



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DIEGO ALLYSON PIRES MACÊDO

AUTOMAÇÃO: PRATICIDADE, ECONOMIA E SEGURANÇA

ANGICOS
2023

DIEGO ALLYSON PIRES MACÊDO

AUTOMAÇÃO: PRATICIDADE, ECONOMIA E SEGURANÇA

Monografia apresentada à
Universidade Federal Rural do Semi-
Árido como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Orientadora: Joêmia Leilane Gomes
de Medeiros, Prof. Dra.

Co-orientadora: Welliana Benevides
Ramalho, Prof. Ma.

ANGICOS
2023

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ma MACEDO, DIEGO.

AUTOMAÇÃO: PRATICIDADE, ECONOMIA E SEGURANÇAA

/ DIEGO MACEDO. - 2023.

54 f. : il.

Orientador: JOÊMIA MEDEIROS.

Coorientador: WELLIANA RAMALHO.

Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de Informação, 2023.

1. AUTOMAÇÃO. 2. DOMÓTICA. 3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. 4. INTERNET DAS COISAS. I. MEDEIROS, JOÊMIA, orient. II. RAMALHO, WELLIANA, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Angicos

Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte

CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

DIEGO ALLYSON PIRES MACÊDO

AUTOMAÇÃO: PRATICIDADE, ECONOMIA E SEGURANÇA

Monografia apresentada a
Universidade Federal Rural do Semi-
Árido como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Sistema de
Informações.

Defendida em: 12 / Maio / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 JOEMIA LEILANE GOMES DE MEDEIROS
Data: 20/05/2023 08:55:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a). Dr(a). JOÊMIA LEILANE GOMES DE MEDEIROS
UFERSA/Campus Angicos

Documento assinado digitalmente
 WELLIANA BENEVIDES RAMALHO
Data: 21/05/2023 09:46:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a). Me(a). WELLIANA BENEVIDES RAMALHO
UFERSA/Mossoró

Documento assinado digitalmente
 SUZANE GOMES DE MEDEIROS
Data: 20/05/2023 09:03:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a). Dr(a). SUZANE GOMES DE MEDEIROS
Faculdade do Complexo Educacional Santo André - FACESA

Documento assinado digitalmente
 EDINADJA MAYARA DE MACEDO
Data: 20/05/2023 09:10:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Bel(a). EDINADJA MAYARA DE MACEDO
Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O presente projeto tem como objetivo principal demonstrar a praticidade da automação residencial. Justifica a sua relevância ao apresentar um sistema de baixo custo e fácil utilização, que proporciona praticidade, economia e segurança. Para isso, foi utilizado equipamentos que permitem a comunicação sem fio por meio de uma rede Wi-Fi, foi criando três cenários para simular, mostrando os equipamentos, como utilizá-los, quais os valores, seus pontos positivos e negativos.

Palavras-chaves: Automação, Domótica, Inteligência artificial, Internet das coisas.

ABSTRACT

The main objective of this project is to demonstrate the practicality of home automation. It justifies its relevance by presenting a low-cost and easy-to-use system that provides practicality, economy and security. For this, equipment that allows wireless communication through a Wi-Fi network was used, three scenarios were created to simulate, showing the equipment, how to use them, what are the values, their positive and negative points.

Keyword: Automation, Home Automation, Artificial Intelligence, Internet of Things.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVO	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 Objetivo Específicos	10
1.2. JUSTIFICATIVA	12
1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO	12
2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	13
2.1 A <i>INTERNET OF THINGS (IoT)</i> E A SUA RELAÇÃO COM A AUTOMAÇÃO	16
2.2 A AUTOMAÇÃO DOMÉSTICA E O CONCEITO DE CASA INTELIGENTE	18
2.3 O QUE É A QUALIDADE DE VIDA (QVT)?	19
2.4 A SUSTENTABILIDADE NA DOMÓTICA	21
2.4.1 Sustentabilidade e o consumo de energia na domótica	26
2.5 SEGURANÇA E DOMÓTICA	28
3 TOPOLOGIA DOS CENÁRIOS	30
3.1 CENÁRIO 1: CASA	30
3.1.1 Quarto 1	31
3.1.2 Quarto 2	32
3.1.3 Quarto 3	32
3.1.4 Sala	32
3.1.5 Cozinha	32
3.2 CENÁRIO 2: ESCRITÓRIO	33
3.2.1 Recepção	33
3.2.2 Sala 1	34
3.2.3 Sala 2	34
3.2.4 Sala de Reunião	34
3.2.5 Refeitório	34
3.2.6 Copa	35
3.3 CENÁRIO 3: ESCOLA	35
3.3.1 Secretaria	35
3.3.2 Diretoria	36
3.3.3 Sala 1	36

3.3.4 Sala 2	36
3.3.5 Banheiro Masculino	36
3.3.6 Banheiro Feminino	37
3.3.7 Creche.....	37
3.3.8 Biblioteca.....	37
3.4 FERRAMENTAS UTILIZADAS	37
4 CONECTIVIDADE.....	40
4.1 SMARTPHONE.....	40
4.2 REDE WLAN.....	40
4.3 ASSISTENTE VIRTUAL	41
4.4 INTERRUPTOR INTELIGENTE	42
4.5 LAMPADA INTELIGENTE	43
4.6 TOMADA INTELIGENTE	44
4.7 SENSOR INFRAVERMELHO.....	45
5 MATERIAL E MÉTODOS	46
6 RESULTADOS.....	48
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1 INTRODUÇÃO

A automação vem crescendo de forma notória nos últimos anos, tornando cômodas e práticas as tarefas habituais em residências e, em áreas prediais, proporcionando conforto, praticidade, economia em recursos e otimização de tempo. A automação é um processo extremamente prático, podendo ser inserido em ambientes domésticos, prediais, públicos e industriais.

Para isso, conta-se com o avanço tecnológico na área elétrica, pois requer a utilização de equipamentos automatizados para a realização de supervisão, controle e gerenciamento de instalações, com economia e racionalização de recursos, eficiência energética global, conforto e outros benefícios.

A área elétrica, assim como diversas áreas que evoluíram com a tecnologia, possui como intuito a facilitação do trabalho humano, tornando-o mais produtivo e em uma escala maior.

O trabalho é uma necessidade da raça humana, sem o qual o homem não pode existir. Diferente dos animais irracionais, que se adaptam passivamente ao meio ambiente, o homem atua sobre ele ativamente, obtendo os bens materiais necessários para sua existência por meio do seu trabalho, que inclui desde estes processos até a fabricação de instrumentos especiais.

Por consequência, dada essa realidade, a automação foi um processo criado pelo homem com o objetivo de tornar prática a sua vida. A automação, conforme o próprio nome sugere, sendo funciona de forma automática, sem a necessidade de intervenção humana, capaz de tomar próprias decisões.

Para a realização de um bom projeto, é necessária uma orientação adequada, o correto atendimento às normas e ao programa de uso. Junto a isso, também se ressalta a qualidade dos materiais empregados e o apuro técnico adotado na sua construção, sendo esses procedimentos importantes para determinar a qualidade do projeto e a sua concomitante durabilidade.

Durante o uso dos objetos empregados na automação, uma série de problemas pode começar a surgir devido ao desgaste com usos indevidos das peças empregadas. Em pouco tempo, alguns serviços serão necessários para, em certos casos, repor as condições originais, e em outros, fazer algum tipo de instalação dentro de padrões de qualidade que possibilitem um melhor uso da construção. Isto gera custos adicionais e imprevistos (ROCHA, 2007).

A automatização refere-se ao processo de automatizar tarefas, processos, mas para isso é necessário que um humano intervenha e faça os ajustes.

Embora a automatização tenha se popularizado inicialmente em locais com objetivos produtivos (indústrias e relacionados), ela pouco a pouco começou a se tornar comum também em locais que não possuem estes fins (residências, ambientes de lazer, etc). De acordo com Katre e Rojatkar (2017), ao contrário da automatização industrial, a automatização residencial possui o objetivo de aumentar a praticidade e o conforto no lar, já que procedimentos como acender e apagar as luzes, fechar e abrir cortinas, dentre outros processos, estão ao alcance do celular do usuário.

Ainda que a automatização residencial possa parecer algo possível apenas para quem tem um grande poder aquisitivo, é possível automatizar ambientes com qualidade e praticidade sem que haja a necessidade do dispêndio de grandes cifras de dinheiro, conforme este trabalho tem por objetivo demonstrar.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar a automação em três ambientes e mostrar que é possível fazer automatização residencial usando equipamentos que já existem no mercado, de forma simples e prática, utilizando de conhecimentos básicos de informática, automação e automatização, para tornar as rotinas diárias mais seguras, práticas e econômicas.

1.1.2 Objetivo Específicos

- Estudar sobre automação de ambientes domésticos;
- Apresentar o que é a automação e suas aplicações;
- Apontar as vantagens da automação dentro de um ambiente;
- Explicitar as principais técnicas de automação existentes;
- Aplicar técnicas de automação a partir de uma planta baixa;
- Simular o cenário no *Packet Tracer*;

- Validar cenário utilizando os dispositivos de baixo custo no ambiente doméstico.

1.2. JUSTIFICATIVA

Conforme foi demonstrado anteriormente, é comum que as pessoas associem a automatização residencial a algo de pessoas com altos padrões econômicos. Isso se deve mais pelo impressionismo causado pela automação do que necessariamente pelo valor intrínseco que é gasto com o processo. Dito isso, o presente trabalho se justifica principalmente em razão de dois fatores: (i) demonstrar como o processo de automação acontece e como cada ambiente possui um tipo de automação diferente; (ii) desmistificar a ideia de que é necessário gastar grandes cifras de dinheiro para se automatizar um ambiente.

1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

A primeira seção do trabalho objetiva introduzir o leitor ao presente estudo, apresentando conceitos básicos acerca da automação e apontando os objetivos que o presente trabalho possui.

A segunda seção visa trazer um breve Estado da Arte acerca do projeto, apresentando conceitos essenciais acerca da automação e da Inteligência Artificial que possibilitou a existência da mesma, junto com a importância da *Internet of Things* dentro do presente trabalho;

Na terceira seção encontram-se dados importantes acerca do estudo, como o esquema gráfico da automação que será realizada nos ambientes junto com os respectivos equipamentos que serão automatizados.

A quarta seção discorre sobre conectividade, onde são mostrados alguns equipamentos que podem ser utilizados em projetos de automação;

Na quinta seção trata da metodologia utilizada na pesquisa para que os objetivos propostos neste trabalho fossem alcançados;

Na sexta e sétima seção estão os resultados e as considerações finais deste trabalho;

Na última seção, estão as referências bibliográficas que foram utilizadas para a elaboração do projeto.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Segundo Cosseti (2018), a inteligência artificial (IA) começou a ser desenvolvida após o início da Segunda Guerra Mundial. Ainda conforme Cosseti, os primeiros registros acerca da IA podem ser encontrados no artigo “*Computing Machinery And Intelligence*”, do autor e matemático Alan Turing. Entretanto, o termo “inteligência artificial” só surgiu anos depois, tendo sido creditada ao autor John McCarthy, que em uma conferência chamada “O Eros Eletrônico”, resolveu chamar a então recém-nascida tecnologia através do referido termo.

Embora muito se tenha evoluído na questão técnica da IA, os seus conceitos permanecem sendo basicamente os mesmos. Logo, é possível descrever conceitualmente a IA e alguma das suas operações com conceitos antigos mesmo que a técnica tenha evoluído, conseguindo executar os conceitos com mais celeridade, praticidade e eficiência.

De acordo com Alves (2000), é possível dividir a inteligência artificial da seguinte forma:

Quadro 1: Categorização das IA

Categorias			
Dimensões	Pensamento	Humano	Racional
		Sistemas que pensam como humanos (abordagem da modelagem cognitiva) Automação das atividades inerentes ao ser humano, atividades como tomada de decisão, resolução de problemas (BELLMAN, 1978). Exemplo: redes neurais artificiais.	Sistemas que pensam racionalmente (abordagem das leis do pensamento) Estudo das faculdades mentais por meio de modelos computacionais (CHARNIAK; MCDERMOTT, 1985). Estudos das operações que fazem possível perceber, raciocinar e atuar (WISTON, 1992).

	Comportamento	Sistemas que agem como humanos (abordagem do Teste de Turing) A arte de criar máquinas que realizam funções que requerem inteligência quando realizadas por humanos (KURZWEIL, 1990). Exemplo: robôs.	Sistemas que agem racionalmente (abordagem de agentes racionais) Preocupação com a automação do comportamento inteligente (LUGER; STUBBLEFIELD, 1993).
--	----------------------	---	--

Fonte: (ALVES, 2000)

Para Davenport et al. (2019), é possível conceituar a IA como um conglomerado de máquinas, sistemas, programas e algoritmos que tentam, em maior ou menor grau, emular o comportamento humano através de um agrupamento de tecnologias. Portanto, um dos principais pressupostos da IA é a sua independência, já que ela foi criada com o propósito de funcionar com uma interferência quase nula por parte dos indivíduos. A IA pode analisar diversas expressões humanas, como a voz, caligrafia, imagem, fisionomia corporal, rosto, etc.

Atualmente, existe uma certa preocupação política e social acerca do desenvolvimento da IA e a sua parceria com as *Big Techs* (facebook, twitter, instagram, etc), principalmente por conta da destinação que estas empresas podem dar aos dados, envolvendo a invasão de privacidade e quebra do sigilo de informações dos usuários de uma maneira não consentida.

É notório que o reconhecimento facial é uma ferramenta com grande utilidade na identificação e reconhecimento de pessoas, uma vez que, a partir do momento em que o dispositivo se encontra face-a-face com alguém, ele pode capturar as figuras geométricas que compõem o rosto e comparar com um banco de padrões de características faciais.

Consoante com Feldstein (2019), existem níveis de profundidade que a IA possui ao realizar a análise do rosto humano, sendo três níveis diferentes de análise:

a) Detecção do rosto: este é o nível considerado mais raso. A partir da detecção do rosto, a IA consegue realizar a diferenciação entre o rosto humano e um objeto do ambiente. Entretanto, este nível de análise não consegue

associar o rosto à um indivíduo em particular. Por isso, esta ferramenta é utilizada principalmente para analisar o fluxo de pessoas em um determinado ambiente.

b) Autenticação facial: este nível de identificação corresponde a comparação entre as formas geométricas da imagem de um rosto com um único perfil que foi armazenado anteriormente. Assim, embora este nível de identificação consiga associar a imagem a um rosto em particular, a sua aplicação consiste na autenticação “1 para 1”. Este nível de identificação é utilizado principalmente para o desbloqueio de celulares ou de outros equipamentos de segurança.

c) Correspondência facial: neste nível, há a mesma lógica do nível anterior. Contudo, ao invés de comparar o rosto analisado com um único perfil armazenado no banco de dados, este nível compara o rosto com diversos perfis diferentes, buscando realizar uma correspondência entre o rosto analisado com os vários perfis que estão armazenados no banco de dados. Este nível de detecção é utilizado principalmente para a investigação criminal (FELDSTEIN, 2019).

Todavia, Feldstein (2019) afirma que certos sistemas de IA ainda apresentam falhas de otimização que causam problemas de interpretação dos dados. Posto isso, essa ausência de otimização pode provocar erros na identificação dos indivíduos.

De acordo com Ribeiro (2018), ainda que a detecção de rostos proporcionado pela IA seja algo que possui uma grande infinidade de aplicações, esta ferramenta possui diversos limites éticos. O autor supradito elenca que em determinados casos, por questões éticas, é melhor que as organizações e as empresas utilizem outros métodos de identificação, usando apenas a detecção de rostos em casos onde os outros métodos não consigam solucionar.

Trazendo a inteligência artificial para a área da automação doméstica, um dos principais exemplos que podem ser citados é a utilização da Alexa, uma assistente de voz virtual que atua através de um *modus operandi* conversacional. A Alexa consegue entender o contexto de certas frases para a execução de tarefas simples, como o controle de aparelhos domésticos, configuração de alarmes, informar a situação do clima, do trânsito ou das notícias diárias, executar uma lista de músicas ou reproduzir *podcasts*, dentre outras coisas

(RIBEIRO, 2018).

A inteligência artificial (IA) e a Internet das coisas (*IoT*) desempenham um papel fundamental na automação residencial. Juntas, essas tecnologias ajudam a criar uma casa inteligente que pode ser controlada por meio de dispositivos, como *smartphones* e *tablets*. Eles juntos ajudam o controle por voz, a automatização de rotinas, detecção de presença, economia de energia.

2.1 A *INTERNET OF THINGS (IoT)* E A SUA RELAÇÃO COM A AUTOMAÇÃO

Em princípio, é necessário trazer algumas breves diferenciações entre o termo automação e automatização. Em conformidade com Cunha (2018), a automatização se trata de um processo automático em que a própria tecnologia consegue analisar a efetividade do processo e fornece relatórios, além de poder tomar decisões em tempo real caso o proprietário não esteja presente, monitorando a si mesma e fazendo com que o administrador conclua quais propriedades podem ser melhoradas para que o processo possa se dar de maneira mais célere. Na automação, o processo também é automático, mas ele não possui a capacidade de se monitorar e de tomar decisões sozinho, necessitando que um ser humano esteja presente para decidir pelo mecanismo.

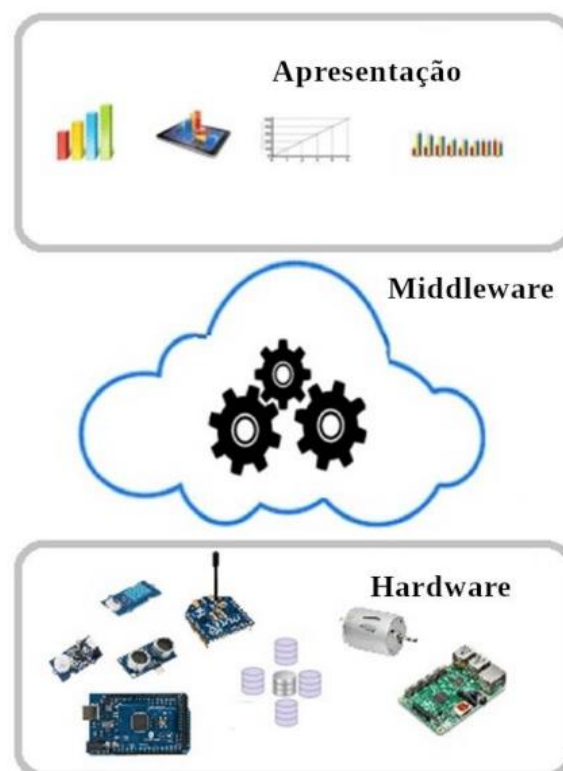
Assim, dada estas explicações, é possível prosseguir e explicar melhor sobre o que se trata a *IoT* e qual papel ela exerce nos processos de automação. A partir da explosão tecnológica que começou a ocorrer no início da década de 90, surgiram, com maior frequência, iniciativas científicas de discutir uma possível junção do TCP e do IP, que nada mais é do que uma comunicação responsável por unir os objetos do cotidiano do homem junto à internet. De acordo com Evans (2011), a *IoT* foi um dos primeiros saltos tecnológicos ocasionados em função da internet, já que ele universalizou a Internet para objetos e funções que antes não contavam com a internet.

Outrossim, o advento da *IoT* auxiliou no desenvolvimento de várias áreas de tecnologia dentro do mercado global. Entre essas áreas, está o objeto do presente trabalho, que é automação de objetos domésticos através de sistemas inteligentes (ou Inteligência Artificial). Para Cunha (2018), os objetos do dia a dia do ser humano como embalagens, documentos, eletrodomésticos e móveis podem ser conectados à internet, realizando-se uma junção do mundo virtual ao

mundo real. Atualmente, já é possível perceber que existe a possibilidade de vários dispositivos se interconectarem através de uma rede. Com base nessa possibilidade, surgiu o conceito de “casa inteligente”, onde equipamentos que podem ser conectados à internet transformam o lar em algo mais remoto e prático.

Segundo Gubby (2013), é possível saber como a *IoT* funciona de uma maneira mais exata. O autor explica que a *IoT* é basicamente composta por três componentes (Figura 1):

Figura 1: Os três componentes da *IoT*



Fonte: (GUBBY, 2013)

Condizente com o que está disposto na Figura 1, os três componentes que compõem a *IoT* são:

- **Hardware:** que seria a peça física, equipamentos compostos de sensores atuadores e hardware de comunicação incorporada, ou seja, um que comanda e o outro que recebe.
- **Middleware:** atua como um tipo de camada intermediária, que auxilia na transmissão do comando para a execução da tarefa, são ferramentas de armazenamento e computação que permite a análise de dados, ou seja, ele é responsável por receber uma mensagem, analisar os dados dessa mensagem e

exercer um comando.

- Apresentação: é a interface que se utiliza para se comunicar com os objetos, de modo que é preciso demonstrar uma visualização fácil de entender e de interpretar os comandos, que pode ser acessada por diversas plataformas e projetadas em aplicativos diferentes.

Explorando o que foi afirmado, Makinen (2014) aponta que na *IoT*, uma das grandes vantagens que foram trazidas é a conexão entre objetos simples do dia a dia (televisão, sofá, computador, cafeteira, micro-ondas, geladeira, *etc*) a Internet, fazendo com que o ser humano possa controlar todos estes elementos através de um centro unificado ou uma plataforma que esteja conectada a eles.

2.2 A AUTOMAÇÃO DOMÉSTICA E O CONCEITO DE CASA INTELIGENTE

Aguirre (2006) explica que a automação nada mais é do que sistemas que possuem como finalidade o oferecimento de soluções econômicas, exercendo funções de maneira autônoma. Esses sistemas foram criados com o objetivo de reduzir ou anular a participação do homem sobre determinados processos.

A vista disso, os sistemas autônomos são capazes de realizarem tarefas sozinhos e tomar decisões com base nas informações que são recolhidas através do seu *hardware*. Assim como foi explicado no tópico anterior, um sistema autônomo possui basicamente três elementos: os sensores, os atuadores e os dispositivos finais (SOUZA, 2018).

Quanto à automação residencial, Silva (2016) explica que este conceito nasceu inicialmente nos Estados Unidos. Nos primórdios, a automação residencial não possuía nada de inovador, resolvendo apenas questões mais pontuais como o desligamento e o ligamento de alguns aparelhos. Contudo, conforme a *IoT* foi avançando, a automação residencial passou a oferecer suporte para que as pessoas pudessem viver mais confortavelmente em suas casas.

Mediante a integração da casa à internet, é possível fazer mais do que apenas desligar ou ligar equipamentos. Katre (2017) afirma que é possível, por exemplo, programar máquinas para realizar tarefas mais complexas da casa, como regar plantas, limpar os ambientes da casa, lavar roupas e louças, dentre outras coisas.

Além disso, torna-se necessário ressaltar a revolução que a automação residencial causou para a funcionalidade humana. Para além da questão do comodismo e do conforto, a automatização possui vantagens para pessoas com limitações funcionais e que possuem dificuldades em realizar tarefas simples do cotidiano.

Quando se trata de pessoas saudáveis e que conseguem realizar as tarefas da casa sem limitações funcionais, a automatização funciona: (1) como uma questão de comodidade e de conforto; (2) como uma ferramenta que ajuda na organização de pessoas que possuem a rotina corrida. No caso da realização de tarefas complexas, por exemplo, uma pessoa que possui a rotina corrida não se preocuparia tanto em limpar a casa, lavar as roupas e as louças, já que as próprias máquinas, comandadas pelo celular através da *IoT*, realizariam estas tarefas por si mesmas (KATRE, 2017).

Não obstante, quando se trata de pessoas com limitações funcionais (seja por deficiência física ou por velhice), a automatização funciona, não para uma questão de conforto ou de comodidade, mas para uma questão de necessidade. Apesar de algumas tarefas parecerem simples para pessoas saudáveis, elas podem ser desafiadoras para pessoas com limitações funcionais, onde até o simples ato de ligar uma lâmpada pode se tornar um desafio.

Logo, neste contexto particular, a automação deixa de ser um luxo de conforto para se tornar uma eminente questão de acessibilidade. Embora o presente trabalho não seja voltado para a construção de um ambiente específico para alguém com limitações físicas, é necessário ressaltar que, mesmo em casos de ambiente não planejados para este fim, a automação ainda assim pode auxiliar fortemente pessoas que tem dificuldades funcionais (KATRE, 2017).

2.3 O QUE É A QUALIDADE DE VIDA (QVT)?

A automação residencial, longe de ser algo utilizada apenas por uma questão de praticidade, também é utilizada em casos de pessoas que possuem problemas funcionais e que necessitam de um ambiente automatizado para que possua um aumento em sua qualidade de vida.

Antes de se adentrar especificamente no contexto acerca da qualidade de vida, é necessário, comentar o cenário no qual este conceito se insere no

presente trabalho, que no caso, é o ambiente residencial. Wallau (2003) ensina que o ambiente residencial é um fator comum à humanidade como um todo, já que desde o início da civilização, o ser humano sempre necessitou de um lar, não apenas para descansar do trabalho, mas para criar a sua família e socializar.

Conforme Pinheiro (2004), a qualidade é o desempenho de um determinado objeto ou fenômeno. Desta forma, a qualidade de vida no ambiente residencial seria o “desempenho” da vida do indivíduo e o seu bem-estar geral dentro deste mesmo ambiente. A qualidade de vida no trabalho envolve uma série de fatores diferentes, desde fatores ambientais e ergonômicos até fatores sociais e psicológicos presentes na residência.

No presente trabalho, a qualidade de vida é abordada pelo seu espectro meramente ambiental, isto é, pela comodidade que a automação residencial traz para a vida de uma pessoa com debilidades funcionais e até mesmo aquelas pessoas que, embora saudáveis, enfrentam uma rotina estressada e necessitam de um ambiente residencial livre de estresses.

Por conseguinte, embora os custos de implementação para a automação residencial sejam relativamente altos, o que é ganho pelo comprador pode compensar o preço que é gasto em dinheiro, já que em troca dos custos de implementação, o usuário ganha qualidade de vida, praticidade e segurança.

Em concordância com o que foi afirmado anteriormente, a qualidade de vida trazida pela automação residencial e pela domótica não é algo exclusivo para pessoas deficientes e com incapacidades funcionais, pois os benefícios se estendem também para pessoas sem deficiências. Entretanto, a automação residencial diz respeito ao ambiente, e o foco dela é fazer com que o ambiente seja adaptado ao indivíduo ao invés do indivíduo ter de se adaptar ao ambiente.

Para cada tipo de indivíduo, tem-se diferentes tipos de adaptações, assim, uma pessoa saudável não necessitaria de um ambiente com as mesmas características de uma pessoa deficiente. É por essa razão que a automação residencial é algo diverso e que trabalha por vários meios.

Pinheiro (2004) exemplifica três tipos de sistemas que podem ser utilizados de acordo com as necessidades do usuário: o primeiro tipo são os sistemas autônomos, onde os dispositivos não estão interconectados entre si e atuam de maneira independente, sem haver um órgão central que os integrem; o segundo tipo se trata dos sistemas integrados, onde o controlador central

conjuga o funcionamento dos dispositivos de maneira hierárquica, sendo que cada dispositivo é configurada em função do outro; já no terceiro tipo, tem-se os sistemas complexos, que conforme o próprio nome sugere, pode funcionar de maneira mista, havendo dispositivos autônomos e integrados, este sistema, por conta da sua flexibilidade, é o que melhor se adequa às pessoas que possuem algum tipo de limitação funcional.

2.4 A SUSTENTABILIDADE NA DOMÓTICA

A automação residencial é uma área que não se isola em si mesma. Consoante com o que foi supracitado, ela possui uma estreita relação com a qualidade de vida das pessoas, mas para além da relação existente entre qualidade de vida e a domótica, esta segunda também possui relações com a sustentabilidade, principalmente pelo fato da sustentabilidade ter sido um tema que penetrou em quase todas as áreas produtivas tecnológicas e industriais.

Barter e Russel (2012), explicam que quando se realiza uma comparação, dentro de uma linha cronológica, a origem do termo “sustentabilidade” com a origem dos processos produtivos e da industrialização, nota-se que o termo é algo bastante recente. Ainda de acordo com os autores, um dos primeiros indícios históricos da industrialização tal qual se conhece atualmente, é do cientista Thomas Newcomen, um dos criadores da máquina de vapor utilizada para drenar a água das minas de carvão no século XVIII. Logo, nota-se que até o termo sustentabilidade entrar em pauta, passaram-se pelo menos 260 anos de evoluções e repercussões industrial.

Barter e Russel (2012) também afirmam que, historicamente, a primeira vez que o termo “sustentabilidade” foi colocado em voga foi na conferência realizada pela ONU no ano de 1972, em Estocolmo. A referida conferência possuiu como principal objetivo discutir uma série de problemas ambientais, como o envenenamento das reservas de água do planeta e da poluição, visando inserir este tema no imaginário coletivo da sociedade da época.

Durante a conferência, Barter e Russel (2012) confirmam que o relatório do Clube de Roma chamado ‘*The Limits to Growth*’ apoiou uma série de aspectos trazidos pela ONU. O relatório possuiu como principal discussão o balanceamento entre o crescimento produtivo da humanidade em comparação

com os recursos finitos.

Porém, o tema da sustentabilidade só se tornou permanente nos debates públicos políticos por meio do relatório realizado pela Instituição *Brundtland*. O relatório chamado de '*Our Common Future*', longe de ser uma análise pessimista e catastrófica das condições ambientais do planeta, visou levantar soluções e possibilidades de aliar o progresso produtivo à sustentabilidade ecológica, o que gerou uma vulgarização do termo "desenvolvimento sustentável", que é utilizado até os dias atuais (SANNE, 2002).

Ainda de acordo com Sanne (2002), as sugestões levantadas pela Brundtland começaram a sofrer investimentos científicos e atenção acadêmica durante as décadas de 80 e 90. O autor afirma que durante estas décadas, os países e áreas industrializadas abrigavam pelo menos 20% da população mundial, consumindo ao menos 8 de cada 10 toneladas de alimentos que eram produzidos e pelo menos 7 em cada 10 quilowatts de energia que eram gerados. Além disso, na época do estudo conduzido, os sete países mais ricos do mundo eram responsáveis por gerar pelo menos metade do CO₂ de todo o mundo. Por consequência, Sanne (2002) percebeu um certo padrão que perdura até os dias de hoje: durante os últimos séculos, o preço pago pelo progresso foi o consumo exponencial dos recursos planetários.

Este padrão se reforça principalmente pela constatação de que as nações mais ricas eram as maiores responsáveis pela agravação da situação ambiental do planeta. Durante a realização do estudo, foram percebidos outros fatores que até então tinham passado despercebidos: as vinte nações mais ricas do mundo possuíam o PIB pelo menos 60 vezes maior do que as 20 nações mais pobres.

No ano de 1992, a Conferência Rio-92, que visava criar um debate sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, levantou um consenso científico de que os padrões de consumismo das nações mais ricas eram divergentes da capacidade do planeta de gerar recursos. Barter e Russel (2012), evidenciam que um dos principais marcos da referida conferência foi a Carta da Terra, o documento contou com a assinatura de pelo menos 179 chefes de estado, sendo uma das principais declarações de princípios éticos para a construção da sustentabilidade no planeta.

Entretanto, Sanne (2002) afirma que a elaboração e aprovação da Agenda 21 foi a maior conquista da conferência. O Plano Nacional de Saúde e

Ambiente no Desenvolvimento Sustentável elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 1995 resume tudo aquilo que foi acordado na Agenda 21:

A pobreza e a degradação do meio ambiente estão estreitamente relacionadas. Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados. Motivo de séria preocupação, tais padrões como parte das medidas a serem adotadas no plano internacional para a proteção e a melhoria do meio ambiente é necessário levar plenamente em conta os atuais desequilíbrios nos padrões mundiais de consumo e produção. Especial atenção deve ser dedicada à demanda de recursos naturais gerada pelo consumo insustentável, bem como ao uso eficiente desses recursos, coerentemente com o objetivo de reduzir ao mínimo o esgotamento desses recursos e de reduzir a poluição. Embora em determinadas partes do mundo os padrões de consumo sejam muito altos, as necessidades básicas do consumidor de um amplo segmento da humanidade não estão sendo atendidas. Isso se traduz em demanda excessiva e estilos de vida insustentáveis nos segmentos mais ricos, que exercem imensas pressões sobre o meio ambiente. Enquanto isso os segmentos mais pobres não têm condições de ser atendidos em suas necessidades de alimentação, saúde, moradia e educação. A mudança dos padrões de consumo exigirá uma estratégia multifacetada centrada na demanda, no atendimento das necessidades básicas dos pobres e na redução do desperdício e do uso de recursos finitos no processo de produção (BRASIL, 1995).

Acordante Biderman et al. (2006), a Agenda 21 é um projeto de articulação de medidas sustentáveis e econômicas entre um conglomerado de países. A Agenda 21, parte do pressuposto de que a resolução dos problemas ambientais é algo que somente é possível com a cooperação de todos os países, mostrando que há uma responsabilidade mútua para um desenvolvimento sustentável.

Além disto, a Agenda 21 também aborda outros temas de extrema relevância, como o combate à pobreza, o uso da água e a gestão de resíduos sólidos.

No entanto, Betiol et al. (2009) afirma que um dos principais defeitos da Agenda 21 é a sua ausência de teor jurídico-normativo, isto é, ele não obriga as nações à assumirem o compromisso. Trazendo a referida Agenda ao contexto do Brasil, o país apenas adotou os pontos que eram mais urgentes diante o contexto da época, sendo assim, as principais alterações causadas pelo documento no contexto político brasileiro foi a política de resíduos sólidos, que será brevemente exposta em momento posterior.

Os resíduos sólidos têm uma estreita relação com a indústria da Construção Civil, de modo que a construção de prédios e áreas habitacionais possuem como produto final o descarte de uma série de resíduos que são utilizados durante o período de construção. Partindo da Agenda 21, o Brasil adotou o plano de responsabilidade compartilhada com o objetivo de reduzir, reutilizar e reciclar, além de mudar a destinação dos resíduos.

Com base no Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável:

O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente. Em consequência, a estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- (a) Redução ao mínimo dos resíduos;
- (b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Biderman et al. (2006), elenca que a conferência Rio-92 causou um efeito cascata importante para a crescente da discussão e ações da sustentabilidade ao redor do mundo. Em razão da Conferência, países como os Estados Unidos, Japão e Canadá, lentamente começaram a abolir alguns padrões que eram considerados insustentáveis. Nesse ínterim, os países fomentaram pesquisas científicas que criassem iniciativas que promovessem menores impactos no ambiente.

Outro efeito positivo da Conferência Rio-92 foi a criação de uma série de medidas e selos ecológicos, como a ISO 14.001 (Qualidade de Gestão Ambiental) e a FSC (Conselho para Manejo Florestal). A criação desses parâmetros sustentáveis é de imensa importância para a influência de decisões no momento de contratar empresas ou de comprar produtos.

Apesar disso, os países ainda têm de lidar com os mesmos desafios que foram levantados na época da conferência: a articulação e conciliação entre o progresso econômico e a sustentabilidade. De acordo com Biderman et al. (2006), o progresso econômico não é algo que os países buscam à esmo. Em razão da explosão demográfica, o progresso econômico deve ser uma das metas primordiais de um país, já que não existe a possibilidade de um país populoso se sustentar com uma economia fraca.

Posteriormente à conferência Rio-92, Tuffani (2015) expõe a criação do Protocolo de Kyoto. Entretanto, o autor afirma que por conta do nível de ambição do tratado em evitar mudanças climáticas sem a preocupação com o progresso econômico, o tratado fracassou. O protocolo de Kyoto foi criado no ano de 1997, entrando em vigor apenas quase dez anos depois. Segundo Tuffani (2015), pelo menos 139 países participaram do protocolo e se comprometeram com as metas de redução de emissão de carbono, entretanto, dentre os países, apenas 37% conseguiram mitigar o nível de emissão de carbono em 5% até o ano de 2012.

Decorrente disso, a conferência da ONU em 2002 que foi realizada em Johannesburg, constatou que um dos sistemas que logrou sucesso quanto ao parâmetro de sustentabilidade foi o sistema de produção mais limpa (P+L), sendo considerado um dos sistemas mais “ecoeficientes” até então.

Todavia, as iniciativas sustentáveis, conforme Betiol et al. (2012), em geral carecem do mesmo problema: eficiência. Os métodos produtivos usados atualmente, embora sejam poluentes e desgastem o meio ambiente, possuem

eficiência suficiente para atender as demandas econômicas e sociais exigidas pela sociedade. Os métodos sustentáveis, embora possuam um impacto ambiental menor, ainda carecem de eficiência, sendo este um dos principais desafios e paradigmas a serem superados.

Este problema se sustenta principalmente por conta da tendência consumista que a sociedade apresenta atualmente, mas por se tratar de um problema social, a solução se encontra no campo da conscientização, não sendo algo simples de se resolver. O problema do consumismo não se resolve através de imposições jurídicas, já que uma lei que obrigasse a população a consumir menos recursos seria uma lei autoritária e ditatorial. A Conferência Rio+20, realizada pela ONU em junho de 2012 no Rio de Janeiro, afirmou que o consumismo é, atualmente, um dos principais obstáculos à instauração de um sistema produtivo que seja sustentável.

O consumismo está, sobretudo, impregnado nas áreas de produção tecnológica. Pinheiro et al. (2009) afirma que a obsolescência é um fenômeno que acompanhou a evolução tecnológica. Atualmente, junto da tendência consumista, é cediço que os bens de consumo tecnológicos entram em depreciação de maneira extremamente acelerada. Esta depreciação é tanto física (já que qualquer tipo de bem sofre degradação física ao longo do tempo) quanto propriamente tecnológica, já que a cada ano, uma nova tecnologia é lançada e as pessoas sempre querem possuir o que há de mais novo e atualizado em mãos.

Em suma, este é um grande obstáculo para o desenvolvimento sustentável, pois a lógica de produção atual empurra o consumidor a sempre desejar aquilo que há de mais novo e moderno, devido à velocidade com a qual a tecnologia avança e evolui.

2.4.1 Sustentabilidade e o consumo de energia na domótica

A sustentabilidade, conforme já conhecida, é um movimento que combate em várias linhas de frente, sendo a economia de energia uma delas, sobretudo aquelas que se utilizam de recursos escassos e não renováveis. Falando especificamente da energia elétrica, Fournier (2009) afirma que a preocupação com o consumo de energia é algo que já vem sendo discutido desde o início do século XX, principalmente quando se leva em consideração que a sociedade

passou a adotar um padrão de consumo mais agressivo, que foi causado pela elevação do conforto e do estado de bem-estar social.

Entrementes, o “consumo consciente” passou a ser uma pauta relativamente comentada nos círculos sustentáveis. Porém, sobre o que se trata este consumo consciente? Lamberts e Pereira (2010) explicam que ele se trata da mensuração dos impactos causados pelo consumo no momento em que ele é realizado. O consumidor deve, como o próprio termo sugere, consumir de maneira consciente, buscando minimizar os malefícios decorrentes do ato de consumir.

Fournier (2009), levantando dados do Painel Intergovernamental acerca do consumo de energia, mostra que dentre os períodos de 1970 até 2004, houve um aumento de cerca de 70% na emissão de gases decorrentes do efeito estufa, sendo que o setor de fornecimento de energia elétrica foi responsável por pelo menos 25,9% desta emissão. Ademais, quanto mais urbanizado e industrializado é o país, maiores são essas taxas, já que Fournier (2009) alerta que países que possuem mais prédios tendem a consumirem mais energia elétrica.

No Brasil, o grande *boom* no consumo de energia elétrica se deu entre os anos de 1975 e 2000, onde o consumo total nacional cresceu em 250%, período onde houve uma exponencial urbanização e industrialização no país, que concomitantemente demandou um maior consumo de serviços de fornecimento de energia elétrica (MAESTRELLI E NAPOLEÃO, 2018).

Maestrelli e Napoelão (2018), realizando uma pequena revisão histórica da industrialização energética do Brasil, afirmam que o país passou por uma urbanização e industrialização se deram de maneira tão exponencial que a oferta do mercado não foi capaz de acompanhar a demanda, evento que gerou um descompasso entre a quantidade de consumidores e a quantidade de empresas para fornecer energia elétrica para a população.

Levando o consumo de energia para a área da domótica, é sabido que uma maior quantidade de equipamentos eletrônicos funcionando em uma residência irá invariavelmente aumentar o consumo de energia. Entretanto, o mercado evoluiu bastante no sentido do consumo consciente, oferecendo soluções práticas para pessoas que queiram automatizar suas residências ao mesmo tempo em que procuram um gasto racional de energia.

Entre as atitudes que devem ser tomadas para uma automação que preze

pelo consumo de energia, Carvalho (2015) relata que inicialmente, o usuário deve se preocupar em comprar equipamentos eletrônicos que tenham sido devidamente regularizados pelo INMETRO, já que um dos pré-requisitos para obter este selo é que o equipamento seja eficiente do ponto de vista energético, gastando energia apenas na medida do necessário.

A segunda medida a ser tomada, ainda de acordo com Carvalho (2015), é a utilização de um micro controlador, que serve tanto para a integração e coordenação dos equipamentos quanto para a mensuração do gasto de energia dos mesmos.

O micro controlador se trata de um “computador” que possui diversos circuitos eletrônicos, sendo uma unidade central de processamento que possui inteligência programável. O micro controlador é bastante utilizado para o controle de processos lógicos que necessitam da coordenação de vários entes diferentes para que o sistema possa funcionar.

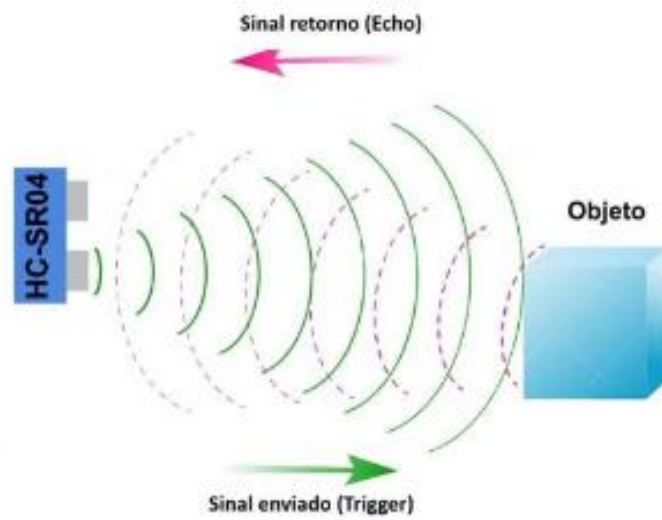
De maneira geral, a “regra” que deve ser seguida para que um sistema de automação seja economicamente energético é fazer com que cada dispositivo atue ao máximo apenas no tempo em que ele é necessário, evitando assim desperdícios de energia. Para isto, o microcontrolador é necessário para verificar a quantidade de energia gasta por cada equipamento em separado e em conjunto, vendo quais equipamentos são mais cruciais, quais são mais relativos e o tempo de consumo necessário de cada um para que o sistema possa funcionar (CARVALHO, 2015).

2.5 SEGURANÇA E DOMÓTICA

Na área da segurança aplicada à domótica, existem algumas medidas que podem ser aplicadas pelo usuário como a instalação de sensores de movimento até a instalação de câmeras. O sensor de presença pode ser integrado a um sistema que notifique o usuário diretamente em seu celular caso haja a detecção de movimentos.

Thomsen (2013) explica que o sensor de movimentos funciona por meio da captação das ondas sonoras, conforme demonstra a figura 2:

Figura 2: Exemplificação do funcionamento de um senso de movimento



Fonte: (THOMSEN, 2013)

Thomsen (2013) também aponta que os sensores de movimento podem funcionar de maneira paralela a um sistema de câmeras, tudo isto integrado com a ajuda de um micro controlador.

3 TOPOLOGIA DOS CENÁRIOS

Serão mostrados os cenários que vamos utilizar no presente trabalho e alguns dos equipamentos que vão ser utilizados, utilizando os programas *Cisco packet tracer* e *Floorplanner* para fazer as simulações. Os cenários escolhidos foram pensados para que pessoas possam usar de exemplo e queriam replicar.

Alguns dos dispositivos que vamos utilizar são: lâmpadas, cortinas, ar condicionado, ventiladores, porta, sensores e som.

- Lâmpada: as lâmpadas, além da vantagem que temos de conseguir programar determinados horários para ligar e desligar, torna-se muito eficiente na economia de energia, pois ela irá ligar e desligar nos horários definido pelo o usuário.

- Cortina: as cortinas automatizadas trazem uma grande comodidade para os usuários, pois vendo pela perspectiva do idoso, com apenas um comando de voz é possível que a cortina seja aberta, fazendo com que o idoso permaneça sentado, evitando que ocorra possíveis acidentes domésticos, sem contar que é um grande aliado na segurança, pois pode ser definido que em determinado horários seja fechada, impedido a visão para dentro da casa.

- Ar Condicionado: os ar condicionados, podem ser facilmente programados para serem ligados e desligados em determinados horários.

- Ventilador: ventiladores, igualmente fáceis de serem programados para ligar e desligar em determinados horários.

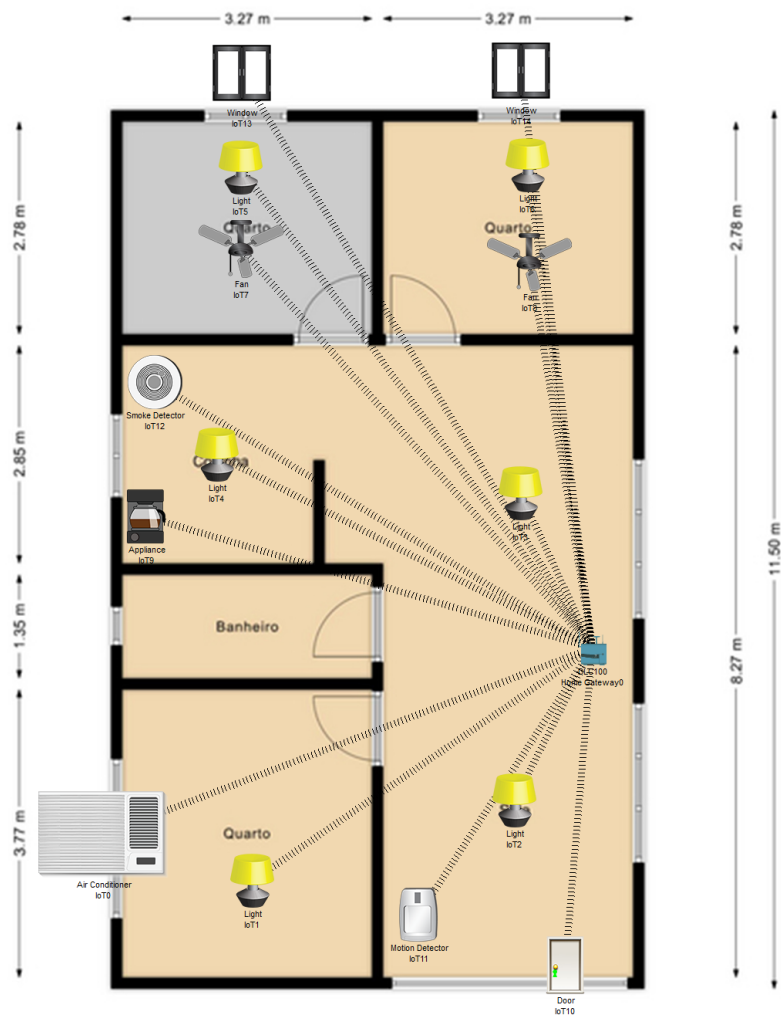
- Porta: as portas são um item indispensável quando se fala em segurança, pois nela é possível ter o controle de quantas vezes a porta foi aberta, quais os horários, sendo possível criar acessos eventuais para pessoas que não sejam da casa, sendo muito prático por não precisar usar chave.

- Sensores: item de extrema importância para a parte de segurança, uma vez que pode ser usado com alerta, sobre pessoas que tentem invadir a casa, ou de maneira mais tranquila, como para acender uma lâmpada.

3.1 CENÁRIO 1: CASA

O primeiro cenário a ser trabalhado será um ambiente doméstico. O respectivo ambiente passará por automação em cômodos diferentes, que são, a saber: três quartos (quarto 1, 2 e 3); sala e cozinha.

Figura 3: Cenário da automação da casa



3.1.1 Quarto 1

O primeiro quarto contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Lâmpada
1	Cortina
1	Ar condicionado

3.1.2 Quarto 2

O segundo quarto contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Lâmpada
1	Cortina
1	Ventilador

3.1.3 Quarto 3

O segundo quarto contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Lâmpada
1	Cortina
1	Ventilador

3.1.4 Sala

A sala contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Porta de entrada
3	Lâmpada
1	Cortina
1	Som
1	Sensor de presença

3.1.5 Cozinha

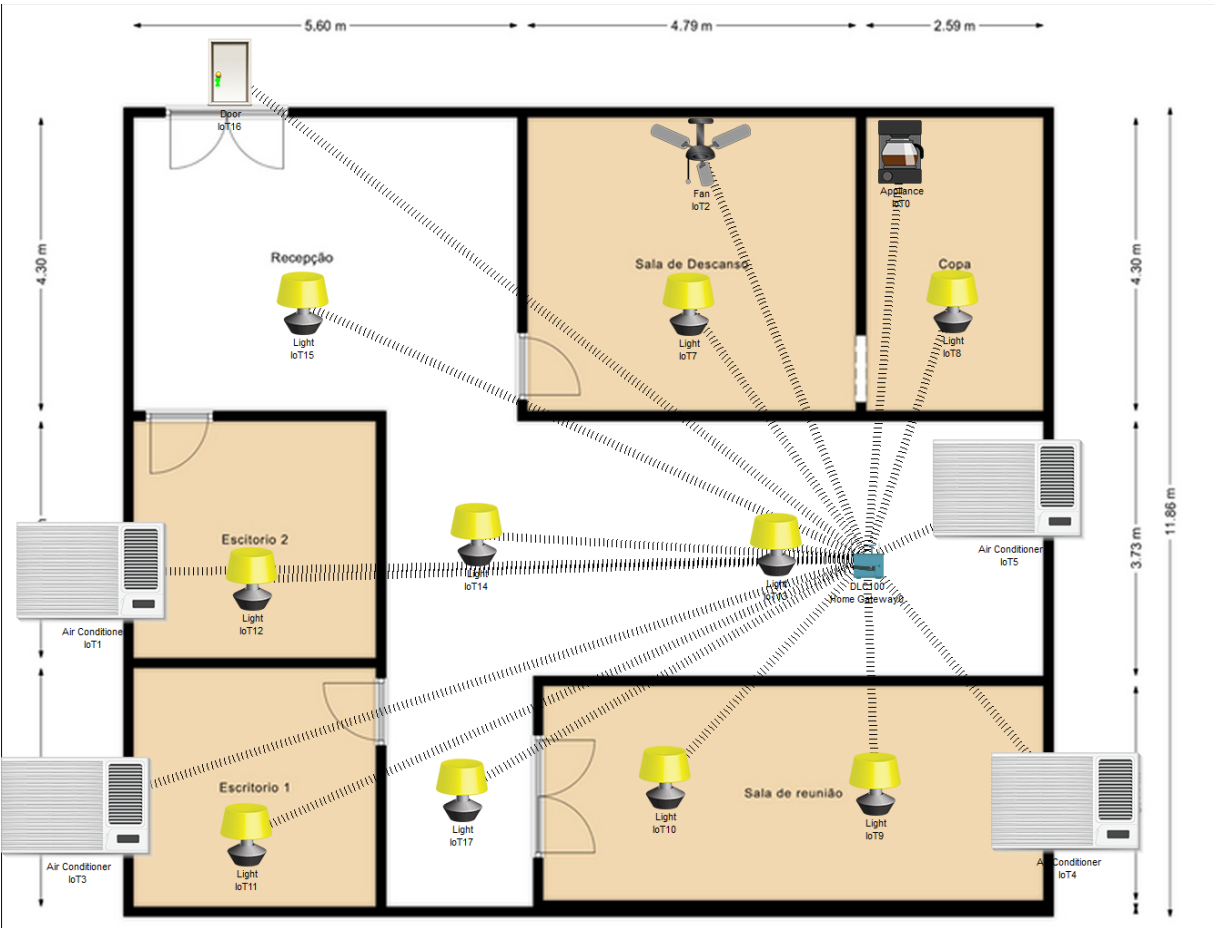
A cozinha contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
2	Lâmpada
1	Cafeteira
1	Sensor de fumaça

3.2 CENÁRIO 2: ESCRITÓRIO

O segundo cenário a ser trabalhado será um escritório. O respectivo ambiente passará por automação em seis cômodos diferentes, que são: recepção; duas salas (sala 1 e 2); sala de reunião; refeitório e copa.

Figura 4: Cenário da automação do escritório.



3.2.1 Recepção

A recepção contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Porta
3	Lâmpada
1	Sensor de presença
1	Ar Condicionado

1	Cortina
---	---------

3.2.2 Sala 1

A primeira sala contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Ar Condicionado
1	Computador
2	Lâmpada
1	Cortina

3.2.3 Sala 2

A segunda sala contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Ar Condicionado
1	Computador
2	Lâmpada
1	Cortina

3.2.4 Sala de Reunião

A sala de reunião contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
2	Ar Condicionado
3	Lâmpada
2	Cortina

3.2.5 Refeitório

O refeitório contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
2	Lâmpada
2	Ventilador
1	Sensor de presença

3.2.6 Copa

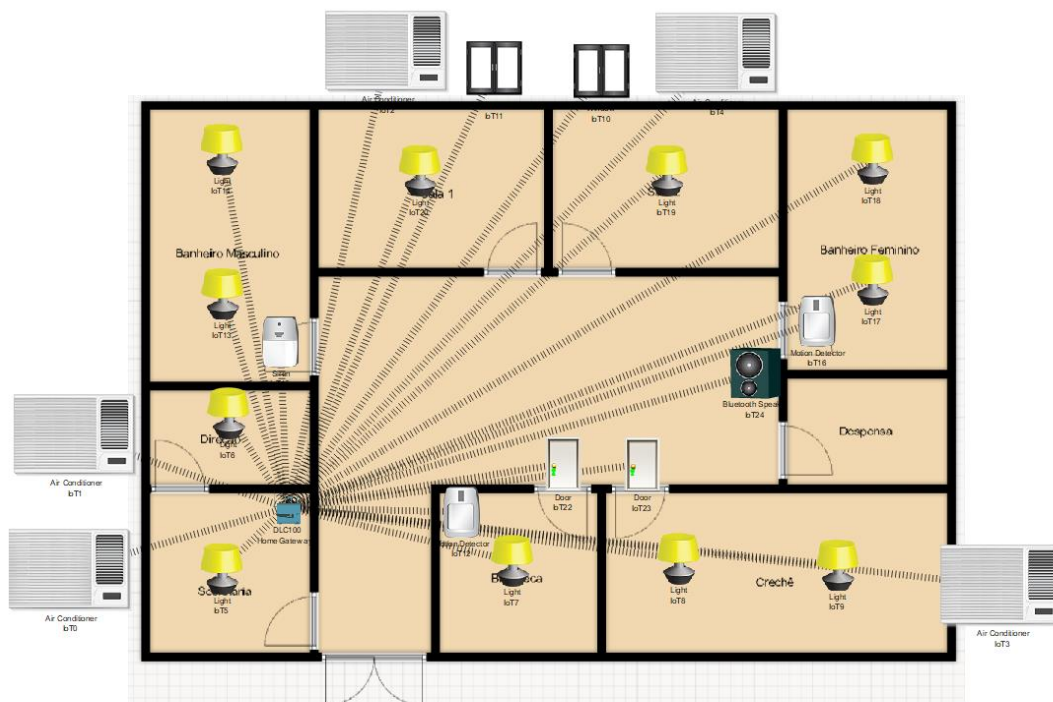
A copa contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Sensor de fumaça
1	Lâmpada
1	Cafeteira

3.3 CENÁRIO 3: ESCOLA

O terceiro cenário a ser trabalhado será uma escola. O respectivo ambiente passará por automação em oito cômodos diferentes, que são: secretaria; diretoria; duas salas (sala 1 e 2); banheiro masculino; banheiro feminino; creche e biblioteca.

Figura 5: Cenário da automação da escola.



3.3.1 Secretaria

A secretaria contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
------------	------

1	Ar Condicionado
1	Computador
1	Lâmpada
1	Cortina
1	Home Gateway

3.3.2 Diretoria

A diretoria contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Ar Condicionado
1	Computador
1	Lâmpada
1	Cortina

3.3.3 Sala 1

A sala 1 contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Ar Condicionado
1	Lâmpada
1	Cortina

3.3.4 Sala 2

A sala 2 contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Ar Condicionado
1	Lâmpada
1	Cortina

3.3.5 Banheiro Masculino

O banheiro masculino contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
2	Lâmpada
1	Sensor

3.3.6 Banheiro Feminino

O banheiro feminino contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
2	Lâmpada
1	Sensor

3.3.7 Creche

A creche contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Ar Condicionado
1	Lâmpada
1	Cortina

3.3.8 Biblioteca

A biblioteca contaria com os seguintes itens que serão automatizados:

Quantidade	Item
1	Ar Condicionado
1	Computador
1	Lâmpada
1	Cortina

3.4 FERRAMENTAS UTILIZADAS

O Cisco *packet tracer* é uma ferramenta de simulação multiplataforma da Cisco para permitir que os alunos simulem redes, também ajuda a gerar reformas de *IoT*. Em nosso trabalho de pesquisa, usamos a versão mais recente do Cisco *packet tracer*.

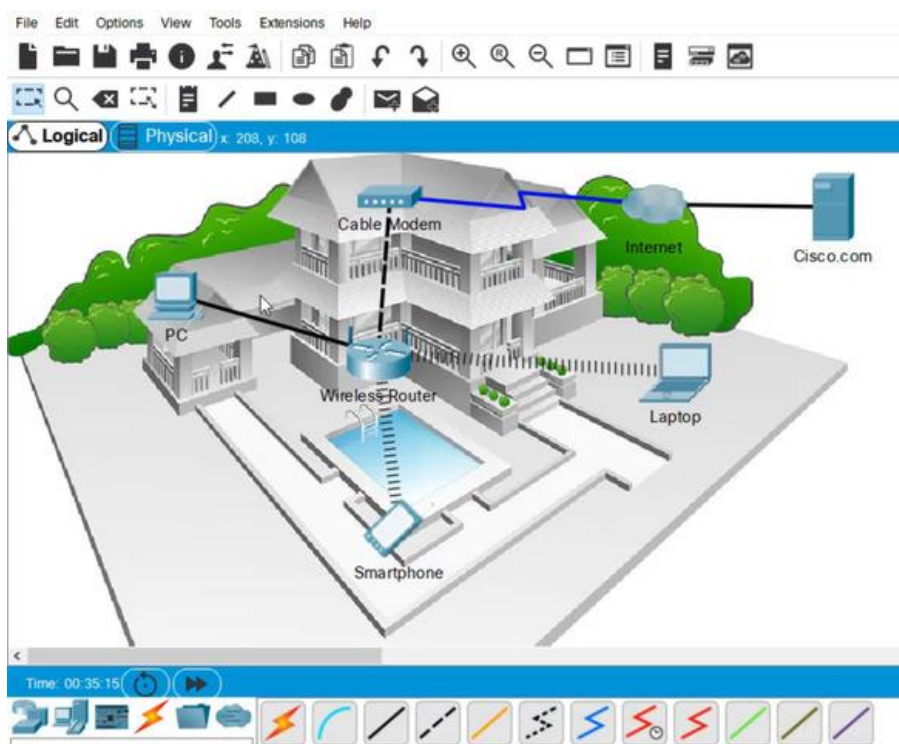
O *Packet Tracer* permite que os usuários criem redes virtuais usando dispositivos da Cisco, como roteadores, *switches*, *firewalls* e computadores.

Com esses dispositivos, os usuários podem criar diferentes topologias de rede e testar diferentes cenários de configuração de rede.

De acordo com Liangxu et al. (2013) e Herbert e Wigley (2015), o Cisco *Packet Tracer* é uma poderosa ferramenta de *software* de visualização e simulação de redes de computadores que pode ser acessada gratuitamente por alunos que se inscreveram em um programa Cisco *Network Academy*. Além do mais, a ferramenta ainda poderia ser utilizada por pessoas de fora da Academia limitadas apenas a fins educacionais.

A ferramenta é amplamente utilizada em programas de treinamento e certificação da Cisco, e é considerada uma das melhores ferramentas para aprendizado de redes de computadores.

Figura 6: Simulação de redes de Internet.



Fonte: CISCO

Floorplanner é um site (<https://floorplanner.com/>) que oferece ferramentas para fazer plantas baixas, de forma simples e rápida. Muito utilizada por estudantes de Engenharia Civil, Arquitetura, por ser de fácil utilização e “leve”, mais fácil de ser utilizados em computadores com baixa configuração, comparadas com outros programas, como o *autoCad*.

A ferramenta oferece uma interface simples e intuitiva, onde o usuário pode arrastar e soltar elementos de *design*, como paredes, portas, janelas, móveis e eletrodomésticos, para criar sua planta baixa. O *Floorplanner* também permite a personalização de cores, materiais e texturas para os elementos adicionados na planta baixa, bem como a escolha de diferentes ângulos de visualização para uma melhor percepção do ambiente projetado.

Além disso, o *Floorplanner* possui uma função de renderização em 3D, permitindo que os usuários visualizem o projeto de design de interiores em um modelo tridimensional e façam ajustes de acordo com as suas necessidades. Esse recurso é útil para identificar possíveis problemas de design ou para obter uma visão mais realista do ambiente.

Figura 7: Modelo de planta residencial.



Fonte: *Floorplanner*

4 CONECTIVIDADE

4.1 SMARTPHONE

Os Smartphones surgiram de uma evolução natural das necessidades móveis dos usuários modernos. Com o advento dos PDAs (*Personal Digital Assistant*, ou agendas eletrônicas turbinadas), as pessoas começaram a levar suas informações e compromissos consigo onde quer que fossem, então foi mais do que natural convergir vários serviços em apenas um. Daí veio o conceito de *smartphone*, um celular que não servia apenas para ligações, mas também como ferramenta de trabalho (DEVAL, 2015).

Através desses equipamentos o usuário passa a interagir diretamente e devidamente configurado na rede do sistema de controle central da residência, sem que haja qualquer contato físico com os interruptores ou controle remotos individuais de cada aparelho eletrônico. A ideia dos *smartphones* é criar um controle universal, colocando tudo o que pode ser controlado num único aparelho mais próximo do usuário, assim consegue-se ter um maior dinamismo ao projeto já que através deles quaisquer acionamentos poderão ser feitos através de um simples toque na tela.

Para que o usuário possa interagir com o sistema se faz necessário que o mesmo tenha primeiramente em seu *smartphone*, o aplicativo desenvolvido instalado, após isso o usuário estará em plenas condições a utilizar o sistema, realizando os acionamentos dos dispositivos a distância. Mas para enviar estas informações ao restante dos equipamentos, é necessário um meio de comunicação. Para tal finalidade utilizou-se do recurso de rede wireless (WLAN – Rede local *Wireless*) ou rede de dados móveis (3G, 4G), presente em todos os *smartphones*.

4.2 REDE WLAN

WLAN (*Wireless Local Area Network*) é uma rede de computadores sem fio que conecta dispositivos locais, como computadores, *smartphones*, *tablets*,

impressoras e outros dispositivos de rede, sem a necessidade de cabos físicos. Essa tecnologia é usada em ambientes onde a mobilidade é importante, como escritórios, escolas, hospitais, aeroportos e residências.

Conforme Deval (2015), as redes WLAN que foram concebidas para ser uma alternativa sem fio às tecnologias de Redes Locais implantadas com cabos de cobre ou meios ópticos, nasceram a partir da invenção do primeiro sistema de telegrafia sem fios por Guglielmo Marconi em 1896, cujo funcionamento se baseava no uso de ondas eletromagnéticas de radiofrequência. Em 1899, ele também realizou a primeira transmissão de voz pelo Canal da Mancha.

As redes WLAN (*Wireless Local Area Network*) são muito importantes na automação residencial, pois permitem que dispositivos conectados à rede troquem informações e se comuniquem sem a necessidade de cabos físicos, tornando a automação mais conveniente e flexível.

4.3 ASSISTENTE VIRTUAL

No mercado são encontrados vários, AVIs de diferentes empresas, como a Siri presente nos dispositivos iOS da Apple, o Google *Assistant* nos dispositivos *Android*, a Alexa nos dispositivos echo da Amazon, sendo estes os mais comercializados atualmente para o público em geral (FÉLIX, 2022).

Os assistentes virtuais funcionam por meio de dispositivos de voz, como alto-falantes inteligentes, que se conectam à rede WLAN da casa e usam a tecnologia de reconhecimento de voz para entender os comandos de voz dos usuários, o custo médio do aparelho é em torno de R\$309,33 (trezentos e nove reais e trinta e três centavos). Com esses assistentes virtuais, os usuários podem controlar vários dispositivos de automação residencial, como sistemas de iluminação, termostatos, sistemas de segurança e aparelhos de som, usando a voz.

Por exemplo, um usuário pode dizer "Alexa, ligue a luz da sala" e a assistente virtual Alexa irá enviar um comando para o sistema de iluminação

inteligente na casa, que irá ligar a luz da sala. Além disso, os usuários podem criar rotinas personalizadas que executam várias ações com um único comando de voz, tornando a automação residencial ainda mais conveniente.

Figura 8: Assistentes virtuais da marca Amazon.



Fonte: Amazon

4.4 INTERRUPTOR INTELIGENTE

Um interruptor inteligente é um dispositivo que pode ser controlado remotamente por meio de um aplicativo em um *smartphone*, *tablet* ou outro dispositivo conectado à internet. Em vez de ter que ir até o interruptor físico para ligar ou desligar as luzes, por exemplo, um interruptor inteligente permite que você faça isso de forma remota usando seu dispositivo móvel ou até mesmo com a sua voz através de assistentes virtuais, como a Alexa da Amazon ou o Google Assistant, o custo médio do aparelho é em torno de R\$ 67,17 (sessenta e sete reais e dezessete centavos).

Os interruptores inteligentes são uma ótima opção para quem busca maior controle e conveniência na automação residencial, além de economia de energia e segurança.

Figura 9: Interruptor inteligente com conexão *Wi-Fi*.



Fonte: Google Imagens

4.5 LÂMPADA INTELIGENTE

Uma lâmpada inteligente é uma lâmpada que pode ser controlada remotamente por meio de um aplicativo em um *smartphone*, *tablet* ou outro dispositivo conectado à internet. O custo médio do aparelho é em torno de R\$42,85 (quarenta e dois reais e oitenta e cinco centavos). Elas geralmente são controladas por *Wi-Fi* ou *Bluetooth*. Algumas lâmpadas inteligentes também têm recursos avançados, como a capacidade de ajustar a cor da luz para criar um ambiente específico, como um tom quente e aconchegante para uma noite de cinema em casa, ou um tom mais frio e vibrante para um momento de leitura.

Figura 10: Lâmpada inteligente com conexão *Wi-Fi* e *Bluetooth*.



Fonte: Google Imagens

4.6 TOMADA INTELIGENTE

As tomadas *Wi-Fi* são uma ótima opção para quem busca maior controle e conveniência na automação residencial, além de economia de energia e segurança, o custo médio do aparelho é em torno de R\$74,29 (setenta e quatro reais e vinte e nove centavos). Elas permitem controlar seus dispositivos elétricos de forma mais eficiente e segura, mesmo quando você não está em casa.

Figura 11: Tomada inteligente com conexão *Wi-Fi*.



Fonte: Google Imagens

4.7 SENSOR INFRAVERMELHO

Um sensor infravermelho *Wi-Fi* é um tipo de sensor que se conecta a uma rede sem fio *Wi-Fi*, o custo médio do aparelho é em torno de R\$85,90 (Oitenta e cinco reais e noventa centavos). Ele é capaz de detectar o sinal infravermelho emitido por objetos e, em seguida, enviar os dados para um dispositivo conectado à mesma rede sem fio. O uso de um sensor infravermelho permite que os dados coletados pelo sensor sejam facilmente acessados e monitorados remotamente em tempo real, tornando-o ideal para aplicações de automação residencial, por exemplo.

Figura 12: Sensor infravermelho.



Fonte: Google Imagens

5 MATERIAL E MÉTODOS

Este tópico trata da metodologia utilizada na pesquisa para que os objetivos propostos neste trabalho fossem alcançados. Visa permitir, por meio da exposição detalhada do caminho escolhido para formulação e desenvolvimento do estudo em questão, dar ao leitor condições para a compreensão do mesmo.

Para Roesch (2007, p.123), a metodologia é a forma pela qual será elaborado o projeto. Para definir o tipo de pesquisa o mesmo autor recomenda que esta escolha seja norteada a partir dos objetivos do estudo, nesta fase se distingue entre o delineamento da pesquisa e as técnicas de coleta e análise de dados que será utilizada.

O projeto tem o intuito de criar cenários, simular residências, mostrando os equipamentos que podem ser utilizados, como utilizá-los, quais os valores, pontos positivos e negativos de cada equipamento. Foi usado um sistema *mobile* para fazer junção dos equipamentos utilizados na casa, onde ele controlará os equipamentos instalados na mesma. Junto a isto, também será formulado um relatório com os horários que os equipamentos foram ativados e desativados, permitindo que o proprietário saiba o tempo em que eles ficaram ligados junto com uma média do valor gasto.

O sistema poderá ser controlado de qualquer localização, desde que o usuário possua uma conexão com a internet e, contará com a opção de comando de voz, para auxiliar os usuários com deficiência visual. A interface de fácil uso para os usuários será dividida por cenários e cada equipamento terá um botão de liga/desliga para as luzes. Os equipamentos que são controlados por controle remoto, como por exemplos, ar condicionado, TV, receptores, etc., terão botões simulando o controle do equipamento.

O cuidado com a opção metodológica é fundamental ao fim de que o conhecimento científico produzido possa contribuir tanto com as discussões acadêmicas correntes na área, quanto ao próprio ambiente e o cotidiano dos pesquisados. Ao analisar questões de teoria e de método nas Pesquisas em Educação, André (2005) alerta para a difícil tarefa de conciliar os papéis de ator e pesquisador, buscar o equilíbrio entre a ação e a investigação, sem deixar em segundo plano a busca pelo rigor que qualquer pesquisa requer.

A presente pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva, além de bibliográfica, instruindo a pesquisa para o esclarecimento de forma pormenorizada. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008) a revisão integrativa é um processo de procura que torna possível, avaliar criticamente do resumo das demonstrações disponíveis em um problema examinado e o resultado final.

6 RESULTADOS

No Brasil ainda há um custo muito elevado quando se trata de contratar uma empresa para fazer a automação residencial, podendo iniciar com um valor de R\$15.000,00 (quinze mil reais), se tratando de um pequeno apartamento de 50m², e chegar a alcançar até o valor de R\$50.000,00 (cinquenta mil reais), em uma residência de 300 a 400m², por isso, com base nos resultados obtidos fazendo a automação em uma residência e através de pesquisas bibliográficas, é possível afirmar que existe a possibilidade de se obter uma redução significativa quanto aos valores, gastando em média R\$2.000,00 (dois mil reais), considerando o Cenário 1, acima aludido.

Assim, com a utilização de equipamentos que já existem no mercado, obtém-se a praticidade necessária para a redução dos custos, uma vez que não haverá a necessidade de obras na infraestrutura da residência, e também por existir a possibilidade de fazer as configurações necessárias sem ajuda de profissionais. A proposta deste projeto foi alcançada com sucesso, ao mostrar que é possível fazer uma automação gastando pouco, trazendo comodidade, economia e segurança.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto e pesquisado para a elaboração da presente monografia, é crível que a inteligência artificial e a Internet das Coisas são essenciais para criar casas inteligentes controladas por dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, permitindo o controle por voz, rotinas automatizadas, detecção de presença e economia de energia. Isso torna o ambiente mais confortável e seguro, personalizado para as necessidades dos usuários.

Por isso, a integração entre dispositivos torna-se essencial para permitir que os sistemas funcionem de forma mais eficiente e conveniente para os usuários, de maneira que a automação residencial seja eficiente e ofereça uma experiência aprimorada, sendo capaz de permitir que diferentes dispositivos troquem informações entre si, trabalhando juntos de forma harmoniosa e inteligente, para a criação de ambientes automatizados e mais inteligentes. Evidencia-se também, o fato de que há a possibilidade do controle da residência de qualquer lugar, por meio da conectividade entre dispositivos e a Internet.

Isto posto, pode-se concluir que a automação residencial pode melhorar de forma significativa a qualidade de vida das pessoas de várias maneiras, com um baixo custo é possível permitir o controle remoto de aspectos da casa, melhorar a segurança, economizar energia, simplificar tarefas cotidianas e fornecer mais tempo livre para atividades pessoais, contribuindo para criar um ambiente mais confortável e agradável.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, Luis antonio. **Enciclopédia de Automática: Controle & Automação**. São Paulo; Blucher, 2006. V.1.

ALVES, J. B. da Mata. **Inteligência artificial: Aula 2**. 2000.

BARTER, N.; RUSSELL, S. **Sustainable Development: 1987 to 2012 - Don't Be Naive, it's not about the Environment**. In: **11Th Australasian Conference on social and environmental accounting research (A-CSEAR)**. Proceedings... University of Wollongong, 2012.

BELLMAN, Richard Ernest. **An Introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think?**. Boyd & Fraser, 1978.

BETIOL, L.; UEHARA, T.; LALOE, F.; APPUGLIESE, G.; ADEODATO, S.; RAMOS, L.; MONZONI NETO, M. **Compra sustentável: A força do consumo público e empresarial para uma economia verde e inclusiva**. São Paulo: **Gestão Pública e Rubens (organizadores)**. **Guia de Compras Públicas Sustentáveis: Uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável**. Instituto ICLEI, 2009.

BIDERMAN, R.; MACEDO, L.; MONZONI, M.; MAZON, R. **Guia de compras públicas sustentáveis: uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21**. Brasília: 1995.

CARVALHO, G. B.: **Automação residencial na construção civil**. 93p. Universidade Estadual De Goiás –UEG Unidade Universitária De Ciências

Exatas E Tecnológicas Curso De Engenharia Civil. Anápolis Goiás 2015.

CHARNIAK, E. MCDERMOTT, D. **Introduction to Artificial Intelligence**. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts. 1985.

COSSETI, Melissa Cruz. **O que é inteligência artificial?** 2018.

CUNHA, W. S. da. **Estudo da inteligência artificial aplicada em internet das coisas, voltada na automação residencial**. 2018. Disponível em:< https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/estudo_da_ia_aplicada_e_m_iot_voltada_na_automacao_residencial_0.pdf> . Acesso em: 09 de abr. de 2022.

DAVENPORT, Thomas et al. **How artificial intelligence will change the future of marketing**. Journal of the Academy of Marketing Science, [S.l.], p. 1-19, 2019.

DEMING, W. E. **Qualidade: A revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Saraiva,1990.

DEVAL, Antônio F. (2015). **AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO UTILIZANDO TECNOLOGIAS OPEN SOURCE**. Disponível em: <https://m.uniara.com.br/arquivos/file/cca/artigos/2015/felipe-antonio-deval.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

EVANS, D. **The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything**. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), 2011.

FELDSTEIN, Steven. **The global expansion of AI surveillance**. Carnegie Endowment for International Peace. 2019.

FÉLIX, Emanuel de Oliveira (2022); REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL UFC. **Uma análise da usabilidade de assistentes virtuais inteligentes com foco**

em usuários da terceira idade. Disponível em:

<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/64494>. Acesso em: 20 abr. 2023.

FOURNIER, A. C. P. **Energia elétrica no setor residencial à luz do consumo consciente.** 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Energia, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2009.

G1 GLOBO. **Automação residencial auxilia moradores desde tarefas simples até aumentar a segurança do imóvel.** Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/mercado-imobiliario-do-interior/noticia/2020/04/01/automacao-residencial-auxilia-moradores-desde-tarefas-simples-ate-aumentar-a-seguranca-do-imovel.ghtml>. Acesso em: 14 mai. 2022.

HERBERT, B. M., WIGLEY, G. B. **The Role of Cisco Virtual Internet Routing Lab in network training environments.** 2015. (Honours Thesis).

KATRE, Sharda R.; ROJATKAR, Dinesh V. **Home automation: past, present and future.** International Research Journal of Engineering and Technology (4: 10), p. 343-346, 2017.

KOSTEN HAUS. **Quanto custa um sistema de automação residencial? [2022].** Disponível em: <https://kostenhaus.com.br/artigo/automacao-residencial-preco>. Acesso em: 20 abr. 2023.

KURZWEIL, R. **The Age of Intelligent Machines.** MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1990.

LAMBERTS, R; PEREIRA, C. D. **Casa Eficiente: Consumo e Geração de Energia.** 2. ed. Florianópolis: UFSC/LabEEE, 2010. 76 p.

LUGER, George F. STUBBLEFIELD, William A. **Artificial Intelligence Structures and Strategies for Complex Problem Solving.** 1993.

MAESTRELLI, G. A. NAPOLEÃO G. S. **Sistema Supervisório para Monitoramento de Energia Elétrica Residencial**. Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2018.

MEADOWS, D.H.; MEADOWS D.L.; RANDERS, J.; Behrens, W.W. **The Limits to Growth: a Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind**. Universe Books, New York, 1972.

PINHEIRO, J. **Falando de Automação Predial**. Projeto Redes. 2004.

PINHEIRO, N. A, M; SILVEIRA, R. M, C. F; BAZZO, W .A. **O contexto científicotecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque**. Revista Iberoamericana de Educación, n.º 49/1 – 25 de março de 2009.

RIBEIRO, Núbia Moura (org.). **Prospecção tecnológica**. Salvador: IFBA, 2018.

SANNE, C. **Willing consumers – or locked-in? Policies for a sustainable consumption**. Ecological Economics, n. 42, p. 273-287, 2002.

SILVA, Mauricio César; GAMBARATO, Vivian Toledo Santos. **Domótica e tecnologias utilizadas na automação residencial**. Tekhne e Logos, v. 7, n. 2, p. 56-67, 2016.

SOUSA, Julio César Gonçalves de. **Protótipo de Domótica para Automação Residencial**. Monografia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. 2018.

THOMSEN, A. **CONTROLANDO LÂMPADAS COM MODULO RELÉ ARDUINO**. Mogi das Cruzes, Fev, 2013: Filipeflop.

TUFFANI, M. **Dez anos depois, Protocolo de Kyoto falhou em reduzir**

emissões mundiais. Folha de São Paulo [on line], São Paulo, 16 dez. de 2015. Disponível em: <TUFFANI, M. Dez anos depois, Protocolo de Kyoto falhou em reduzir emissões mundiais. Folha de São Paulo [on line], São Paulo, 16 dez. de 2015.

VIVA DECORA. **Automação Residencial: Entenda Como Usar e Encantar o Cliente!** Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/tecnologia/automacao-residencial/>. Acesso em: 14 mai. 2022.

WALLAU, S.M.D. **Estresse laboral e síndrome de burnout: uma dualidade em estudo.** Novo Hamburgo: FEEVALE, 2003.