dos ideais de automação residencial utilizando um conjunto específico de tecnologias. Em tecnologia Smart House, a residência está conectada com um cabo Multicondutor único que inclui fios de energia elétrica, os cabos de comunicações telefônicas e de vídeo, e outros condutores que conectam aparelhos e lâmpadas com dispositivos eletrônicos que controlam o abastecimento e a utilização de energia. (SMART HOUSE, 2009, p. 1).

A instalação de sistema exige um controlador, com sensores e cabeamento, e a necessidade de circuitos integrados que irão formular as mensagens recebidas, realizar a conversão de protocolos, implementam o endereçamento e proporciona uma interface de controle.

Com os elevados custos de instalação para estes tipos de tecnologia, foi necessário para o conceito de smart house, o desenvolvimento de métodos mais acessíveis e baratos, com isso foram desenvolvidos 3 tipos de cabos, sendo eles:

- Cabo de Derivação (cabo de potência convencional + cabo digital de dados);
- Cabo de Aplicações (cabo digital de dados + cabo de potência DC para os sensores);
- Cabo de Comunicações (cabo coaxial para vídeo + cabo telefônico).

Para a comunicação entre os dispositivos, as mensagens são transmitidas através de sensores, aplicativos, tomadas e pelo controlador do sistema, num cabo de seis condutores.

Em relação aos cabos utilizados para controle podemos definir que, cada subsistema utiliza de um gênero de cabo que possui as características que melhor atendem, por exemplo, no subsistema de controle de dispositivos são utilizados os cabos digitais, adotando a topologia em estrela, em qual no centro se encontra o controlador de sistema, diferentemente do subsistema de telecomunicação, que adota o tipo de cabo com quatro pares entrelaçados .

O controlador de sistema, tem como responsabilidade, gerir e controlar toda a comunicação entre os dispositivos, juntamente com a implementação de todos os protocolos, executando os eventos agendados, gestão de base de dados e coordenação de outras funções.

Conforme dito anteriormente, o centro da topologia em estrela, temos o principal controlador, e, logo ao seu lado se encontra o centro de carga em que, possui uma UPS (Uninterruptible Power Supply) responsável por manter todos os dispositivos ativos em caso de falha na rede elétrica.

Na topologia do sistema SMART HOUSE, temos algumas características de controle em relação a sua linguagem entre os dispositivos.

Sempre que os interruptores são ativados, é enviado uma carga de 12V DC, detectado pelo próprio controlador do sistema, que, com este recebimento envia a potência AC para as tomadas informadas para desta forma, interagir com os equipamentos conectados.

### **3.3 Local Operating Network (LON)**

LonWorks, ou LON (Local Operating Network) é uma tecnologia que constitui um entre muitos padrões de barramentos de campo, com o principal objetivo criar e implementar redes de controle inter operacionais, concedendo permissões para a construção de nós inteligentes, sistemas e subsistemas, juntos com suas instalações e manutenções.

Criada no início dos anos 90 pela empresa norte americana Echelon Corp., esta tecnologia tem sua representação realizada por um circuito integrado VLSI, que se

trata de um microcontrolador em que pode ser programado utilizando a linguagem C orientada a eventos, incluindo as memórias RAM e ROM. Trata-se de um produto oferecido exclusivamente a indústrias, tornando-se uma solução para redes de controle distribuído.

Com sua alta confiabilidade e oferecendo a possibilidade de comunicação com a internet, a tecnologia LonWorks rapidamente conseguiu destaque dentro do mercado, apresentando, além das tecnologias mencionadas, a facilidade de obtenção de hardware, porém, o que não ocorreu em relação ao público em geral devido ao seu alto preço.

A plataforma LON pode obter suporte de uma grande variedade de meios de comunicação (Rede elétrica, cabos etc.) em que permite a opção de dividir a residência para utilizar dois suportes diferentes, visto que em cada um destes lados, deverá possuir apenas um.

Para a configuração dos dispositivos desta tecnologia, são oferecidas as seguintes ferramentas capazes de realizar a instalação e gestão da rede:

- LonBuilder Developer's Workbench;
- NodeBuilder;
- LonMaker;

### **3.4 BatiBUS**

Criado em 1988 na França por Merlin Gerin, a tecnologia BatiBus possuía como objetivo inicial, realizar a comunicação entre dos sensores e atuadores com as unidades de controle em edifícios, sendo o primeiro bus deste tipo a surgir no mercado.

No ano seguinte, as companhias referidas criaram a BCI (BatiBUS Club International), hoje com mais de 80 parceiros, teve como início o intuito de desenvolver dispositivos que comunicassem sobre BatiBUS.

A BCI, para a certificação de seus produtos, escolheu a LCIE (Laboratoire Central des Industries Electriques), que permite garantir a conformidade e inter operacionalidade entre os dispositivos que utilizam o BatiBUS.

O suporte físico do BatiBus, varia em relação ao ambiente eletromagnético que se encontrado, podendo utilizar entre pares trançados, isolados ou não, que fará o papel de alimentar os sensores que estão ligados a si, oferecendo também a possibilidade de poder ser utilizado em qualquer topologia de rede, trazendo uma facilidade em relação ao aumento do sistema devido a sua arquitetura flexível.

O BatiBus conta com um sistema de protocolo aberto em que opera de uma forma distribuída sem um ponto de controle central, o que acarreta no fato de que todos os módulos conseguem se comunicar caso encontre uma linha disponível, possuindo uma taxa de velocidade de transmissão de 4800 bps admitindo até 75 dispositivos pelo segmento aceitados.

Para sua comunicação, os dispositivos são identificados através do endereço BatiBus, que são definidos em suas instalações.

Este tipo de tecnologia, pode ser recomendada para a automação residencial, pois possibilita a integração de todos os dispositivos visto que, todos aqueles que possuem o endereço, irão “ouvir” tudo que circula no BUS.

A informação transmitida através da rede BUS, conta com as informações de:

- Tipo de Mensagem: Descreve o conteúdo da mensagem enviada, indicando o que ela contém;
- Tipo de destino/emissor: informa quais os dispositivos que recebem e enviam esta mensagem;
- Endereço destino/emissor: Registro os endereços físicos dos dispositivos que enviam e recebem a mensagem;
- Dados: Campo que contém os dados, permitindo uma transmissão máxima de 25 bytes;
- Check: Permite evitar erros durante a comunicação;

### **3.5 Consumer Eletronic Bus (CEBus)**

A tecnologia CEBus (Consumer Electronic Bus) consiste em um protocolo de comunicação complexo que se baseia em controle sobre os meios de comunicação de uma residência tendo sua origem data em 1984 com o foco em mensagens curtas em relação aos meios de comunicação em uma casa.

O protocolo CEBus tem como objetivo definir uma rede de comunicações em que os meios suportados são:

- Rede de energia elétrica;
- Par entrelaçado;
- Cabo coaxial;
- Sinalização por infravermelhos;
- Sinalização por radiofrequência;
- Fibra óptica;
- Bus áudio-vídeo.

Utilizando da rede elétrica e sinais infravermelhos, a tecnologia traz consigo o objetivo de minimizar a interferência que pode ser causada, utilizando técnicas que manipulam a frequência da energia, variando as portas dos 100kHz aos 400 kHz em relação a modulação e amplitude da rede, tornando a taxa de transmissão variável com uma média de 7000 bps.

O CEBus, segue uma linha em que todos os dispositivos se encontram no mesmo nível, dispensando hierarquias e permitindo uma melhor comunicação entre eles. Desta forma, os controladores conseguem solicitar ou enviar informações para outros nós sem a necessidade de um controlador central, trazendo também o comportamento plug-and-play o que permite adição de novos equipamentos em qualquer momento.

A comunicação entre os aparelhos se dá através de mensagens endereçadas ao endereço do receptor, este por sua vez, configurado no hardware no momento de sua fabricação com 4 bilhões de possibilidades, e esta comunicação é realizada através de um Roteador (que pode estar contido dentro do equipamento). Uma única mensagem também pode ser enviada a um grupo inteiro de aparelhos, facilitando o controle de muitos equipamentos semelhantes.

### **3.6 European Home Systems (EHS)**

Originado na Europa no final da década de 80, a tecnologia EHS surgiu como resposta para a necessidade de interligação entre diferentes equipamentos elétricos e eletrônicos que eram utilizados durante a construção de casa inteligentes, segundo

Bolzani (2004), foi uma tecnologia criada para permitir a implantação da Domótica nas residências de forma massiva.

O EHS conta com um sistema aberto, o que permite todos os fabricantes se interconectarem, suportando todas as funções domóticas de uma forma extensível e com configuração automática.

Em 1990, foi realizada a constituição da EHSA (European Home System Association), que integra diferentes ramos de atuação (construção civil, indústrias de instalação etc.) e, com criou condições que possibilitava a integração de aplicações interativas que eram integradas em casas e edifícios.

O sistema permite a utilização de qualquer meio de comunicação entre os dispositivos em que, se comunicam entre si utilizando uma taxa de transmissão variável, de acordo com o meio físico que foi escolhido para instalação.

O protocolo EHS também conta com a função MAC (Medium Access Control), que se trata em uma estrutura que transmite os pacotes de informação. Esta estrutura é formada pelos seguintes campos:

- Endereço;
- Dados;
- CRC (Cyclic Redundancy Check), para detecção e correção de erros.

Todas as mensagens enviadas, devem possuir uma confirmação de recebimento para desta forma, o sistema poder reenviar a informação.

A configuração da rede, utiliza de endereçamentos únicos com um máximo por secção de até 256 terminais endereçáveis para os sensores e atuadores e, caso as secções utilizem da possibilidade de realizar a interligação por meio de encaminhadores, temos um total de 1012 endereços.

Na rede EHS, os endereços dos dispositivos são atribuídos dinamicamente e, a cada unidade colocada na rede, ela mesmo fará o papel de se identificar para a rede e localizar outros dispositivos que são de seu interesse e informando as suas funções. Todo esse processo é uma das técnicas utilizadas para atender ao requisito e característica plug and play que este sistema possui.

As ferramentas utilizadas com funções de detecção de problemas durante instalação são:

- SIT (Simple Installation Tool);
- EIT (Enhanced Installation Tool).

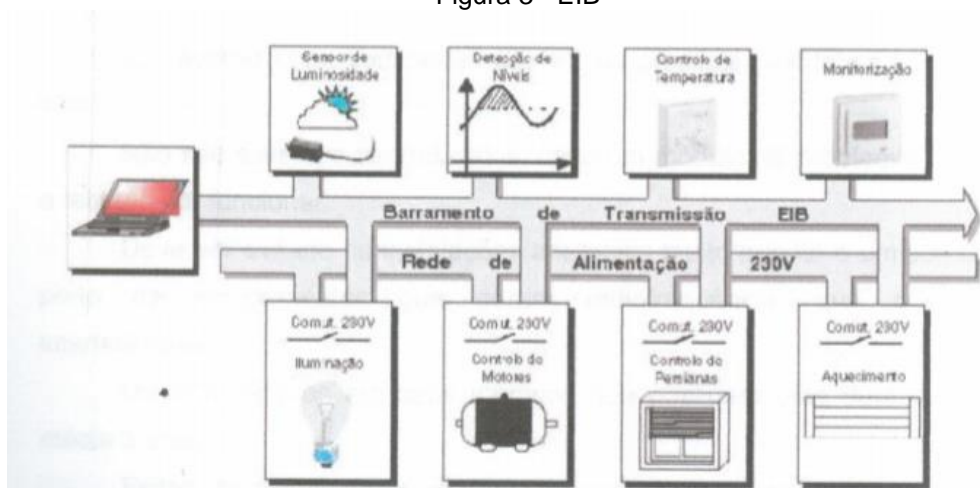
### 3.7 European Installation Bus (EIB)

O padrão EIB (European Installation Bus) também conta com sua criação datada no final dos anos 80 desenvolvido pela EIBA, com o objetivo de oferecer o controle dentro das redes domésticas contando com um sistema aberto e com uma alta confiabilidade.

O processo utilizado se baseia em barramentos, onde o sistema tem sua distribuição feita ponto a ponto, em que cada dispositivo conta com seu próprio microprocessador se comunicando com os demais, tornando assim, um sistema descentralizado garantindo uma maior velocidade na comunicação.

O EIB aceita diversos tipos de meios de comunicação, mesmo com o mais comum sendo o cabo do tipo par trançado, que permite tanto a alimentação e comunicação do dispositivo com um único cabo. A estrutura de cabeamento pode ser verificada na Figura 3.

Figura 3 - EIB



Fonte: Amorim (2017, p. 26)

A topologia lógica deste sistema, permite um total de 256 dispositivos em cada linha Bus, com um conjunto de 15 linhas e uma linha principal constituindo a área. Esta divisão permite evitar a possível sobrecarga do sistema em caso de alguma linha possui uma alta densidade de tráfego.

Todos os sensores e atuadores são conectados à linha bus e, uma vez conectados, todos os dispositivos podem trocar as informações que são transmitidas



em série, seguindo o protocolo bus. As informações obtidas são armazenadas em pacotes que são enviados através da linha para os demais atuadores.

A velocidade de transmissão do protocolo alcança até 9600 bps com até 64 dispositivos considerando os segmentos estrela, árvore, anel ou barramento, em que o comprimento da mensagem varia entre 9 e 23 bytes.

Para que toda a estrutura de comunicação funcione, é necessário que tanto os sensores quanto atuadores, possuam um endereço físico, que por sua vez, passam por uma programação de configurações em que é orientado qual sensor se comunicará com qual atuador.

Para o sistema EIB são utilizadas as seguintes ferramentas:

- ETS (EIB Tool Software) – utilizada no projeto e na configuração do sistema;
- ETE (EIB Tool Environment) - plataforma aberta para desenvolvimento de software.

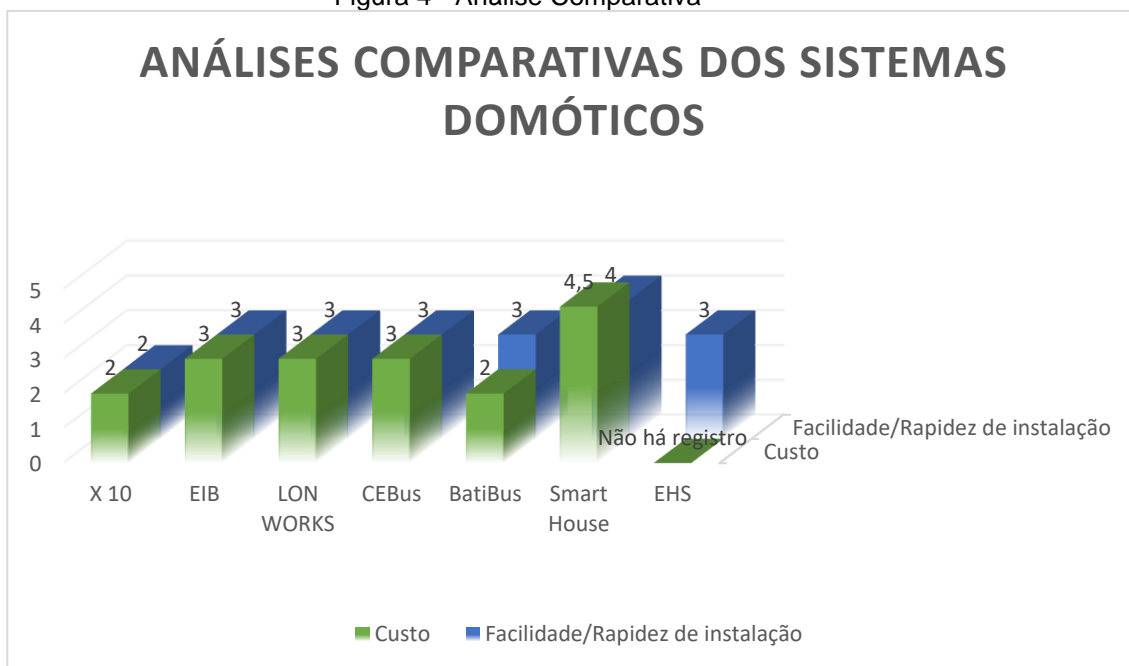
### **3.8 Análise Comparativa dos Sistemas Domóticos**

Foi realizado um comparativo entre as tecnologias apresentadas neste documento, baseando-se nas pesquisas realizadas e informações de objetivos dos projetos de criações das tecnologias.

Vale ressaltar, que outros pontos são considerados para a verificação de utilização de uma tecnologia para automação de residências, nesta representação utilizamos apenas dois parâmetros, porém as comparações podem se estender a números de dispositivos, modularidade etc.

Foi considerado um índice de 0 a 5, sendo 0 Muito Ruim/Muito baixo e 5 Muito bom/Muito alto. Assim, é definido e mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Análise Comparativa



Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme análise do gráfico e em informações discutidas em tópicos anteriores, a tecnologia X-10 possui vantagem em relação as demais com seu custo reduzido e facilidade de instalação, o que atrai olhares para instalações em dimensões pequenas, este sistema também possui seus defeitos, porém tais limitações não impede sua aplicação em projetos.

### 3.9 Conclusão

A discussão sobre os protocolos utilizadas na rede doméstica e empresarial, juntamente com seus equipamentos e tecnologias adotadas, proporciona a grande disponibilidade e variedade, o que permite formação de padrões entre grupos de trabalho, e, a área de automação residencial tem muito a se beneficiar dentre estes assuntos, com base na grande importância em diminuição dos custos e acessibilidade em paralelo com a facilidade de configuração e utilização.

## 4 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EM DOMÓTICA

O estímulo à indústria de construções civis para a incorporação de resultados inovadores de automação residencial aos novos empreendimentos veio da evolução a qual a tecnologia de sistemas domésticos vem sofrendo junto ao amplo crescimento da internet e soluções de investimentos em infraestruturas comunicacionais.

Porém, obstáculos existem, e na domótica não seria diferente. Os projetistas responsáveis pelo plano, além dos profissionais os quais realizam a instalação de aparelhos devem levar em consideração a maior de suas preocupações: a integração.

A falta de um planejamento anterior ao projeto pode levar a improvisos e desperdício de materiais, isto é, o usuário possui um prejuízo financeiro e dificuldades operacionais com sua residência automatizada. Porém, planejamentos prévios evitam tais exemplos de problemas, e faz-se verdadeira a integração completa além de um baixo valor.

Até não muitos anos atrás, falar sobre uma casa a qual é toda integrada e automatizada, fazia-se parecer uma ideia de um filme de ficção científica. Já hoje é possível acompanhar o monitoramento e controle residencial, através da Internet. Onde é possível citar a Internet das Coisas (IoT). A Internet das Coisas foi definida como a conexão de todos os objetos e dispositivos do cotidiano a todos os tipos de redes: intranets, redes ponto a ponto e a internet global (ITU, 2005).

Assim, através do uso da internet, o gerenciamento de uma residência automatizada estende-se para qualquer local a qual a acesse, notebooks, tablets, smartphones. Em tradução literal sobre a definição de um smartphone, podemos chamá-los de telefones inteligentes.

Um Smartphone é um telefone móvel ou celular que utiliza de um sistema operacional (SO) e funciona como um pequeno computador. Smartphones também funcionam como reprodutores de mídias portáteis, câmeras digitais, filmadoras, e sistemas de navegações GPS. O sistema operacional equipa o dispositivo com capacidades avançadas de computação e roda aplicativos (LENOVO, 2018).

Através deste uso, o proprietário terá acesso a todos os equipamentos e ferramentas instalados em sua residência. Dependendo da programação e sistema

utilizado, é possível até verificar sua casa com imagens, apenas utilizando poucos toques em seu smartphone.

Grandes empresas como Honeywell, Mitsubishi, Phillips, Intel, Microsoft - em especial por seu conceito, o qual será analisado –, entre outras, tiveram seus interesses despertados neste mercado em ascensão, e, assim, foi formado um grande grupo para atuação conjunta em busca de resultado e soluções para a integração no ramo residencial.

#### **4.1 Automação Industrial & Comercial e Residencial**

Comparado a qualquer outra novidade, a Domótica vista pelos olhos dos clientes como um modelo de status na sociedade, um modelo de modernidade social e tecnológica. Prosseguindo desta visão, vem o conforto, o que faz com seja conveniente a aquisição desta tecnologia, e, a aquisição passa a ser decisiva. Ao final, num futuro possivelmente próximo, ela virá a se tornar necessária para a convivência humana, facilitando tarefas do dia a dia, além de se mostrar ser um ponto de economia.

Com isso, tem-se a ideia de incitar o desenvolvimento dessa tecnologia e replicá-las entre os profissionais da área. Deste modo, os mesmos estarão preparados para os novos desafios, lidando com altas demandas deste mercado o qual está em ascensão.

Ao longo do tempo, o desenvolver de sistemas relacionados à automação residencial iniciou-se após o desenvolvimento da automação comercial e industrial. Para economia e uma longa escala de produção, prestadores de serviço e fabricantes, industriais, tornaram-se para os segmentos os quais poderiam lhe fornecer maior velocidade de retorno de investimentos. No Brasil, não houve diversificação, os primogênitos sistemas de automatização foram direcionados apenas para a área industrial, no período de 1970.

Uma vez em que a automação industrial se consolidou, a automação comercial se iniciou e evoluiu-se até os dias de hoje, ainda mais com grandes avanços tecnológicos, além de softwares de gerenciais, apresentando novas sofisticções. Assim, supermercados, redes hoteleiras, hospitalares, lojas de departamentos, foram ganhando forças de integração, reunindo todas suas informações e operações de

vendas, financeira e logísticas em um só lugar. Pequenos comércios e prestadores de serviços também passaram a utilizar os benefícios de automação. Assim, novos conceitos surgiram, tais como os “prédios inteligentes”, os quais são voltados ao uso comercial. Assim, seus sistemas automatizados focam em integrações de segurança, economia de energia e controles de acesso, sendo ideal um profissional para supervisionar estas ações.

Os projetos possuem conceitos os quais são desenvolvidos sob estimativas de utilização padrão de recursos. Assim, em exemplo, um Prédio Inteligente – comercial -, pode ser utilizado por diferentes indivíduos de diferentes profissões. Neste prédio, podem existir advogados, funcionários de empresas de tecnologia, médicos, contabilistas, etc. Por conta desta variedade de áreas, os conceitos da utilização da automação comercial devem abranger esta gama de usuários. Assim, a infraestrutura para a automação deste prédio é criada desde o início, prevendo, desta maneira, orçamentos e implantando já durante a construção.

Esta é uma complexa operação, por conta da quantidade de usuários e de variáveis de controle. Assim, é necessário que existam diversas sessões de treinamento para com os usuários durante o dia a dia. É necessária uma certa supervisão sob o monitoramento, para acompanhar o desempenho da automação.

É possível destacar algumas situações em contraproposta à automação residencial, mostrando como os sistemas de automação industrial & comercial se diferem dos sistemas de automação residencial. Este, é um importante ponto, pois, o profissional o qual fará a instalação necessita saber destas diferenças para uma instalação consciente dos recursos.

Voltada para a automação residencial, é considerado o estilo de vida e as preferências do residente. Assim, é necessário levar em conta soluções e opções pessoais. Como exemplo, é possível citar a segurança, assunto muito relacionado à Domótica. Um indivíduo pode se preocupar muito com a segurança, contudo, se o mesmo vive em uma casa dentro de um condomínio fechado, o mesmo pode optar por gastar um valor menor na segurança e reforçar seu sistema de iluminação automática.

Em relação à infraestrutura, é possível ver a facilidade dos equipamentos em relação à transporte. Os mesmos não são completamente incorporados aos imóveis,

fazendo com que seja possível o usuário levar para seus novos imóveis em casos de mudança residencial.

Outro ponto chamativo relacionado à automação residencial encontra-se nas interfaces fáceis e ágeis possibilitadas aos usuários. Em sua grande parte, para a automação residencial não é necessário um supervisor, por conta de sua simplicidade e facilidade.

A comparação passa uma nova visão para a verificação da automação residencial quando se é comparada com a automação comercial & industrial. É possível ver características comuns entre elas, sendo:

- Confiabilidade.
- Baixo custo-benefício;
- Interatividade;
- Conforto;
- Conveniência;

Deste modo, sistemas de automação residencial devem possuir em seus projetos equipamentos de:

- Redes;
- Eletrodomésticos;
- Eletroeletrônicos;
- Multimídia;
- Segurança;
- Iluminação;
- Energia
- Entre outros...

## **4.2 Conceito Microsoft**

A gigante Microsoft, conhecida por usar diversas tecnologias, sendo a mais famosa, o Windows, possui um conceito de casa inteligente. Este, tem por objetivo a

demonstração dos benefícios de convivência das pessoas para com essas novas tecnologias.

A maioria das pessoas atualmente estão sempre ocupadas, utilizando a maior parte de seu tempo com equipamentos criados para a libertação de tarefas as quais fazem parte do dia a dia. Isto, engloba básicos equipamentos domésticos chegando em eletrônicos e computadores. Todos estes equipamentos os quais auxiliam na economia de tempo, tomaram conta da rotina, fazendo a requisição de atenção para o aprendizado.

Na visão da Microsoft, a casa inteligente - a Casa do Futuro – realizará a integração as já existentes tecnologias além das novas, com o intuito de facilitar a vida diária.

Existe um protótipo da Casa do Futuro, criada pela Microsoft, localizada na cidade de Redmond, em Washington – EUA, desde 1994, com a simples nomeação de “Casa Microsoft”. Esta, por sua vez, foi projetada para mostrar o conceito de uma casa comum, uma casa familiar, na visão da empresa, com um bem estar adquirido através da tecnologia, a qual se torna viável por possuir a elasticidade de ser personalizável. A empresa acredita que a partir desta casa, será possível economizar esforços e tempo gastos de maneira desnecessária, podendo os residentes serem informados sobre a situação da casa, e comunicando-se com os outros.

A Casa Microsoft faz a integração de uma grande quantidade de tecnologias, fazendo com que serviços e equipamentos trabalhem juntos facilitando a vida de todos os membros da família residente na casa. Deste modo, os indivíduos têm acesso ao monitoramento e controle da situação de qualquer dispositivo vinculado à casa, podendo fazer estes acessos de qualquer lugar, utilizando apenas o uso da internet. Através destas funcionalidades, e outras mais, como controles e comandos de voz, é possível ajustar equipamentos como ar-condicionado e iluminação automática, por exemplo. Como um exemplo de segurança, uma casa na praia, por exemplo, a qual necessita de cuidados e proteção, pode ser acompanhada, mesmo estando longe da mesma.

Em uma necessidade de deixar a residência, seja para viagens, trabalho, pequenos passeios, é possível configurar para uma um “modo de saída”, em que pode reduzir a energia utilizada por eletrodomésticos selecionados para tal ação, reduzir a iluminação e ativar o sistema de segurança.

Ao anoitecer, é possível criar uma configuração para acender as luzes automaticamente em um determinado horário, além de poder definir também o horário o qual as mesmas irão se apagar, ao amanhecer.

Adicionando estas funcionalidades, a Microsoft vai além. Os residentes poderão possuir identificações de segurança biológica, através de scanners de íris, a qual poderá ser utilizada como uma chave de acesso padrão à casa. Um pouco mais além disso, ao scannear um residente, a casa irá acender as luzes dos cômodos e ligar os dispositivos parametrizados para a preferência do morador em questão. Ainda, complementando, lembretes e alarmes cadastrados para o indivíduo em questão, poderão ser informados ao mesmo.

A Casa também foi projetada para informar o como a utilização da internet irá se tornar de maior conveniência e facilidade na residência. Com isso, toda a família também poderá ter uma comunidade online própria, nos atuais dias, algo como um grupo familiar no aplicativo WhatsApp, o que pode ajudá-los a se manterem informados organizando todos os assuntos em comum dentro da família.

A ideia tecnológica da casa, em época de sua criação, possuía a ideia de um estoque de músicas para cada morador da residência, criando assim, uma playlist própria para cada usuário. Hoje, aplicativos de música como Spotify, Amazon Music e Deezer, por exemplo, já realizam esta função, mostrando um exemplo da evolução tecnológica.

A segurança e conveniência desta Casa completamente interligada e conectada pode se estender ao carro da família. De maneira mais atual, os mais novos veículos criados, possuem computadores de bordo, os quais conectam-se com os smartphones dos usuários. Assim, é possível vincular as músicas dos citados aplicativos ao carro. Através de comandos de voz, o motorista pode, sem retirar seus olhos da estrada ou rua, acionar uma música em específica, ou, até mesmo, entrar em uma ligação com um de seus contatos. Todas essas habilidades, podem ser realizadas tanto por um computador de bordo já integrado no carro, quanto por rádios multimídia de alta tecnologia existentes no mercado atual.

Um GPS também poderá estar integrado ao sistema de computadores de bordo e rádios multimídia instalados no carro, poderá informar rotas exatas para destinos, além de alterar as mesmas em caso de trânsito, o qual também poderá informar localizações de postos de combustível e conveniências.



É notável a disponibilidade dessas tecnologias hoje em dia, em relação a data de criação da Casa Microsoft em 1994, a qual vem sendo atualizada até hoje. A tecnologia evoluiu muito desde a época, trazendo novos equipamentos e aumentando as possibilidades de modernização e automatização da casa;

### **4.3 Internet**

A palavra “conectividade” tem se tornado cada vez mais frequente nos últimos anos, que, por sua vez, define a integração de ferramentas por meio de redes. Houve uma grande ampliação de possibilidades com o expoente crescimento da Internet. Por conta disto, empresas da área de softwares, hardwares e telecomunicações voltaram seus investimentos focando no desenvolvimento de protocolos, estes os quais permitiriam conectividades entre equipamentos. Assim, fabricantes de eletrônicos os quais são utilizados pelo dia a dia, beneficiaram-se com estes investimentos, levando a implantação de novas tecnologias a seus produtos. Deste modo, atualmente é possível controlar equipamentos eletrônicos através da Internet.

Muitas novas possibilidades surgem ao longo dos dias, evoluindo a tecnologia a novos ares. Isso mostra que o conhecido hoje em dia é apenas a ponta de um iceberg da tecnologia e da internet.

### **4.4 Conclusão**

Tradicionalmente, soluções estão relacionadas à sistemas que são autônomos, estes os quais não mantêm uma comunicação e conectividade entre si. Assim, a integração de sistemas traz benefícios, possibilitando a integração de sistemas, levando aos usuários conforto, segurança, economia, entretenimento, conveniência, etc. Sistemas autônomos não fornecem tais benefícios além de possuir maiores prazos para a implantação e altos valores.

Hoje, ao planejar a construção de residências é necessário realizar um pré-projeto de integração, para a definição de infraestrutura, cabeamento e a relação dos equipamentos os quais serão utilizados.

## 5 PROJETO ITHOUSE – EXEMPLO DE IMPLEMENTAÇÃO

O projeto ITHouse, foi um projeto elaborado para o Trabalho de Conclusão de Curso por alunos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, na Fatec de Jundiaí.

Para o mesmo, foi criada uma maquete de uma casa e implementados alguns equipamentos exemplares – não industriais – para mostrar a automação residencial.

No caso, foram implementados:

- Motores para abertura das portas e janelas;
- Lâmpadas de LED para as luzes;
- Sensores:
  - Presença;
  - Temperatura;
  - Chuva;

Tais equipamentos são ligados por Cabos Jumper na Protoboard, a qual “é uma matriz de contato, ou placa de ensaio (ou em inglês breadboard) é uma placa com furos de conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais” (LISBOA, 2020). Esta, que por sua vez, está instalada junto ao Node MCU, placa principal do Arduino, a qual faz a ligação dos componentes da protoboard com a IDE, além de ser a placa que suporta conexões sem fio.

Todos os equipamentos utilizados fazem parte do conjunto Arduino, o qual

é uma plataforma de hardware open source, projetada sobre o microcontrolador Atmel AVR, que pode ser programado através de uma linguagem de programação similar a C/C++, permitindo a elaboração de projetos com um conhecimento mínimo ou mesmo nenhum de eletrônica. Foi criado com o objetivo de fornecer uma plataforma de fácil prototipação de projetos interativos, unindo software e hardware, características da Computação Física (OLIVEIRA & ZANETTI, 2015, p.17).

Além disto, foi criado um aplicativo Android, o qual foi integrado aos dispositivos. Este, por sua vez, permite controlar as portas, luzes e janelas, acompanhar a temperatura dentro do ambiente, receber notificações sobre a chuva e, para a segurança do usuário, notificações sobre a presença em sua residência.

## 5.1 Visualização do Projeto ITHouse

Para a visualização do projeto, foi entrado em contato com os alunos os quais desenvolveram o projeto ITHouse, no intuito de que eles fornecessem imagens da maquete. Assim, é possível indicar a localização de cada equipamento Arduino, os quais compõem a automatização da maquete do Projeto.

É possível ver como a maquete foi montada, e sua “fachada”, a visão frontal, através da Figura 5.

Figura 5 - Visão Frontal



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

É possível ver também a frente da maquete em aberto. Na parte de dentro da mesma, encontram-se os leds, os quais simulam luzes, os motores, que abrem e fecham as portas e janelas, e o sensor de presença, conforme figura 6.

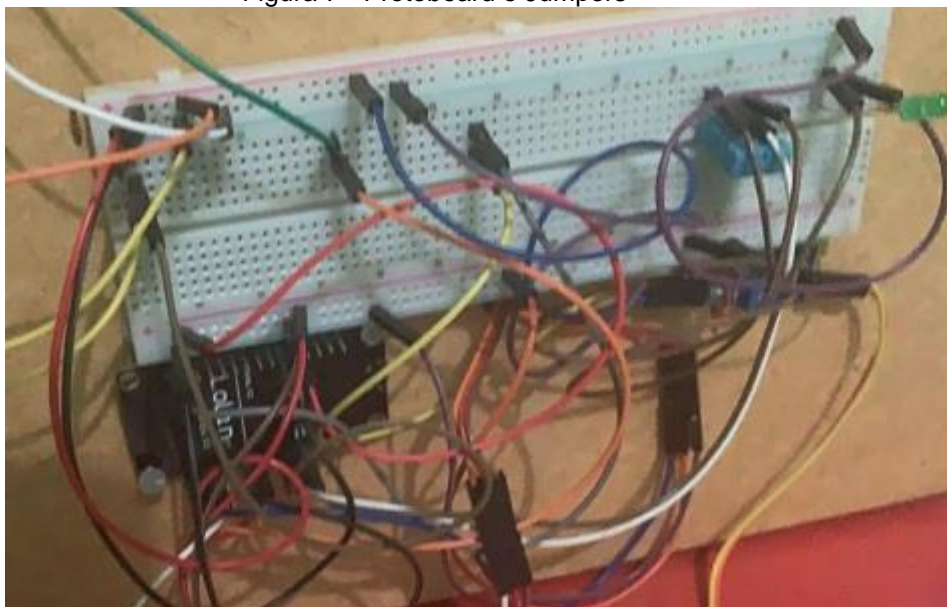
Figura 6 - Frontal Aberta



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

A Protoboard está instalada na parte traseira da maquete, conforme é possível verificar na Figura 7. Ela foi fixada para manter as conexões dos cabos Jumper. Os cabos Jumper, por sua vez, estão todos conectados na Protoboard e em seus respectivos equipamentos.

Figura 7 - Protoboard e Jumpers



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

Pelo lado de fora, foram instalados os leds, os quais representam as lâmpadas. Os cabos Jumper estão ligados a eles, fornecendo energia e informação, conforme Figura 8.

Figura 8 - Instalação Leds



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

Conforme a próxima figura 9, é possível identificar o sensor de presença. Este que fica oculto, no canto da parede, próximo ao teto.

Figura 9 - Instalação Sensor de Presença



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

Ainda na parte de dentro da maquete, estão os Servo Motores, como mostra a figura 10. A função destes, demonstra a abertura e fechamento de portas e janelas.

Figura 10 - Instalação Servo Motor



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

Por fim, do lado de fora da casa, é possível ver o sensor de chuva, conforme figura 11. Esta fica presente ao ar livre, assim, ao caso do início de uma chuva, a mesma aciona todas as ações necessárias.

Figura 11 - Instalação Sensor de Chuva



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

## 5.2 Programação

Para executar toda a programação, é necessário controle para o uso de seus componentes. Controle dos motores, sensores e energia, tornando a automação viável e levando a possíveis adaptações por parte do usuário da melhor maneira.

Serão apresentadas explicações sobre o uso das ferramentas, além de casos de uso e o Diagrama de Máquinas de Estado, elaborado pelos autores do projeto ITHouse.

### 5.2.1 Controle de Motores – Porta e Janela

A base do controle de Motores se dá no princípio da força de segurança e facilidade de uso. Este, fica vinculado às portas e janelas e possuem um motor com “braços”, os quais possuem a função de abrir e fechar.

O aplicativo é constituído liberando os botões, os quais são simples e fáceis – abrir e fechar -, deste modo, através de um simples toque, o usuário pode controlar as portas e janelas, além da possibilidade de configuração, relacionada ao sensor de chuva, o qual fecha as portas e janelas abertas em caso de detecção.

Além do mais, através do aplicativo, é possível o usuário verificar o estado dos componentes, se estão abertos ou fechados.

#### 5.2.1.1 Casos de Uso e Diagramas de Máquinas de Estado – Motores

Criado pelos autores do Projeto, é possível analisar o quadro de Caso de Uso, apresentando a descrição da ação, o responsável por ela e os cenários principais, o qual identifica a ação sendo corretamente atendida, e o pós-cenário, o qual indica na tela do app as informações relevantes sobre o status da ação.

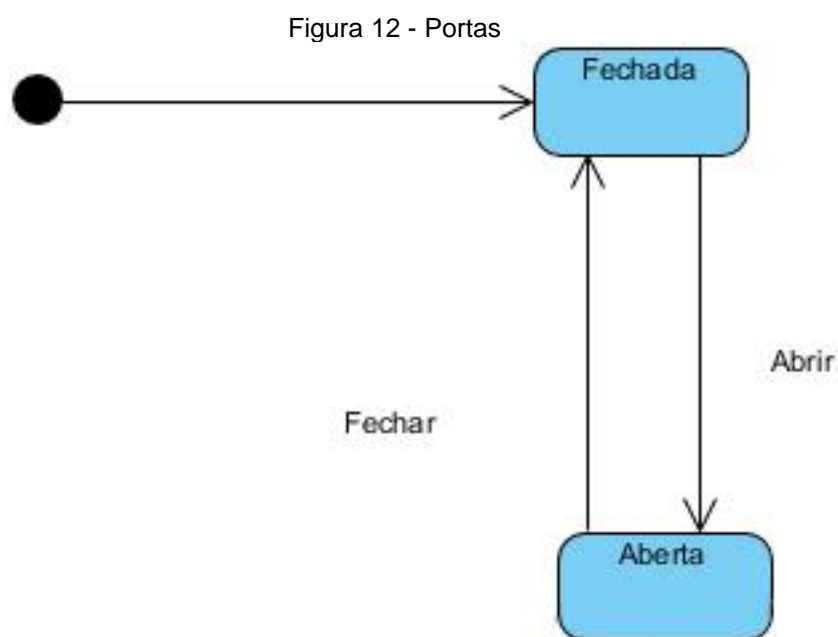
A descrição do caso de uso do Arduino, o qual movimenta os braços dos motores para abrir e fechar as janelas, foi montado conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Abrir e fechar portas e janelas

<b>Abrir e fechar portas e janelas</b>	
<b>Descrição</b>	Abre e fecha as portas e janelas da residência.
<b>Ator</b>	Arduino.
<b>Cenário Principal</b>	1. O Arduino permanece ativo e movimenta os motores os quais abrem e fecham as portas e as janelas assim que detectam informações provenientes do aplicativo.
<b>Pós-Condição</b>	Informação devidamente mostrada.

Fonte: Elaborado por autores ITHouse

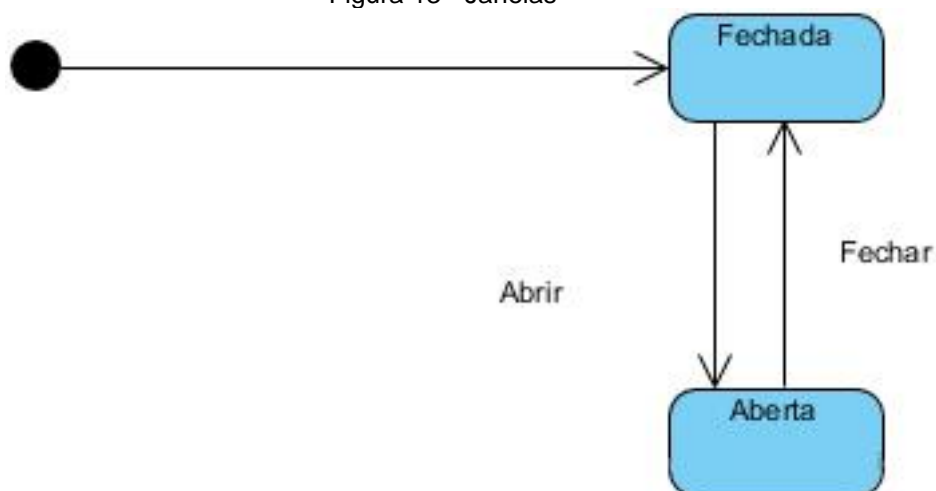
Os diagramas de máquina de estados, o qual define os estados em que as portas e janelas podem se encontrar dependendo da ação do usuário através do aplicativo, foram montados conforme apresentado nas Figura 12 e Figura 13.



Fonte: Elaborado por autores ITHouse



Figura 13 - Janelas



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

### 5.2.2 Controle de Sensores – Presença, Temperatura e Chuva

A base do controle de Sensores se dá no princípio da segurança, evitando assim, surpresas indesejadas, como portas e janelas indevidamente abertas, durante uma chuva. Por exemplo, ao usuário sair de casa e esquecer a janela aberta acesa, é possível fechá-la remotamente.

O aplicativo é constituído para mostrar as informações adquiridas pelos sensores através dele. Assim, o usuário pode visualizar os status dos sensores de sua residência de sua residência.

O sensor de presença indicará e notificará o usuário pelo aplicativo assim que o mesmo identificar movimentação dentro da residência.

O sensor de temperatura indicará a temperatura e a umidade dentro da casa, assim, o usuário pode verificar de maneira mais fácil a quão quente ou fria e, o quão úmida sua casa está.

O sensor de chuva, indicará o usuário através de uma notificação caso comece a chover, além de, ser possível configurar, pelo aplicativo, as portas e janelas para fecharem caso estejam abertas e uma chuva se inicie.

### 5.2.2.1 Casos de Uso e Diagramas de Máquinas de Estado – Sensores

Criado pelos autores do Projeto, é possível analisar o quadro de Caso de Uso, apresentando a descrição da ação, o responsável por ela e os cenários principais, o qual identifica a ação sendo corretamente atendida, e o pós-cenário, o qual indica na tela do app as informações relevantes sobre o status da ação.

A descrição do caso de uso do Arduino, o qual acende e apaga as luzes, foi montado conforme apresentado nos Quadro 2, 3 e 4.

Quadro 2 – Detectar e Avisar a presença de chuva

<b>Detectar e avisar a presença da chuva</b>	
<b>Descrição</b>	Detecta e avisa a presença da chuva.
<b>Ator</b>	Arduino.
<b>Cenário Principal</b>	1. O Arduino permanece ativo e detecta a presença ou não da chuva. 2. Irá apresentar esta informação ao usuário quando o mesmo solicitar.
<b>Pós-Condição</b>	Informação devidamente mostrada.

Fonte: Elaborado por autores ITHouse

Quadro 3 – Detectar e avisar presença

<b>Detectar e avisar a presença</b>	
<b>Descrição</b>	Detecta e avisa a presença de um corpo em frente da porta de entrada da casa.
<b>Ator</b>	Arduino.
<b>Cenário Principal</b>	1. O Arduino permanece ativo e detecta a presença ou não de um corpo. 2. Irá apresentar esta informação ao usuário quando o mesmo solicitar.
<b>Pós-Condição</b>	Informação devidamente mostrada.

Fonte: Elaborado por autores ITHouse

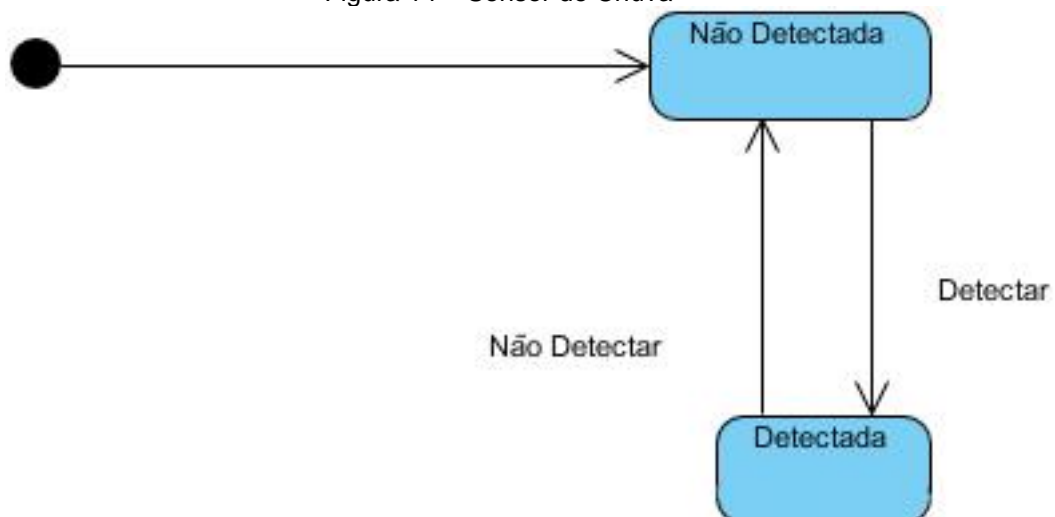
Quadro 4 – Detectar e avisa a temperatura e umidade

<b>Detectar e avisa a temperatura e umidade</b>	
<b>Descrição</b>	Detecta e avisa a temperatura e umidade da casa.
<b>Ator</b>	Arduino.
<b>Cenário Principal</b>	1. O Arduino permanece ativo e detecta a temperatura e a umidade. 2. Irá apresentar esta informação ao usuário quando o mesmo solicitar.
<b>Pós-Condição</b>	Informação devidamente mostrada.

Fonte: Elaborado por autores ITHouse

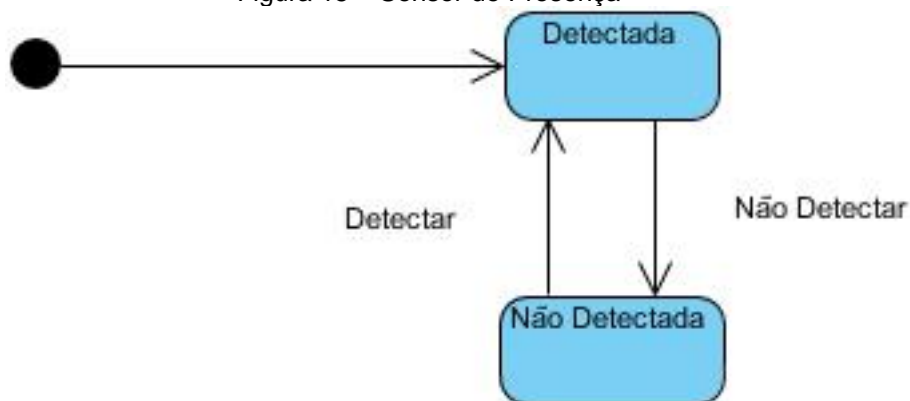
Os diagramas de máquina de estados, o qual define os estados em que os sensores podem se encontrar, indicando qual a detecção sensorial e mostrando as informações através do aplicativo do usuário, foram montados conforme apresentado nas Figura 14, Figura 15 e Figura 16.

Figura 14 – Sensor de Chuva



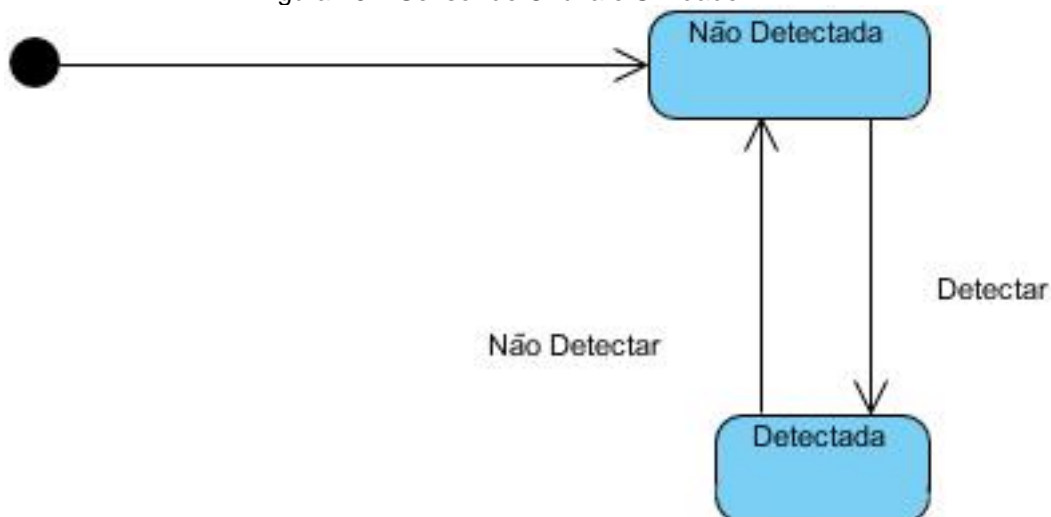
Fonte: Elaborado por autores ITHouse

Figura 15 – Sensor de Presença



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

Figura 16 – Sensor de Chuva e Umidade



Fonte: Elaborado por autores ITHouse

### 5.2.3 Controle de Energia – Iluminação

A base do controle de energia se dá no princípio da economia, evitando assim, o desperdício de luzes. Por exemplo, ao usuário sair de casa e esquecer a luz acesa, é possível apagá-la remotamente.

O aplicativo é constituído para acender e apagar as luzes através dele. Assim, o usuário pode, através de um simples toque no aplicativo, controlar as luzes de sua residência.

### 5.2.3.1 Casos de Uso e Diagramas de Máquinas de Estado – Energia

Criado pelos autores do Projeto, é possível analisar o quadro de Caso de Uso, apresentando a descrição da ação, o responsável por ela e os cenários principais, o qual identifica a ação sendo corretamente atendida, e o pós-cenário, o qual indica na tela do app as informações relevantes sobre o status da ação.

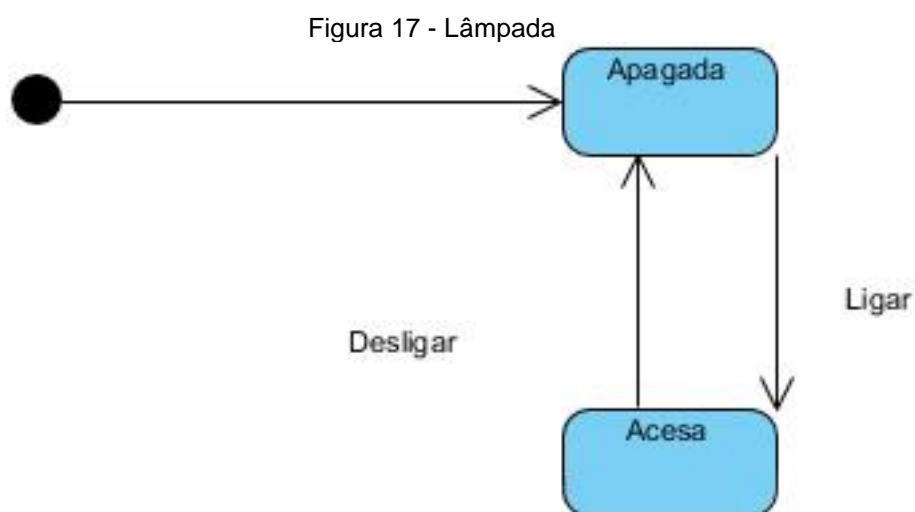
A descrição do caso de uso do Arduino, o qual acende e apaga as luzes, foi montado conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Acender e Apagar a Luz

Acender e Apagar a Luz	
<b>Descrição</b>	Acende e apaga as luzes através do comando no aplicativo.
<b>Ator</b>	Arduino.
<b>Cenário Principal</b>	1. O Arduino permanece ativo e detecta entrada de informações sobre acender ou apagar a luz. 2. Irá apresentar esta informação ao usuário quando o mesmo solicitar.
<b>Pós-Condição</b>	Informação devidamente mostrada.

Fonte: Elaborado por autores ITHouse

O diagrama de máquina de estados, o qual define os estados em que a lâmpada pode se encontrar dependendo da ação do usuário através do aplicativo, foi montado conforme apresentado na Figura 17.



### 5.3 Conclusão

No projeto analisado, foi possível demonstrar e verificar uma simples automação residencial em seu protótipo. Sendo os sistemas automatizados escolhidos baseados nas mais singelas necessidades de utilização em uma casa, visando a segurança, controle e notificações sobre o atual estado da residência.

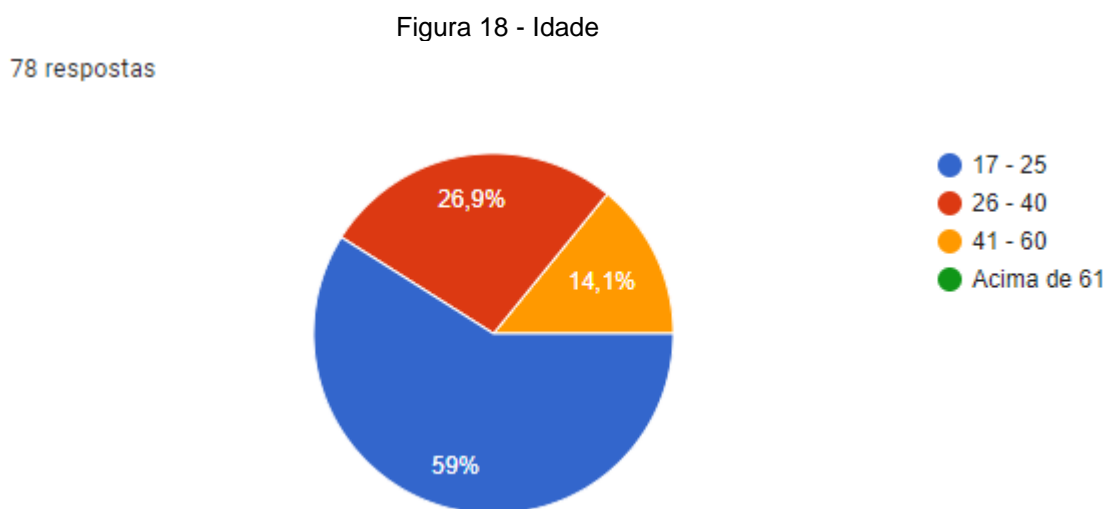
Para tanto, tabelas de casos de uso e diagramas de estruturas de automação foram utilizados, demonstrando os estados de cada uma das ferramentas, apresentando seus Diagramas de Máquinas de Estado, ou seja, o estado – as situações – em que se encontram.

## 6 PESQUISA SOCIAL

Foi realizada uma pesquisa social sobre o tema. Assim, foi possível conhecer sobre as opiniões públicas sobre a Domótica. Ao total, 78 pessoas responderam a um questionário o qual foi elaborado pelos alunos escritores deste projeto. Desta forma, foi possível possuir uma visão sobre o conhecimento das pessoas com relação à Domótica.

Na pesquisa, foram adquiridas informações, tais como a idade do público o qual respondeu a mesma, se possuem conhecimento sobre o que é a Domótica ou se já ouviu falar sobre o assunto, sobre o interesse pessoal em automatizar a casa, a opinião pública e o acesso à tal tecnologia.

Dentre os entrevistados, 59% possuíam idade entre 17 e 25 anos, 26,9% entre 26 e 40 anos, 14,1% entre 41 e 60 anos, porém, nenhum entrevistado se enquadrava acima dos 60 anos de idade. Conforme figura 18.

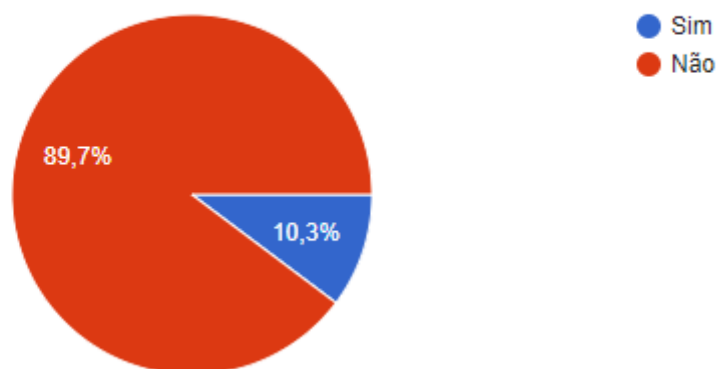


Fonte: Resultado de Pesquisa Elaborada pelos Autores

Quanto ao conhecimento sobre a Domótica, apesar de ser uma tecnologia a qual já possui um certo tempo no mercado e ainda está em ascensão, apenas 10,3% das pessoas ouviram falar sobre o assunto. Seguindo demonstração na figura 19.

Figura 19 - Conhecimento sobre a Domótica

78 respostas

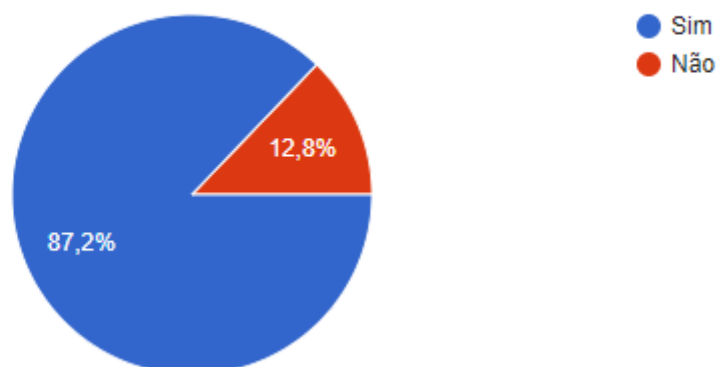


Fonte: Resultado de Pesquisa Elaborada pelos Autores

Contudo, apesar deste número, mostrando pouco conhecimento, 87,2% das pessoas possuem interesse na automação residencial, ligando à ideia de acender e apagar luzes, abrir e fechar portas e janelas, ligando e desligando aparelhos e equipamentos com poucos comandos. É possível ver que, aproximadamente a mesma quantidade de pessoas as quais nunca ouviram sobre a Domótica, tem interesse nela, em automatizar sua residência através desta tão pouco popular tecnologia. Como é possível ver na figura 20.

Figura 20 – Interesse pela Domótica

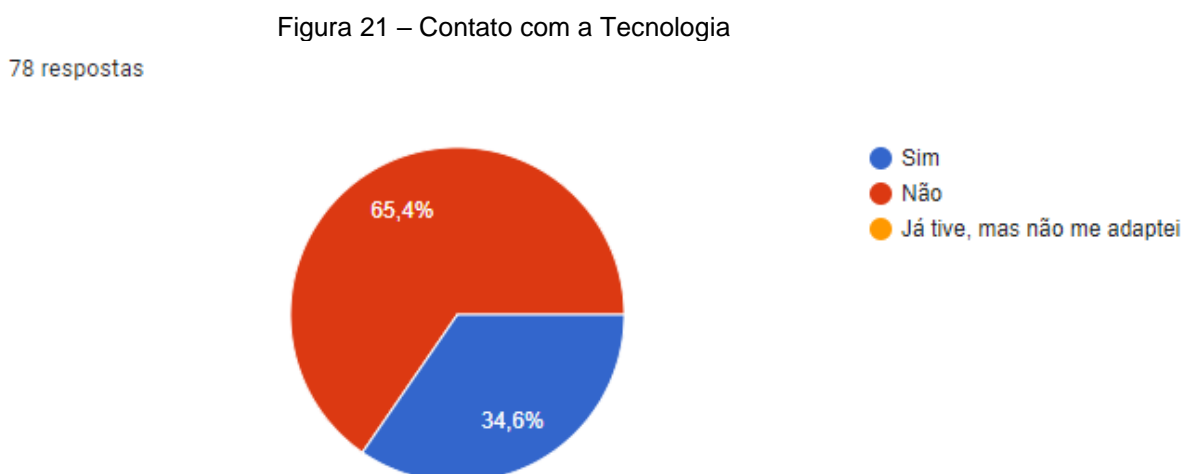
78 respostas



Fonte: Resultado de Pesquisa Elaborada pelos Autores



Ao realizar análises na pesquisa sobre o contato com a tecnologia, apenas 34,6% das pessoas tem ou já tiveram acesso a este tipo de tecnologia e, 65,4% nunca tiveram acesso à mesma. Porém, não houve respostas sobre indivíduos os quais já tiveram contato, mas não se adaptaram com a tecnologia. Conforme figura 21.



Fonte: Resultado de Pesquisa Elaborada pelos Autores

Foram questionadas também, as opiniões dos entrevistados, sobre a evolução da tecnologia doméstica e se ela se torará algo cada vez mais necessário. Para análise de respostas foi elaborada uma planilha através do Office Excel, possibilitado a maior facilidade na análise e filtro das respostas descritivas. Houve respostas negativas, parciais e positivas.

Sendo parte das respostas negativas, algumas pessoas são optantes pelo *modus operandi* tradicional. Foi reconhecido a importância e o fundamentalismo da tecnologia em diversas situações, sendo ela de acessibilidade, comunicação, transportes, mas discordando da necessidade da mesma em casos não imprescindíveis, destacando a invasão de privacidade. Também foi dito sobre fazer o básico para levar uma qualidade de vida básica, ressaltando sobre a maior quantidade de tecnologia levar à menos movimentos e prejudicando a saúde, por deixar as pessoas mais preguiçosas e sedentárias.

Contudo, muitas respostas possuíam sua discreta parcialidade, onde a pessoa possui pontos positivos e negativos sobre a Domótica. Em sua maioria, não foi vista necessidade, porém, foram citados alguns conceitos, como a praticidade, comodidade e o conforto. A adaptação foi dita como necessidade para o uso.

Opiniões apontaram que a automatização residencial pode ser até mesmo um empecilho para algumas pessoas, mas pode agregar para outras. Foi levantado o ponto da facilidade de uso, para pessoas com grande esquecimento de simples tarefas, como acender e apagar luzes. Também foi dito sobre a diferença entre casas e apartamentos, onde casas possuiriam mais facilidade em relação a automatização por conta da diferença de tamanhos de cada residência. Houveram também, entrevistados os quais demonstraram-se assustado com a tecnologia, mas, por sua vez, indica a Domótica como algo necessário para as vidas das pessoas, desde que sejam tomadas cautelas para não correr nenhum risco o qual seja desnecessário. Por final das respostas classificadas como parciais, em um ponto muito importante, foi levantada a questão sobre valores, opinando sobre a automatização ser necessária e de grande ajuda, mas, inacessível devido ao custo, contudo, quanto mais acessível, mais popular ela ficará.

Houve diversos – a grande maioria - comentários positivos sobre este conceito, todos eles vendo como uma tecnologia necessária para as residências, apontando seus motivos para tal necessidade.

Em respostas mais simples, foi possível verificar sobre a facilidade, a otimização de tempo, segurança, comodidade, inovação e evolução da tecnologia. Diversos entrevistados demonstraram fascinação sobre a possibilidade de comandar equipamentos em suas residências através de simples toques em seus celulares ou através de comandos de voz, reforçando a visão de otimização de tempo, aumentando o tempo útil para pessoas com árduas rotinas.

Foi dito sobre possibilidade de se tornar um senso comum dentro de alguns anos, comparando a Domótica a um interruptor. Indicando a necessidade para idosos e pessoas com deficiência, ajudando-as a realizarem tarefas como abrir e fechar portas e janelas sem utilizarem esforço.

Pessoas com mais informações sobre o mundo tecnológico também comentaram positivamente, falando sobre a necessidade da Domótica. Demonstrando entusiasmo com a Internet das Coisas cada vez mais presente nas vidas e no dia a dia de forma inevitável. Além da chegada do 5G com sua proposta de conectividade, impulsionando a mesma, que, por sua vez, impulsionará a Domótica, por toda sua conectividade de automação residencial.

Em um resumo geral, podemos ver que poucas pessoas se encontram contra o uso da Domótica em suas casas, conservando o estilo básico de vida, a tradicionalidade, prezando pela movimentação humana para simples tarefas. Enquanto outras poucas pessoas foram parciais em suas respostas, informando a não necessidade da automação residencial, mas apontando os benefícios da mesma.

E, diversas pessoas possuem a opinião apoiando a Domótica, indicando a necessidade do uso para facilidade das tarefas do dia a dia, reforçando a economia de tempo, a segurança e a comodidade a qual ela apresenta aos usuários da automação residencial.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi visado a evolução, o uso, necessidade, prós, contras e exemplos de integração da domótica, nossa automação residencial.

Nos últimos tempos vimos uma grande crescente da tecnologia, e a possibilidade de automatizar casas mostra isso. Uma vez em que seja possível, por exemplo, fazer com que portas e janelas abram e fechem sozinhas, sem a necessidade da mão humana para realizar tal ação, mostra o quão evoluída a tecnologia se tornou, automatizando e poupando tempo de indivíduos para a realização de simples atos feitos diariamente.

Além do mais, o mercado tem destacado mais essa ideia domótica, criando aparelhos para o uso residencial. Além de todo o exemplo apresentado no trabalho, o ITHouse, hoje, existe a possibilidade de ligar a televisão e selecionar o canal desejado através de simples comandos de voz.

No projeto foi exemplificado uma situação de protótipo onde pode ser feita a integração de automação residencial, onde é possível realizar alguns comandos da casa através do de um aplicativo para celulares. Analisar este caso foi de grande aprendizado, pois é uma tecnologia a qual o futuro demonstra ainda mais possibilidades de melhoras, e - literalmente - novas portas poderão ser abertas, falando de oportunidades e automaticidades. Isto irá auxiliar as pessoas na agilidade e praticidade, segurança e economia.

A Tecnologia da Informação é uma área muito ampla, a qual aborda muitas áreas, sendo uma delas a domótica, o foco deste projeto. É perceptível que existem grandes ambições, vendo que a quantidade de oportunidade que se tem com essa tecnologia que é conhecida há um tempo, mas pode ser considerada emergente dos dias atuais.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, E. R. & VALIM, P. R. O. **Domótica: Controle de Automação Residencial Utilizando Celulares com Bluetooth**. Disponível em <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/16014124.pdf>>. Acessado em 18.out.2020.
- AMORI, A. & JUNIOR, J. P. **Sistema Integrado e Multiplataforma para Controle Remoto de Residências**. Rio Grande do Sul: PUC RS, 2001. Disponível em: <[https://www.inf.pucrs.br/~moraes/docs/tcc/tc\\_domotica.pdf](https://www.inf.pucrs.br/~moraes/docs/tcc/tc_domotica.pdf)>. Acesso em: 31.out.2020.
- ARAUJO, A. D. M., CANTERAL, K. F. F., SANTOS, J. M. B, SILVA, M. A. R. & SOARES, L. M. **Aplicação da Domótica para o Conforto Residencial e sua Implicação na Eficiência Energética**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, 2019. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/337955163\\_Aplicacao\\_da\\_domotica\\_para\\_o\\_conforto\\_residencial\\_e\\_sua\\_implicacao\\_na\\_eficiencia\\_energetica/fulltext/5df830854585159aa482ec59/Aplicacao-da-domotica-para-o-conforto-residencial-e-sua-implicacao-na-eficiencia-energetica.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/publication/337955163_Aplicacao_da_domotica_para_o_conforto_residencial_e_sua_implicacao_na_eficiencia_energetica/fulltext/5df830854585159aa482ec59/Aplicacao-da-domotica-para-o-conforto-residencial-e-sua-implicacao-na-eficiencia-energetica.pdf?origin=publication_detail)>. Acessado em 18.out.2020.
- AUTOMATICHOUSE. **Automação Residencial - Automatic House**. Disponível em: <<https://www.automatichouse.com.br/automacao-residencial/o-que-podemos-automatizar>>. Acessado em 18.out.2020.
- BIANCHINI, D. & VEIGA, G. M. **Domotica Aplicada ao Uso Eficiente da Água**. São Paulo: PUC Campinas, 2015. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/16177443-Domotica-aplicada-ao-uso-eficiente-da-agua.html>>. Acessado em 17.out.2020.
- BUNEMER, R. **Domótica Assistiva Utilizando Sistemas Integrados de Supervisão e Controle**. São Paulo: Unicamp, 2014. Disponível em: <[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/265887/1/Bunemer\\_Ricardo\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/265887/1/Bunemer_Ricardo_M.pdf)>. Acessado em 18.out.2020.
- CARVALHO, S. S. & SILVA, I. V. F. **Domótica: Uma Abordagem Sobre Redes, Protocolos e Soluções Microprocessadas de Baixo Custo**. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/revistasemanaacademicadomotica.pdf>>. Acessado em: 05.nov.2020.
- COELHO, Darlene Figueiredo Borges & CRUZ, Victor Hugo do Nascimento. **Edifícios Inteligentes: Uma Visão das Tecnologias Aplicadas**. "Domótica", p. 27 - 36. São Paulo: Blucher, 2017. Disponível em: <<https://openaccess.blucher.com.br/article-details/domotica-20282#:~:text=A%20Dom%C3%B3tica%2C%20deriva%20das%20palavras,27>>. Acessado em: 19.out.2020.

DOMINGUES, R. G. **A Domótica como Tendência na Habitação: Aplicação em Habitações de Interesse Social com Suporte aos Idosos e Incapacitados**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli988.pdf> >. Acessado em: 08.nov.2020.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION – ITU. **THE INTERNET OF THINGS**. Geneva, 2005. (ITU Internet Reports 2005). Disponível em: < <https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf> > Acessado em 06.nov.2020.

LENOVO. **O que é um SmartPhone?**. Disponível em <<https://www.lenovo.com/br/pt/faqs/smartphone-faqs/que-e-um-smartphone/>>. Acessado em 30.out.2020.

LISBOA, V. G. C. **Protoboard**. Paraná: Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: < [http://www.uel.br/pessoal/ernesto/arduino/00\\_Protoboard.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ernesto/arduino/00_Protoboard.pdf) >. Acessado em 02.nov.2020.

MACHADO, N. **Domótica: O que e quais as Vantagens**. 2008. Disponível em: < <https://www.e-konomista.pt/domotica/> >. Acessado em: 07.nov.2020.

MELO, E. TONIDANDEL, F & TAKIUCHI, M. **DOMÓTICA INTELIGENTE: AUTOMAÇÃO BASEADA EM COMPORTAMENTO**. Disponível em <[https://fei.edu.br/~flaviot/pub\\_arquivos/cba2004\\_Final.pdf](https://fei.edu.br/~flaviot/pub_arquivos/cba2004_Final.pdf)>. Acessado em 18.out.2020.

NUNES, R.J.C. **Análise comparativa de tecnologias para domótica**. 2002. JEACI 2002. Disponível em: <<http://www.domobus.net/docs/02-JEACI02.pdf>>. Acessado em: 25.out.2020.

OLIVEIRA, C. L. V. & ZANETTI, H. A. P. **Arduino descomplicado: como elaborar projetos de eletrônica**. São Paulo: Érica, 2015.

QUINDERÉ, P. R. F. **Casa Inteligente – Um Protótipo de Sistema de Automação Residencial de Baixo Custo**. Fortaleza: Faculdade Farias Brito, 2009. Disponível em: < <http://fbuni.edu.br/sites/default/files/tcc-20082-patrick-romero-frota-quindere.pdf> >. Acessado em 03.nov.2020.

SGARBI, J. A. **DOMÓTICA INTELIGENTE: AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL BASEADA EM COMPORTAMENTO**. Disponível em <<https://fei.edu.br/~flaviot/ibas/downloadfiles/DissertacaoSgarbi.pdf>>. Acessado em 19.out.2020.

SILVA, G. **Automação da iluminação contribui para eficiência energética**. Disponível em: < <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/automacao-da-iluminacao-contribui-para-eficiencia-energetica/10033> >. Acessado em: 20.out.2020.

SILVA, L. F. **Automação em Ambientes Residenciais**. Portugal: Universidade de Aveiro, Aveiro, 2008. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/15562746.pdf> >. Acessado em: 30.out.2020.

SISLITE. **O que é Domótica?**. Disponível em < <http://www.sislite.pt/domus.htm> >. Acessado em 16.out.2020.

TECMUNDO. **Microsoft Home: casa do futuro tem produtos inteligentes**. 2011. Disponível em: < <https://www.tecmundo.com.br/futuro/9898-microsoft-home-casa-do-futuro-tem-produtos-inteligentes.htm> >. Acessado em 27.out.2020.