

João Pedro Sousa Bernardes

**Automação Residencial: Design Universal e
Qualidade de Vida – Estado da Arte.**

UBERLÂNDIA

2020

João Pedro Sousa Bernardes

Automação Residencial

Trabalho de Conclusão de Curso da Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas de Potência da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Santa Mônica, como requisito para obtenção do título de Graduação em Engenharia Elétrica.

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Faculdade de Engenharia Elétrica

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Tavares

UBERLÂNDIA

2020

Bernardes, João Pedro Sousa

Automação Residencial: Design Universal e Qualidade de Vida – Estado da Arte/ João Pedro Sousa Bernardes – Uberlândia, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Tavares

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Faculdade de Engenharia Elétrica, 2020.

1. Automação Residencial. 2. Acessibilidade. 3. Tecnologia 4. Deficiência Física.

Dedicatória

Dedico esse trabalho à toda a minha família que sempre me apoiou desde o início de minha vida, sempre buscaram me proporcionar o melhor que podiam me incentivando a seguir em frente em meio a várias dificuldades e acreditando em mim independente das circunstâncias.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço à Deus por estar vivendo este momento hoje e agradeço imensamente a minha família por todo apoio incondicional e paciência que tiveram comigo nesses anos, serviram de forte inspiração para que eu pudesse chegar até esse momento único na minha vida.

Ao meu avô que sinto saudades todos os dias, sempre me admirou por eu estar em uma faculdade cursando um curso de renome, engenharia. A pessoa mais honesta que eu conheci na vida, sempre me servirá de inspiração.

A minha avó que sempre cuidou de mim, desde bebê. Me alimentando, educando e me fazendo seguir pelo caminho mais correto da vida, os estudos. Uma pessoa que admiro muito e vou carregar em meu coração até o fim de minha vida.

A minha namorada Brenda, que esteve comigo nos momentos mais difíceis, prestando todo apoio incondicional e me ajudando a continuar a minha trajetória.

Aos meus amigos que sempre estiveram juntos comigo, nos momentos felizes e conturbados.

E a todos que contribuíram de certa forma para a conclusão desse trabalho e para a minha formação.

*“Se você quiser descobrir os segredos do Universo
pense em termos de Energia, Frequência e Vibração”.*

- Nikola Tesla.

Resumo

Com a constante evolução tecnológica, muitas pessoas buscam diversas formas de melhorar a qualidade de vida. A automação residencial vem se popularizando em meio a sociedade, a busca pelo conforto e pela praticidade em atividades rotineiras se tornou o ponto mais importante para tal aplicabilidade. Um fator crucial para o progresso da humanidade é o avanço da tecnologia. A acessibilidade que é proporcionada por ela pode mudar a vida de muitas pessoas. Pessoas que possuem alguma deficiência física buscam, através da tecnologia assistiva, uma forma de facilitar suas atividades diárias. A necessidade de propiciar a essas pessoas com necessidades especiais uma maior autonomia em suas atividades cotidianas tem auxiliado o crescimento do mercado de sistemas para a automação residencial. O objetivo principal desse trabalho é mostrar como a tecnologia e a automação residencial vem se tornando um dos fatores cruciais nas vidas das pessoas, principalmente quando se trata de pessoas com necessidades especiais. E as grandes empresas que estão realizando diversos investimentos na área de automação residencial.

Palavras-chave: Automação Residencial, Acessibilidade, Tecnologia, Deficiência física.

Abstract

With the constant technological evolution, many people are looking for different ways to improve the quality of life. Home Automation has become popular among people and the search for comfort and practicality in routine activities has become the most important point for such applicability. A crucial factor for the progress of humanity is the advancement of technology. The accessibility that it provides can change the lives of many people. Disabled people find a way to facilitate their activities. The necessity to provide these people with special needs with greater autonomy in their daily activities has helped the growth of the home automation systems Market. The main objective of this work is to show how technology and home automation has become one of the crucial factors in people's lives, especially when it comes to people with disabilities, as they need some exclusivity to perform daily tasks and the big companies that are making several investments in the home automation.

Keywords: Home Automation, Accessibility, Technology, Physical disability.

Lista de ilustrações

- Figura 1 – Imagem ilustrativa de um cômodo residencial automatizado, controlado por *smartphone*.
- Figura 2 – Formas de Topologia de Rede.
- Figura 3 – Camadas OSI.
- Figura 4 – Analogia modelo OSI com empresa de correios.
- Figura 5 – Exemplo de *Gateway* Residencial.
- Figura 6 – Clássica aplicação do Desenho Universal.
- Figura 7 – Exemplo de sistemas automatizados inclusivos.
- Figura 8 – Sistema Inteligente de uma casa conectada e controlada por um *smartphone*.
- Figura 9 – Sistema de cabeamento.
- Figura 10 – Sistema de piso aquecido.
- Figura 11 – Iluminação automatizada via *Smartphone*.
- Figura 12 – Exemplificação de iluminação dinâmica.
- Figura 13 – Diferentes tonalidades de iluminação.
- Figura 14 – Aberturas de cortinas através de controle remoto.
- Figura 15 – *Home Up*, Robô Aspirador.
- Figura 16 – Sistema de irrigação automatizado em jardins.
- Figura 17 – Chuveiro com sensor de presença.
- Figura 18 – Vaso sanitário com sensor.
- Figura 19 – Exemplo de aplicação do *Home Theater* em uma residência comum.
- Figura 20 – Sistema de segurança monitorado via *smartphone*.
- Figura 21 – Sistema de trava/destrava biométrica em portas.
- Figura 22 – Possibilidades para automação em uma residência.
- Figura 23 – Gráfico populacional, por tipo de grau de deficiência.
- Figura 24 – Alexa, Assistente Virtual da Amazon.
- Figura 25 – Google Nest, Assistente Virtual da Google.

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Comparação e Diferenças entre os sistemas de automação.

Tabela 2 – Camadas OSI.

Tabela 3 – Classificações dos tipos de residências quanto ao nível de controle.

Tabela 4 – Iluminância por classe de tarefa visual.

Lista de abreviaturas e Siglas

PCD - Pessoa com deficiência
AURESIDE - Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial
IoT – *Internet of Things*
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR – Norma Brasileira
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
OMS – Organização Mundial da Saúde
LonWorks – *Local Operation Network*
MAC – *Media Access Control*
API – *Application Programming Interface*
X-10 – Protocolo de Comunicação
EUA – Estados Unidos da América
OSI – *Open Systems Interconnection Model*
TCP – *Transmission Control Protocol*
DHCP – *Dynamic Host Configuration Protocol*
IPX – *Internetwork Packet Exchange*
SPX – *Sequenced Packet Exchange*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	OBJETIVO.....	19
2.0	DOMÓTICA.....	19
2.1	HISTÓRIA DA DOMÓTICA.....	20
2.2	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL E INDUSTRIAL.....	21
2.3	CONCEITOS	22
	I – Protocolos de Comunicação	22
	II – Topologia de Rede	23
	III – Camadas OSI	25
	IV – Gateways Residenciais	27
2.4	ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO.....	27
2.5	DEFICIENTE FÍSICO E A DOMÓTICA.....	29
2.6	AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL X QUALIDADE DE VIDA.....	30
2.7	REDE CABEADA E REDE WIRELESS.....	33
3.3	APLICABILIDADE DA DOMÓTICA.....	34
	I – Climatização.....	35
	II – Dispositivos Elétricos.....	37
	III – Entretenimento.....	45
	IV – Segurança.....	46
	V – Saúde	49
3.4	ASSISTENTES INTELIGENTES.....	51
	A) Alexa	51
	B) Google Nest	52
4.0	CONCLUSÃO.....	53
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

1.0 Introdução

Atualmente, com o avanço exponencial da tecnologia a busca por qualidade de vida tornou-se inerente ao ser humano. Os *smartphones*, *tablets*, computadores entre outros aparelhos tecnológicos fazem parte diretamente da rotina de grande parte da humanidade.

A automação residencial faz parte desse conglomerado de tecnologias e tem se tornado cada vez mais frequente na vida das pessoas. Tanto para o conforto e o luxo, quanto para a busca de acessibilidade relacionada a pessoas com deficiências físicas e motoras. O termo automação residencial também é conhecido como Domótica¹, é a nova tecnologia que permite a automação de vários recursos dentro de uma residência.

Com a utilização de sistemas eletrônicos, baseados em programação de microprocessadores e microcontroladores, estes dispositivos possuem a capacidade de ajudar nas atividades rotineiras a vida de uma PCD (Pessoa Com Deficiência).

Os avanços tecnológicos e a evidente demanda por conforto e acessibilidade têm feito com que o mercado de automação residencial tenha aumentado substancialmente. De acordo com uma pesquisa realizada pela AURESIDE (Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial), os dispositivos IoT (Internet das Coisas) para residências inteligentes entrarão em 53,9% das residências nos Estados Unidos da América (EUA) até 2023. O que significa um crescimento de 20% em relação ao ano de 2019 (AURESIDE, 2019). A Figura 1 apresenta um exemplo ilustrativo de um cômodo residencial automatizado, controlado por *smartphone*.

¹ **Domótica** derivada do termo em francês Domotique (“Domus” significa casa e “Imotique” significa automática),

Figura 1 – Imagem ilustrativa de um cômodo residencial automatizado, controlado por smartphone.



Fonte: Sistema Inteligente controlado por um Smartphone, (CONSTRUINDO DE COR, 2020).

Muitas empresas, dentre elas a Amazon e o Google, estão apostando nesse nicho promissor. Por muito tempo foi considerado apenas como um hobby, hoje em dia já se pode dizer que a utilização da domótica deixou de ser apenas um desejo peculiar, e passou a ter determinadas necessidades em casos específicos. Projetos de automação podem aumentar a segurança pessoal e economizar tempo do usuário em atividades domésticas, por exemplo.

De acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde), cerca de 10% da população possui algum tipo de deficiência. No Brasil, cerca de 45.606.048 milhões de pessoas são portadoras de algum tipo de deficiência, o equivalente a 23,9% da população geral, segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa deficiência pode ser visual, auditiva, motora, mental ou intelectual. Ainda segundo o censo do IBGE de 2010, a deficiência mais recorrente no Brasil é a visual (18,6%), seguida da motora (7%), seguida da auditiva (5,10%) e, por fim, da deficiência mental (1,40%) (POLITIZE, 2017)

Considerando este cenário e o número expressivo de pessoas que apresentam algum tipo de deficiência, presentes no âmbito urbano e que podem usufruir de produtos assistivos para melhorar a sua qualidade de vida, conclui-se que a inserção e utilização dos produtos de automação residencial pode tornar a vida destes indivíduos mais prática. Sendo assim, esse

trabalho tem o intuito de apresentar as possíveis tecnologias que possam contribuir para as pessoas que buscam praticidade, qualidade de vida e acessibilidade. A implementação de uma simples automação residencial pode mudar consideravelmente a vida do usuário, por exemplo, se aplicado um sistema que controle as luzes da residência pelo celular, uma PCD, especificamente em cadeira de rodas, não necessita conferir em todos os cômodos da casa se as luzes foram todas apagadas a noite, não precisará sair de sua cama para fechar as persianas. Com um simples comando as necessidades já podem ser atendidas e olhando no visor de um dispositivo, já tem a noção de como está sua residência.

Neste sentido, este trabalho tem por fim apresentar a automação residencial atual e a possibilidade/aplicabilidade para pessoas com deficiência e para pessoas que procuram atingir determinado conforto, utilizando tecnologias do cotidiano como smartphone, tablet e afins para controlar determinadas tecnologias que possam garantir o conforto e, também, suprir necessidades especiais.

1.1 Objetivo

Esse trabalho tem por objetivo propor um estudo relacionado a Domótica em aspectos gerais, a fim de mostrar a sua importância, ou seja, demonstrar a sua aplicabilidade como um meio para adquirir conforto e, também, acessibilidade para pessoas com deficiência. Será elaborado um estado da arte sobre a evolução da Domótica com o intuito de se obter uma melhor contextualização relacionado aos seus possíveis impactos na sociedade.

2.0 Domótica

A tecnologia ao longo dos anos tem evoluído gradativamente. E, com isso, a busca por uma melhor qualidade de vida tornou-se cada vez mais atrativa para a população em geral. A rápida evolução da ciência de controle e automação permitiu a realização do que antes só era possível através de filmes de ficção científica. Atualmente, por exemplo, pode-se adquirir carros autônomos com pilotagem automática, tanto em rodovias quanto para estacionamento, algo impossível de se imaginar a 3 (três) décadas atrás. (BLOG NAKATA – Carros Autônomos, 2019).

Com todo o progresso tecnológico, surgiu um ambiente propício para a automatização de residências, auxiliando pessoas tanto em conforto e qualidade de vida, quanto em acessibilidade para pessoas com deficiência. O auxílio tecnológico sendo usado para PCD, pôde trazer uma melhor forma de suprir necessidades básicas e até mesmo, algumas necessidades mais complexas.

É por meio da Domótica que se pode transformar uma casa inteira em um ambiente inteligente, controlado por um dispositivo como o *smartphone* trazendo conforto e segurança. Todo esse progresso pode ser controlado a distâncias, por exemplo se um morador realizar uma viagem ele consegue acompanhar em tempo real se sua residência está segura e conferir se todas as luzes foram apagadas, persianas fechadas, aparelhos eletrodomésticos desligados.

Pode-se definir a Automação Residencial ou Domótica como uma área da tecnologia e engenharia que visa à automatização de uma casa, através do seu controle e monitoramento, na qual são integrados diversos sistemas de apoio à sua exploração (CARDOSO, 2009).

A tecnologia pode promover benefícios que vão além do conforto e acessibilidade, como o aumento da segurança e da economia pela eficiência energética. Portanto a automação doméstica avançada já é uma realidade e gradualmente poderá representar uma mudança incontestável nas residências e até mesmo nos futuros projetos de construção civil, bem como nos sistemas de energia elétrica.

2.1 História da Domótica

Automação é o ato de transformar uma operação manual em automática, buscando o mínimo de intervenção humana possível, as vezes sem nenhuma intervenção humana, garantindo até mesmo a segurança de um ser humano nos casos de atividades perigosas.

As primeiras formas de automação surgiram na antiguidade, porém foi com a Revolução Industrial e o surgimento comercial da eletricidade que ela ganhou um substancial impulso para o seu progresso. Com o passar dos tempos a automação, mais comum no contexto industrial, começou a ganhar espaço também no âmbito residencial. Devido os diferentes tipos de aplicação, foi necessário um desenvolvimento específico para utilização dedicada em

residências, onde os espaços são menores e não há uma necessidade de implementar uma lógica complexa.

Em meados de 1964, ocorreu a feira mundial de Nova Iorque, conhecida como Expo 64. A multinacional General Electric teve a iniciativa de patrocinar uma exposição, gerida por Walt Disney, o projeto foi nomeado como Carrossel do Progresso. Este projeto consistia em um palco fixo circular dividido em 6 (seis) partes, onde o auditório girava ao redor do palco para acompanhar o progresso fornecido pela eletricidade dentro da residência, o último “episódio” do espetáculo, consistia em mostrar uma residência totalmente automatizada de caráter utópico para época. Essa experiência foi incorporada à Disneyland e logo e posteriormente à Disneyworld, espetáculo esse que faz sucesso até os dias atuais.

Outro marco interessante ocorreu em meados de 1975, onde uma tecnologia nomeada como X-10 possibilitava que determinados dispositivos e luzes se comunicassem entre si, em 1978 os dispositivos X-10 surgiram em lojas de varejo. Posteriormente, em 1980, a empresa optou por lançar um software de automação compatível com os computadores pessoais da época, o investimento em marketing ajudou, consideravelmente, a popularizar ainda mais a tecnologia de automação residencial.

Nos dias atuais, praticamente todo sistema mecânico e eletrônico residencial tem a possibilidade de ser aprimorado com uma infinidade de atributos automatizados, alcançando de fato o melhor aproveitamento dos equipamentos através da automatização doméstica. As casas futurísticas têm demonstrado para as pessoas como a tecnologia fará parte integral da vida de cada um, independentemente de sua aplicação, ela estará presente no dia a dia de cada indivíduo, com o auxílio de *smartphones*, *notebooks* e *tablets*, que já são tecnologias do cotidiano.

2.2 Sistema de Automação Residencial e Industrial

O sistema de automação residencial e industrial tem objetivos e características diferentes, por isso surgiu a necessidade de dedicar para cada especialidade uma tecnologia específica. A tabela 1 apresenta uma síntese comparativa destas aplicações.

Tabela 1 – Comparação e diferenças entre os sistemas de automação.

Automação Residencial	Automação Industrial
Infraestrutura	
Pode ser planejada, mas também realizada depois que a residência está pronta, simples sem muita complexidade.	Planejada antes da execução da obra, projeto robusto.
Projeto	
Tecnologia específica, com foco nas necessidades do cliente, podendo inovar cada vez mais.	Trabalho todo em torno da automatização da manufatura, a fim de promover a maximização da produção e um aumento da qualidade do produto.
Interface	
Totalmente amigável, proporcionando maior qualidade de vida para o cliente, necessita de ser uma interface de fácil manuseio.	Muito complexa por conta do sistema de controle. É operada somente por profissionais qualificados.
Supervisão	
Não necessita de supervisionamento integral, a exceção dos sistemas de segurança.	Monitoramento constante acompanhado de relatórios para controle de auditoria, principalmente quando está instalado na produção.

Fonte: Voltimum, 2015.

2.3 Conceitos

A fim de estabelecer melhores conhecimentos e entendimentos sobre o assunto algumas definições básicas em Redes serão estabelecidas. Dispositivos de automação utilizados em residências e formas de possíveis automações serão esclarecidas.

I. Protocolos de Comunicação

Pode-se definir um protocolo como um “lugar” em que ficam estabelecidas regras a serem seguidas e respeitadas pelos usuários, melhor dizendo, um protocolo de comunicação é um conjunto de convenções necessárias para a troca de informação entre diferentes dispositivos. Estes quando compartilham um mesmo protocolo conseguem trocar informações entre si, já que se comunicam pela mesma “linguagem”.

Tipos de Protocolos de Comunicação:

- **Standard ou Aberto:** É um protocolo de comunicação dinâmico, padrão da internet. Pode comunicar com outros protocolos que utilizam o mesmo endereço, sendo

desenvolvido para ser utilizado por diferentes empresas fazendo com que os produtos dessas empresas utilizem um mesmo padrão de protocolo. Exemplos: *Transmission Control Protocol* (TCP) e *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP).

- **Proprietário:** É um protocolo de comunicação mais restrito, sendo um protocolo específico, tem a autoridade de permitir acessos externos ou não. Exemplos: IPX (*Internetwork Packet Exchange*) /SPX (*Sequenced Packet Exchange*).

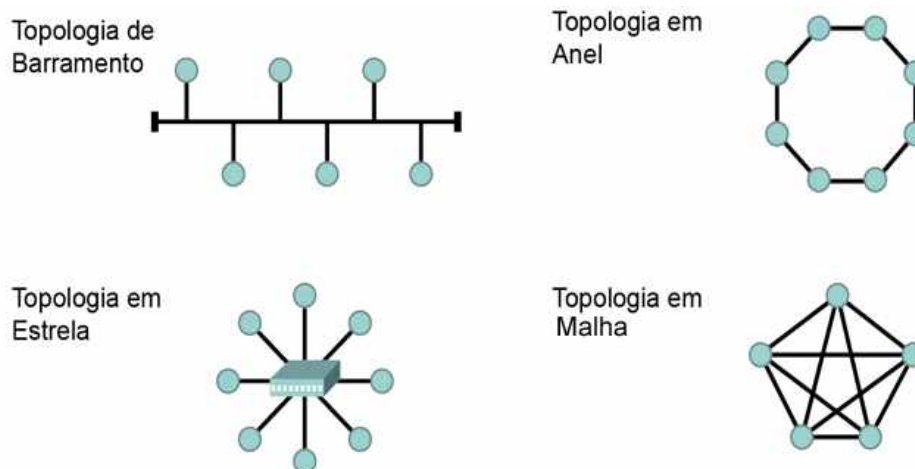
II. Topologia de Rede

Resumidamente, é o termo utilizado para designar a disposição física assumida pelas ligações dos dispositivos a rede, ou seja, cada dispositivo ligado à rede constitui um nó. As conexões são dependentes do sistema usado, porém podem ser feitas por condutores elétricos tais como, cabo coaxial, fibra óptica, ou tecnologia *Wireless* (tecnologia sem fio).

Os sistemas com arquitetura centralizada, possuem sensores e atuadores interligados ao nó central de conexão, ou seja, eles não possuem um processamento interno. Entretanto, as redes baseadas em arquitetura distribuída não possuem dependência do envio de dados à central, já que os próprios dispositivos realizam o processamento internamente. Por conta disso, ocorre um alívio de tráfego de dados na rede, evitando saturação ocasionado por descarga de muitas informações na central, sendo preferidas para sistemas de automação residencial (BRAGA, 2007).

Alguns dos principais tipos de topologias que os protocolos de comunicação utilizam são apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Formas de Topologia de Rede



Fonte: Algumas formas topologia em rede. Abril, 2012.

A seguir a descrição das topologias apresentadas na Figura 2:

- Barramento, comumente conhecido no inglês por *BUS*: Tem por característica todos os nós conectados diretamente na barra de transporte, provocando uma simultaneidade na transmissão para todos os nós, conhecido como broadcast. O nó tem por característica receber apenas por endereço, logo as mensagens são recebidas apenas para quem se destina.

- Anel, comumente conhecido no inglês por *RING*: Essa comunicação é realizada em série por um caminho fechado de transmissão formando um anel. Quando um nó gera o sinal, esta passa por todos os nós e em cada nó, ele é regenerado e retransmitido. Como acontece em qualquer tipo de topologia de rede, cada estação, ou nó, atende por um endereço que, ao ser reconhecido por alguma outra estação, aceita a mensagem e faz o tratamento das informações.

- Estrela, comumente conhecido no inglês por *STAR*: Geralmente utilizada para sistemas com arquitetura centralizada. Portanto, tem por característica principal um determinado número de nós conectados a um dispositivo central que é capaz de processar os sensores e comandar os atuadores.

- Malha, comumente conhecido no inglês por *MESH*: De acordo com a necessidade, nesse tipo de topologia os dispositivos podem se comunicar diretamente com qualquer outro dispositivo de rede de acordo com sua necessidade.

III. Camadas OSI

Conhecido como OSI (*Open Systems Interconnection*) ou Sistema Aberto de Interconexão, é um dos melhores pontos de partida para compreender melhor como funcionam as redes, sabendo que estas são estruturas complexas que necessitam de diversos componentes em sincronia colaborativa para funcionarem.

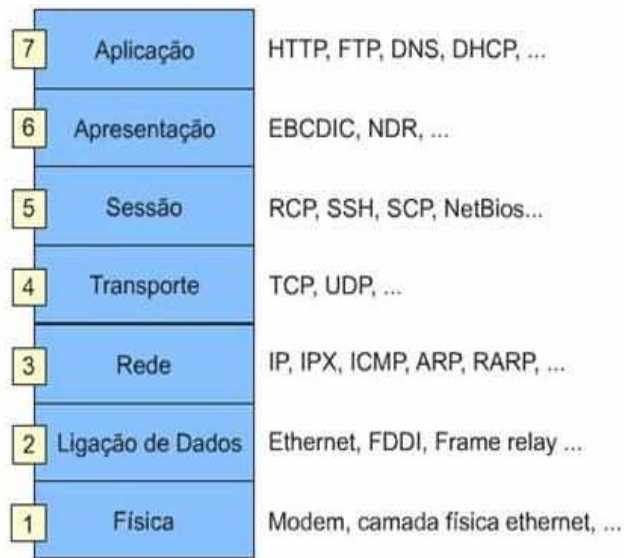
O Modelo OSI propõe uma subdivisão da arquitetura de redes em diferentes camadas, facilitando a compreensão do funcionamento das redes, e também permite os projetos de forma coerentes da subdivisão, possuindo ao todo 7 camadas, permitindo que qualquer empresa desenhe novos protocolos que se adaptem aos níveis já existentes nesse sistema, conforme indicado na tabela 2 e ilustrado na figura 3.

Tabela 2 – Camadas OSI

	CAMADA OSI	OBJETIVO	SERVIÇOS OFERECIDOS
1	Física	Conexões Elétricas	Interface elétrica para o meio físico de comunicação
2	Ligação de Dados	Empacotamento e acesso ao meio físico	Empacotamento, codificação dos dados, detecção de erros por código de erro
3	Rede	Endereçamento e roteamento	Endereçamento dos dispositivos. Roteamento de pacotes.
4	Transporte	Confiabilidade ponto a ponto	Confirmação de recebimento de pacotes. Sequenciamento de pacotes. Detecção de pacotes.
5	Sessão	Controle	Autenticação
6	Apresentação	Interpretação de Dados	Variáveis de rede e mensagens de aplicação
7	Aplicação	Compatibilidade de Aplicação	Objetos e tipos padrões, propriedades de configurações, transferência de arquivos e serviços de rede

Fonte: O Autor, 2020.

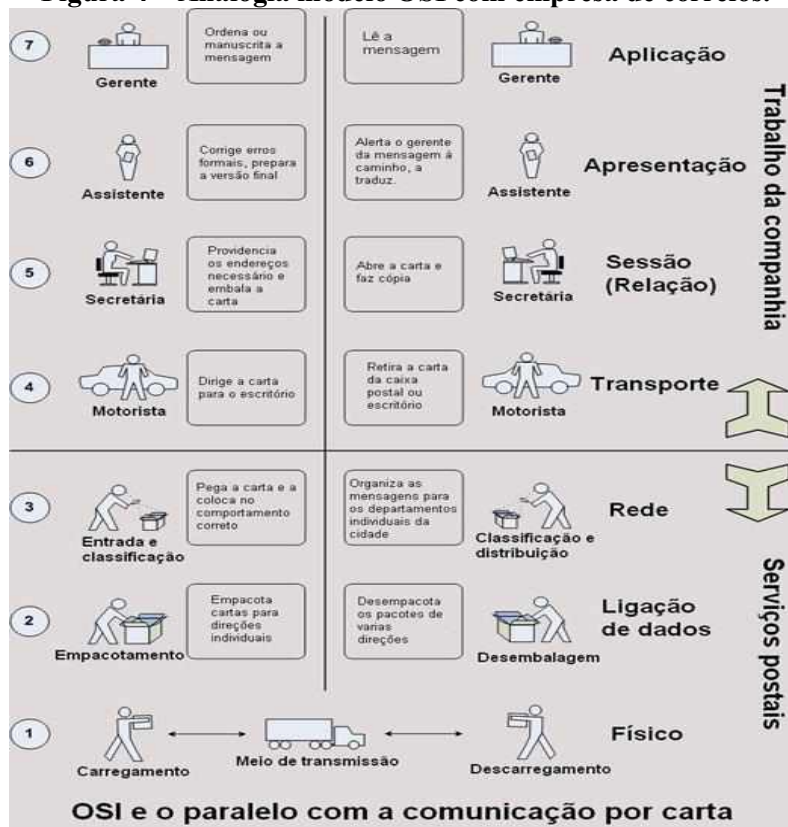
Figura 3 – Camadas OSI.



Fonte: Modelo OSI – Protocolos, 2010.

A fim de exemplificação, a figura 4 mostra que é possível também, estabelecer uma analogia entre o modelo OSI e uma empresa de correios para uma melhor compreensão do funcionamento das camadas (PPLWARE, 2010).

Figura 4 – Analogia modelo OSI com empresa de correios.

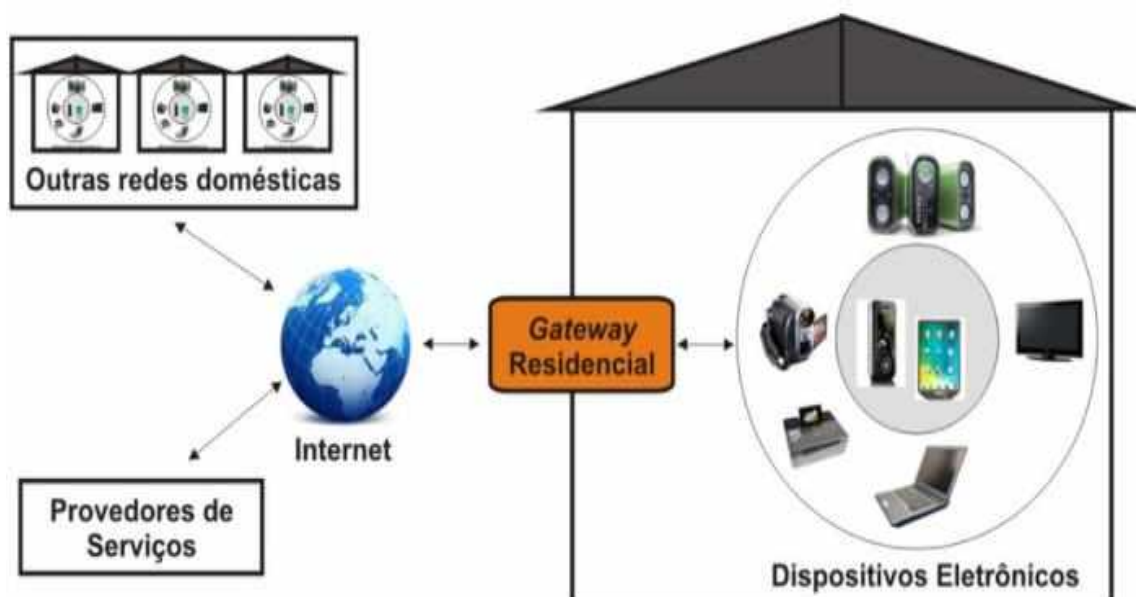


Fonte: Modelo OSI. Abril, 2019.

IV. Gateways Residenciais

São dispositivos que possibilitam a conexão entre os sistemas residenciais às redes públicas de dados, a internet. Por meio desse dispositivo é possível conectar o mundo externo com a residência. Sendo possível controlar por longa distância eletroeletrônicos, sistemas de segurança, computadores pessoais, sistemas de climatização e todos os componentes ligados a rede doméstica com capacidade de automação. A figura 5 ilustra esta função.

Figura 5 – Exemplo de *Gateway Residencial*.



Fonte: Article – *An Infrastructure for Managing Residential Devices through the Declarative Environment of the Brazilian iDTV Middleware*, Setembro 2011.

2.4 Acessibilidade e Inclusão

Todo produto ou serviço oferecido que tem relação com a inclusão de PCD chama a atenção em diversos pontos. Em pleno Século XXI (século vinte e um), com todo o avanço tecnológico, o aprimoramento de determinadas tecnologias se faz necessário para atingir determinado público.

Nos séculos passados, a população acreditava que a deficiência era um castigo concebido por suas santidades, considerando os indivíduos possuintes de qualquer tipo de deficiência uma pessoa amaldiçoada (POLITIKE, 2015). Entretanto, com o passar dos tempos

as crendices foram sendo deixadas de lado, gradativamente, e a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade e no mercado de trabalho começou a se tornar frequente. Resultando no surgimento das cadeiras de rodas, próteses, etc.

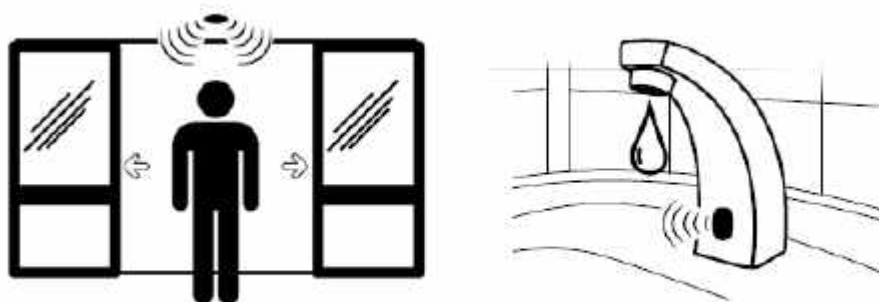
A partir da década de 60 surge, no Brasil, centros de reabilitação, com objetivo de integração. Estes centros tinham como pressuposto dar assistência a pessoa com deficiência e ajuda-la para que pudesse ser introduzida na sociedade (ARANHA, 2005).

Nas décadas de 80 e 90 iniciou-se o processo de aceitação, havendo modificações na sociedade buscando tornar espaços, produtos e processos disponíveis e acessíveis a todos, desencadeando recomendações e preceitos como os do Desenho Universal (ARANHA, 2005).

O objetivo do Desenho Universal é apresentar uma forma de se gerar ambientes, produtos e tecnologias que ofereçam autonomia ao maior número de pessoas, sem que haja a necessidade de adaptação ou readaptação (CAMBIAGHI, 2007). Melhor dizendo, um ambiente que fora projetado para pessoas sem deficiência, sendo possível a utilização de uma pessoa com deficiência sem a necessidade de o lugar ser adaptado, ou seja, um espaço para todos.

Um exemplo comum do uso do Desenho Universal é a utilização de maçanetas do tipo alavanca em portas que são acionadas por mãos e cotovelos, no caso de o indivíduo não possuir destreza com as mãos (Figura 6). Outro exemplo comum de aplicação está nos móveis sem quinas, evitando que um deficiente visual se machuque em caso de colisão. Por fim, um exemplo clássico do desenho universal são as portas e torneiras com sensores que possuem abertura e fechamento automático (Figura 6).

Figura 6 – Clássica aplicação do Desenho Universal.



Fonte: Cartilha Desenho Universal – Um conceito para todos.

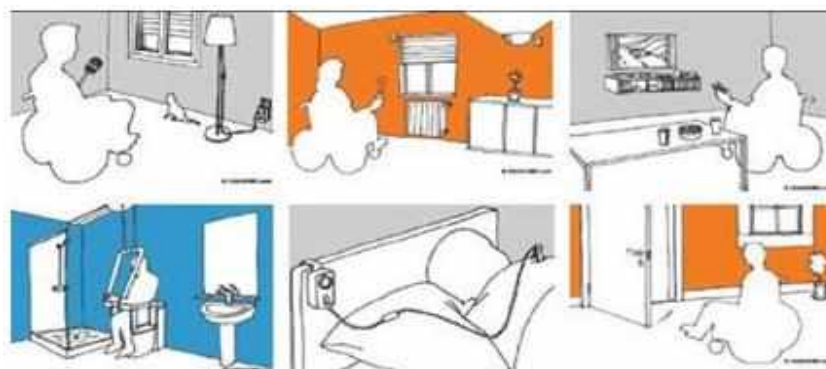
O Brasil é composto por diversas normas técnicas que diz respeito à acessibilidade, sendo uma delas a NBR (Norma Brasileira) 9050 (ABNT, 2004), que define a Acessibilidade como “possibilidade e a condição de utilizar, com segurança e autonomia, os edifícios, o espaço, o mobiliário e os equipamentos urbanos”, além da Lei 10.098 (BRASIL, 2000), que estabelece as normas gerais e critérios básicos para promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência. O respeito a critérios como esses, possibilitam, a pessoas com deficiência físico-motoras, uma nova perspectiva de vida.

2.5 Deficiente físico e a Domótica

A automação vem facilitando de diversas formas a vida dessas pessoas, principalmente na própria residência onde há a possibilidade de aplicar diversos recursos a fim de melhorar a qualidade de vida.

A Automação Inclusiva, tem como foco a acessibilidade, segurança, saúde e bem-estar das pessoas a qual residem no ambiente (GUEDES et al, 2012). Segundo ROCKENBACH (2005), a Automação Inclusiva possibilita o acionamento remoto ou automático de sistemas automatizados, proporcionando conveniência ao indivíduo, de forma que este possa ter maior autonomia e independência em suas atividades diárias. A figura 7 ilustra um portador de deficiência física, um cadeirante popularmente conhecido, com inúmeras formas de adaptação, sejam elas recursos instalados na cadeira de rodas, nos objetos de usos pessoais, ou até mesmo em objetos eletroportáteis, como o controle remoto, oferecendo determinada praticidade na execução de tarefas que seriam de difícil condição ou até mesmo impossível.

Figura 7 – Exemplo de sistemas automatizados inclusivos.



Fonte: Artigo Casa Domo.

A automação residencial tem facilitado muito o dia a dia de pessoas que necessitam de um determinado auxílio para realizar algumas ações corriqueiras, como fechar as janelas, apagar as luzes, verificar se todas as luzes estão apagadas antes de deitar e dormir, tudo isso é possível através de um visor, seja via *tablet*, celular ou computadores. FERREIRA (2010, p.1) diz que:

“Se a domótica tem representado a comodidade para as pessoas sem limitações motoras, fica fácil prever a sua grande importância se for colocada a serviço da superação das possíveis limitações que um problema de ordem física pode ocasionar ao seu portador.”

É comum encontrar em um domicílio inclusivo a utilização de sensores de presença para iluminação. Estes, além de alertar a presença de um indivíduo em um determinado local, evitam o deslocamento de um deficiente físico a interruptores para o acionamento (GUEDES et al, 2012).

Com a popularização do uso de *smartphones* e *tablets*, interfaces antropomórficas têm ganhado espaço no mercado de Automação Residencial. Estas utilizam da linguagem natural humana para controle do domicílio, ou seja: fala, gestos, expressões faciais e movimentos oculares resultam em ações no sistema de controle (GALITZ, 2007). Sendo assim, portas e cortinas automatizadas, podem ter seu acionamento dado através de toque, palmas ou comando vocal.

No âmbito da segurança, se faz necessário a utilização de botoeiras e sensores de emergência em locais estratégicos, podendo prevenir alguns imprevistos. Um exemplo clássico, são os detectores de fumaça, quando ligados a uma rede telefônica, que podem informar ao Corpo de Bombeiros uma possível causa de incêndio, enviando automaticamente o endereço da residência requisitando a presença deles. Iniciativas como a automação residencial inclusiva derrubam barreiras e permitem melhorias na qualidade de vida, principalmente a deficientes físicos.

2.6 Automação Residencial X Qualidade de Vida

Conforme visto ao longo deste documento, a automação residencial tem grande potencial na busca por uma melhor qualidade de vida. Apesar do preço de sua implementação

ainda ser considerado elevado, existe quem esteja disposto a pagar para obter uma boa qualidade de vida, segurança, praticidade e até mesmo, estarem tecnologicamente evoluídas.

Segundo (BOLZANI, 2009), a Automação Residencial é um ramo derivado da Automação Industrial, com foco nas operações domésticas. É responsável pelo controle de equipamentos elétricos e eletrônicos sem que haja necessidade de intervenção humana com os mesmos, mas sim, através de sistemas de controle. O grande objetivo é facilitar as tarefas do cotidiano, de modo a atender às necessidades das pessoas no que se refere à autonomia, segurança e conforto.

Para PINHEIRO (2004) existem três graus de integração de sistemas para Automação Residencial, sendo eles:

- Sistemas Autônomos: os quais atuam de forma independente, não havendo a interligação entre os dispositivos;
- Sistemas Integrados: os quais são integrados a um controlador central designado de Central de automação;
- Sistemas Complexos: os quais atuam de forma personalizada, de acordo com o perfil do usuário, também denominados “Casas Inteligentes”, conforme ilustrado na figura 8.

Figura 8 – Sistema Inteligente de uma casa conectada e controlada por um *smartphone*.



Fonte: B2Home, 2019.

Quanto ao nível de controle, segundo BOLZANI (2009), as residências automatizadas podem ser classificadas em cinco níveis, que podem ser verificados na Tabela 3.

Tabela 3 – Classificações dos tipos de residências quanto ao nível de controle.

Tipo de Residência	Características	Detalhes
Automatizada	Controle automático de iluminação e cargas elétricas.	Possui dispositivos de controle programáveis e individuais.
Inteligente	Controle, planejamento e troca de dados remotamente.	Dispositivos autoconfiguráveis e autônomos. Reúne todas as características abordadas, reduzindo o máximo a intervenção humana.
Comandada	Controle de iluminação e cargas elétricas remoto.	Possui uma infraestrutura conectada à rede, propiciando o comando remoto de seus dispositivos.
Conectada	Controle e troca de dados remotos.	Além de sua infraestrutura conectada à rede, propiciando o comando remoto, ela se autoconfigura a partir de serviços e informações online.

Fonte: O Autor, 2020.

Dentre as diversas possibilidades que a Automação Residencial pode oferecer, destacam-se (BOLZANI, 2004):

- Acesso por uso da biometria;
- Comando de cortinas e persianas;
- Sistema canalizado para aspiração de pó;
- Ventilação e controle da temperatura;
- Sensores de luz, gás, fumaça, inundação e exaustão;
- Botões de emergência/pânico;
- Agendamento de tarefas, como por exemplo, a irrigação do jardim e filtragem da piscina;
- Monitoramento e acionamento remoto;
- Elevador para escadas;
- Integração total dos equipamentos de áudio e vídeo;
- Controle do consumo de recursos elétricos e naturais.

No entanto, a automação residencial não está atrelada somente à modernização dos ambientes, mas também ao conforto pessoal dos usuários, onde há a possibilidade de inovar cada vez mais, tudo depende da imaginação e condição tecnológica atual.

2.7 Rede Cabeada e Rede *Wireless*

Com a constante evolução da tecnologia a transmissão de dados tem se tornado cada vez mais eficiente e necessária no dia a dia das pessoas.

A transmissão de dados por rede cabeada teve seu surgimento praticamente no mesmo tempo em que surgiu o conceito de rede de computadores. Sendo necessário cabos para receber e transmitir dados, este formato é o que apresenta menos problemas por interferências. A rede cabeada é o tipo de rede capaz de enviar os sinais de modo mais rápido e eficiente, resultando em um tráfego ágil e confiável de informações, pois percorre somente o caminho do cabo em que o receptor e o transmissor estejam interligados. Porém, possui alto custo para implementação por conta da quantidade de cabos que devem ser utilizados e também por longos comprimentos dependendo da distância da conexão. Além disso toda a rede deve ser planejada para compatibilização com o projeto civil de uma edificação. Na figura apresenta um exemplo de sistema cabeado. (XTECH, 2020)

Figura 9 – Sistema de cabeamento.



Fonte: ELETROJR, 2019.

A Rede *Wireless*, conhecida como Rede Sem Fio, tem se tornado bastante comum entre os usuários de tecnologia que necessitam transmitir dados. Uma das maiores vantagens de sua crescente utilização é a praticidade oferecida, pois é dispensável a quantidade de cabos

que necessitaria utilizar para realizar determinadas conexões entre dispositivos.

Uma das grandes vantagens da utilização de uma rede sem fio está na praticidade de sua instalação e manutenção, não necessitando de vários cabos interligados, permitindo a locomoção, estando conectado, sem se preocupar com os fios, resultando também em rápida instalação e menor custo e de implantação. Porém, não é totalmente segura quanto a rede cabeada e também está sujeita a diversos tipos de interferência, os mais comuns são os obstáculos naturais, tais como paredes, portas, entre outros. Portanto, tudo depende do ambiente em que o usuário estará conectado. Neste sentido, a instalação de uma rede cabeada ou sem fio dependerá exclusivamente da necessidade dos usuários. (OLHARDIGITAL, 2018).

3.0 Aplicabilidade da Domótica

Cada indivíduo possui uma necessidade particular a ser atendida, a tecnologia é propícia para determinadas requisições. Com a aplicabilidade da Domótica é possível melhorar a qualidade de vida dos usuários e até mesmo fornecer acessibilidade para quem necessita de um serviço mais específico, como PCD.

Uma premissa necessária é que as redes sem fio (*Wireless*) da residência sejam de fácil uso, entendimento e aplicabilidade. Não obstante, a rede deve ser segura, provendo mecanismos de controle e acesso para identificar cada membro da família, a fim de personalizar diversos níveis de gerenciamento e controle. Estando em conformidade com as exigências dos usuários esta rede será cada vez mais empregada nos lares, a possibilidade de integração de qualquer dispositivo à rede, independente da marca, modelo ou fornecedor, é um grande apelo de mercado.

Os sistemas *Wireless* são bem vistos pelos usuários de tecnologia, pela facilidade de implementação. Apesar das exigências de segurança, eles agregam valores aos sistemas, não necessitam da adição de novos cabeamentos e garantem a mobilidade aos usuários. Após essas observações, abordaremos algumas das possíveis aplicabilidades dos sistemas domóticos.

I. Climatização

- Ventilação

O ventilador é um dispositivo muito presente relacionado a sistemas de climatização, possui um baixo consumo comparado a outros dispositivos capazes de modificar a temperatura do ambiente. Através da automação é possível associar o acionamento e a intensidade de funcionamento do dispositivo com base em um sensor de temperatura instalado, ou em tempos pré-determinados para funcionamento, ou, então, através de um sensor de presença, dentre outros. Caso o dispositivo permita esse controle pode ser feito por meio de tecnologias *Wireless* (MUNDO DA ELÉTRICA).

- Ar Condicionado

Com a tecnologia de controle foi possível tornar o ar condicionado um elemento muito interessante estendendo sua função além do conforto térmico. É possível, também, realizar um controle de umidade, bem como a qualidade do ar. O sistema de controle presente no ar condicionado é de suma importância para o seu funcionamento, pois sem ele seria impossível realizar a climatização adequada do ambiente, o ar poderia tornar-se seco, e prejudicar a saúde do usuário. Utilizando a automação completamente integrada ao mesmo, pode-se controlar a temperatura, tempo de funcionamento, tipo de funcionamento (seja para umidificar ou resfriar o ar) e, até mesmo, realizar o fechamento das persianas para obter um melhor rendimento do aparelho. Atualmente, todas estas funcionalidades podem ser executadas por meio de controle por voz (LG, 2019).

- Aquecimento

Existem algumas soluções utilizadas para atender a necessidade de aquecer um ambiente frio, uma delas é a utilização do sistema de piso aquecido. Essa solução é considerada como uma ótima forma de suprir tal necessidade. É econômico se comparando aos condicionadores de ar, e possui um melhor rendimento já que o aquecimento feito por baixo é favorável a dinâmica do ar (REVISTA ZAPIMOVEIS, 2011).

O aquecimento é realizado de forma uniforme, pois o ar mais frio é mais denso e

pesado estando sempre em contato com o piso. É importante salientar que a tecnologia não retira a umidade do ar e não impede a formação de bolores.

O tipo do piso não é um fator exclusivo, tanto pisos de porcelanato, mármore, cerâmica e granito podem ser utilizados. O sistema funciona com um dispositivo que faz o papel de uma serpentina dentro do contrapiso. Conforme ilustrado na Figura 10, o dispositivo pode ser formado por um cabo elétrico ou uma tubulação percorrida por água quente. Com o aquecimento do dispositivo e a possível propagação de calor para com o piso, ele é aquecido e consequentemente o ambiente recebe este calor (REVISTA ZAPIMOVEIS, 2011).

Figura 10 – Sistema de piso aquecido.



Fonte: (SANREMO SISTEMAS, 2017).

Com a presença da automação é possível realizar o controle do sistema através de um monitor com comunicação habilitada, ou seja, através de um *smartphone*, computador e outros. É possível o morador ativar a função, mesmo se não estiver presente fisicamente em sua residência. Por conta da versatilidade do sistema, é possível a configuração de distintas temperaturas para cada ambiente da residência.

II. Dispositivos Elétricos

- Iluminação

A iluminação é um clássico da automação residencial, o controle é flexível em relação as possibilidades de operação e a aplicação é básica, além disso, contribuí com a residência em vários aspectos; estética, adequação as necessidades visuais, aumento da eficiência energética são exemplos de vantagens que o controle inteligente da iluminação pode oferecer.

Determinados cenários de iluminação podem ser criados de acordo com as necessidades e desejos do morador. Podendo preparar o ambiente para qualquer momento, sendo: festivos, românticos, até mesmo enfatizar quadros artísticos ou dar ênfase nos detalhes arquitetônicos da residência. Em escritórios onde é necessária determinada incidência luminosa adequada para leitura e total atenção no trabalho e/ou estudos, é possível fazer com que o controle da iluminação, de acordo com as normas, se adeque as requisições. As normas, referente a iluminação é fornecida pela NBR-5413, onde essa é responsável por regularizar a iluminação de ambientes específicos. A tabela 4 apresenta uma transcrição dos níveis de iluminância por classe de tarefa visual.

Tabela 4 – Iluminância por classe de tarefa visual.

Classe	Iluminância (LUX)	Tipo de Atividade
A – Iluminação geral para áreas usadas ininterruptamente ou com tarefas visuais simples.	20 – 30 – 50	Áreas públicas com arredores escuros
	50 – 75 – 100	Orientação simples para permanência curta.
	100 – 150 – 200	Recintos não usados para trabalhos contínuos: depósitos
	200 – 300 – 500	Tarefas com requisitos visuais limitados a trabalho bruto de maquinário, auditórios.
B – Iluminação geral para área de trabalho.	500 – 750 – 1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho média de maquinário, escritórios.
	1000 – 1500 – 2000	Tarefas com requisitos visuais especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas.
C – Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis.	2000 – 3000 – 5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno.
	5000 – 7500 – 10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônicos.
	10000 – 15000 – 20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia.

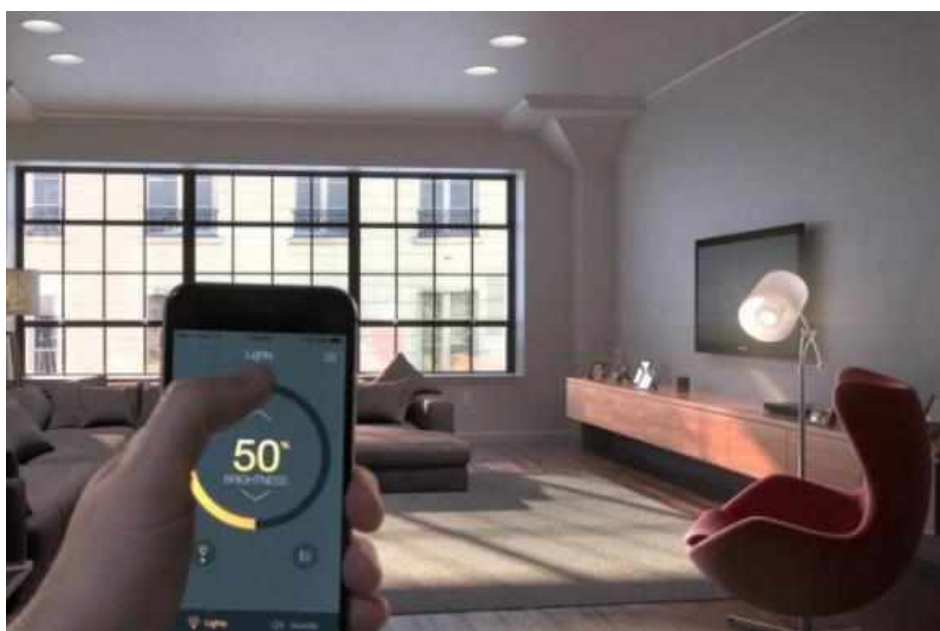
Fonte: (NBR-5413) e (MUNDO DA ELÉTRICA, 2020).

A adequação da norma ocorre da seguinte forma: O sistema realiza uma verificação por meio de um sensor de luminosidade que pelo sistema verificará se a luz natural do ambiente consegue atingir o valor programado para a tarefa. Caso o valor fornecido esteja acima do esperado ocorre uma regulação das cortinas para atender o controle de luminosidade, caso contrário o dispositivo aciona uma lâmpada ou luminária LED para contribuir com a incidência de luz no ambiente.

A complementação da luminosidade é possível devido ao uso de *dimmers*² que atenuam a potência elétrica fornecida a lâmpada. Os *dimmers* eram reostatos ligados em série com as lâmpadas a filamento. Atualmente utilizam-se de eletrônica de potência controlando a intensidade luminosa desejada.

O sensor de luminosidade promove uma integração entre a luz artificial e a luz ambiente, sendo um dispositivo importante para um melhor aproveitamento energético, visto que, há uma maximização do uso de luz artificial, pois a luz ambiente tem um papel de complementação. A figura 11 apresenta uma aplicação deste conjunto.

Figura 11 – Iluminação Automatizada via Smartphone.



Fonte: www.ebertomeu.com/domotica-luz. Acesso em: 16 de dez. 2020.

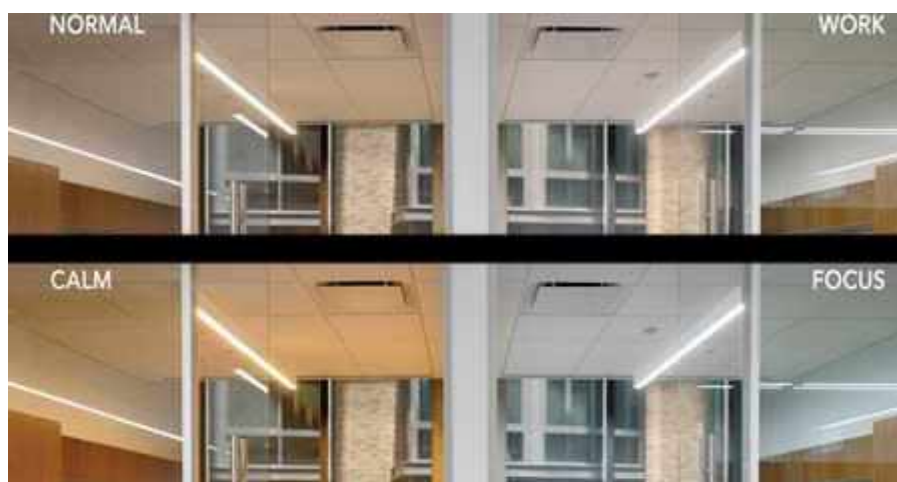
² *Dimmers* são dispositivos capazes de regular a intensidade luminosa de uma lâmpada, através da Lei de Ohm.

O uso de sensores de presença e de temporizadores (*timers*³) proporcionam uma economia significativa de energia e ajudam na segurança da residência. Os sensores de presença podem operar com uma lógica de forma que só ativam determinada lâmpada caso o ambiente esteja presenciando movimentos de indivíduos (é muito utilizado em banheiros e corredores de prédios), a atuação na segurança se resume em iluminar determinado local quando há a presença de algum indivíduo.

O *timer*, por sua vez, pode operar quando o morador já realiza uma pré-configuração para um determinado ambiente, onde este funciona somente em um intervalo de tempo escolhido. O dispositivo auxilia na segurança de forma em que a iluminação do ambiente, em determinado período, faça com que há moradores presentes naquele momento, mesmo eles não estando, desta forma cria uma impressão de que a residência pareça ocupada.

A Iluminação Dinâmica conhecida como *Tunable White* imita o ritmo natural dia/noite influenciando diretamente no relógio biológico do indivíduo, ou seja, o sistema altera automaticamente a temperatura de cor e a intensidade da luz ao longo do dia. O que possibilita o funcionamento e a combinação do fluxo luminoso, podendo ser de duas lâmpadas distintas (ou não) com tecnologia óptica dedicada para criar equilíbrios variáveis de iluminação quente e fria. Algumas aplicações, por exemplo, utilizada em hortifrutis, lojas de roupas, laboratórios que realizam análise de plantas, em escritórios mantendo os profissionais motivados com a tonalidade de iluminação correta. A figura 12 apresenta um exemplo de aplicação.

Figura 12 – Exemplificação da Iluminação Dinâmica.

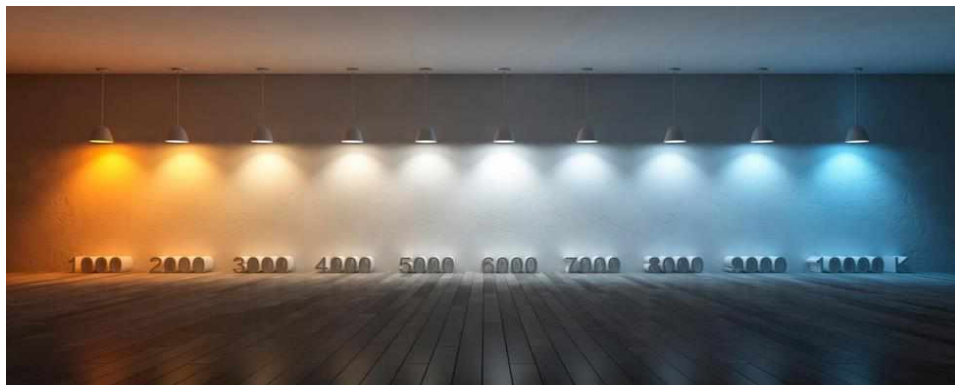


Fonte: www.facilitiesnet.com.

³ **Timers** são dispositivos que medem intervalos de tempo.

Para cada atividade que um indivíduo for realizar é necessária uma tonalidade de iluminação correta, isso pode influenciar na execução de tal tarefa, um exemplo disso são as iluminações em escritórios e em restaurantes. A forma correta de utilizar a iluminação em um escritório é através de uma lâmpada na cor branca, geralmente buscando prover o foco no trabalho. Em contrapartida, nos restaurantes é utilizado a iluminação amarela, pois o foco em um restaurante é diferente de um escritório, a pessoa já busca um ambiente de relaxamento e descanso enquanto se alimenta. Na figura 13 podemos verificar diferentes tipos de tonalidades.

Figura 13 – Diferentes tonalidades de iluminação.



Fonte: Novas Tecnologias de Iluminação, Uniessa.

- Cortinas

A automação atrelada as cortinas consistem em regulagem para fechamento e abertura, através de um motor geralmente acoplado ao trilho onde é acionado via rádio ou por meio elétrico. O controle é feito com base em sensores, por meio da definição de cenários ou pelo acionamento direto do usuário (NEOCONTROL). Na figura 14 podemos verificar um exemplo de abertura automática de cortinas por controle remoto.

Figura 15 – Abertura de cortinas através de controle remoto.



Fonte: www.delineapersianas.com.br, Cortinas automáticas. Acesso em: 16 de dez. 2020.

A operação com sensores utiliza como variável a luminosidade do ambiente ou até mesmo a presença de chuva, caso a programação envolva sensores adequados. Há motores específicos para persianas em que permitem definir, com precisão, a inclinação das lâminas das persianas, realizando, perfeitamente, um controle de luminosidade. Caso o morador não esteja presente na residência, o sistema pode ser configurado para simular a determinada presença, assim elas se movimentam automaticamente para contribuir com a segurança, já que fornecem uma impressão de que há habitantes na residência (NEOCONTROL).

- Robôs Limpadores

Os robôs aspiradores são, atualmente, os dispositivos mais desejados na automação. Com a configuração adequada, estes realizam uma limpeza já pré-configurada em toda a residência, onde o sistema presente no robô permite o usuário demarcar os lugares desejados para realização da limpeza. Na figura 15 é observado um dos robôs aspiradores presentes no mercado atualmente.

Figura 15 – Home Up, Robô Aspirador.



Fonte: Ecomart, Robôs Limpadores.

Podendo ser considerado um dispositivo que fornece um conforto, pelo fato de realizar uma tarefa que o morador de uma residência gastaria um bom tempo de execução, há uma ampla variedade de robôs limpadores no mercado, a cada dia que se passa novas funções vão sendo criadas para melhorar a experiência do usuário.

Com o objetivo de deixar as tarefas domésticas automáticas, estes robôs são excelentes para pessoas com dificuldades nos movimentos e até mesmo para idosos, já que existem dispositivos capazes de jogar a água, esfregar com sabão, enxaguar e passar pano na residência. O seu custo pode variar de acordo com as funcionalidades nele presentes, podendo chegar a valores bem elevados.

- Irrigação

A automatização da irrigação de jardins vai além de um simples acionamento de irrigadores em horários pré-programados. Determinados dispositivos são capazes de realizar uma análise do clima presente, da umidade presente no solo e irrigar de forma a se manter o nível desejado, bem como controlar a irrigação em dias chuvosos através da atuação de sensores (Irrigacao.net, 2017). Na figura 16 podemos ver um exemplo de sistema de irrigação

automatizado em jardins.

Figura 16 – Sistema de irrigação automatizado em jardins.



Fonte: www.irrigação.net. Benefícios da irrigação automatizada em jardins.

Os sistemas atuais permitem o uso racional da água de forma uniforme e pulverizada, a fim de não gerar situações indesejadas com as plantas mais delicadas. Há aspersores⁴ de muitos tipos adequados aos mais diversos tipos específicos de plantas e jardins, com ângulo de alcance ajustável, eles ficam enterrados no solo e elevam-se com a pressão da água.

- Chuveiros com Acionamento Automático de Água

Através de sensores de presença o acionamento do chuveiro é constituído basicamente de um chuveiro convencional, mas que contém um sensor de presença acoplado ao aparelho, sendo conhecido como Chuveiro Inteligente.

O seu funcionamento consiste em identificar se alguma pessoa está posicionada abaixo do chuveiro para ligar os jatos de água (CRICTE, 2017). Na figura 17 é possível identificar o sensor que é acoplado ao chuveiro.

⁴ **Aspersores** são dispositivos utilizados para irrigar culturas agrícolas, gramados, paisagens e outras.

Figura 17 – Chuveiro com sensor de presença.



Fonte: (CONSTRUDEIA, 2013).

Além do conforto, esse chuveiro com acionamento automático pode ser utilizado perfeitamente por pessoas que não possuem os membros, então esse equipamento direta ou indiretamente se torna um dispositivo que fornece acessibilidade (CRICTE, 2017).

- Acionamento Automático da Descarga do Vaso Sanitário

Com a utilização de uma válvula de descarga automática através de sensores, o uso delas se faz necessário para suprir determinadas necessidades de um grupo de pessoas com dificuldade em locomoção e/ou que possuem os membros amputados. Isso é possível através do sistema de detecção do usuário, que monitora a utilização do vaso sanitário, efetuando a descarga após o uso. Na figura 18 é possível identificar o sensor que aciona a descarga automaticamente.

Figura 18 – Vaso Sanitário com sensor.



Fonte: DRACO ELETRONICA.

Caso o usuário permaneça por um tempo inferior à 10 (dez) segundos, não é efetuada a descarga, assim efetuando somente se o usuário permanecer por 10 (dez) a 60 (sessenta) segundos é efetuada somente meia descarga, caso o tempo de permanência seja acima de 60 (sessenta) segundos a descarga é realizada de forma completa após a utilização e saída do usuário (CRICTE, 2017).

III. Entretenimento

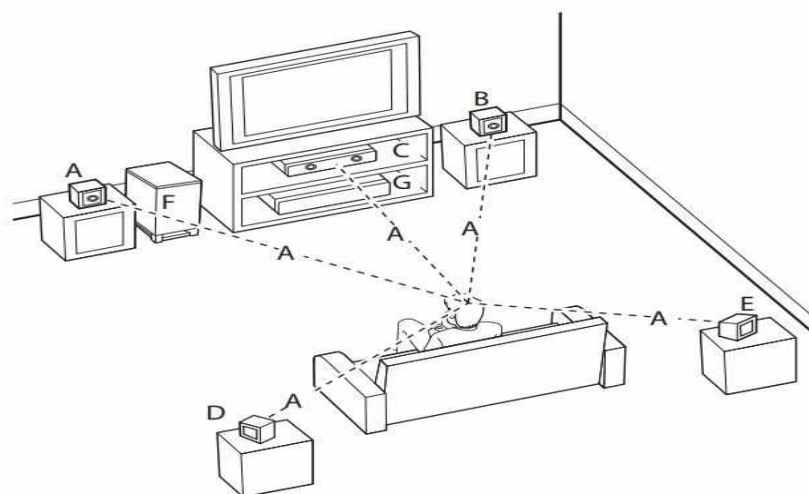
- Som

Assim como a automação da luminosidade, atualmente a automação do sistema de áudio pode ser implementada. Essa consiste em um sistema de multi-zonas que permite que se ouça qualquer fonte de áudio a qualquer momento. Os sistemas apresentam um comportamento como verdadeiros sistemas de comunicação e fazem mais do que apenas sonorizar ambientes. Conectando telefones e porteiros eletrônicos, o som ficará instantaneamente mudo quando estes forem acionados (SONRIZACAO DE AMBIENTES, 2020).

A aplicabilidade da automação no sistema sonoro é ampla. Por exemplo, o usuário pode configurar a utilização do som enquanto toma banho, podendo relaxar mais facilmente ou até mesmo configurar sons de chuvas e trovoadas para dormir em casos de insônia, esse aspecto pode ajudar bastante. Tudo depende da necessidade do usuário, existem diversas possibilidades de aplicação.

O sistema de som residencial também compõe o chamado *Home Theater* (Figura 19), que é um conjunto multimídia com o objetivo de recriar em casa a experiência de assistir a um filme no cinema. A ideia do sistema é tornar a ação mais envolvente, de modo que o ouvinte se sinta imerso na cena, seja ela um filme ou um show. Assim o sistema é composto por várias caixas distribuídas segundo as determinações do projeto já que os efeitos sonoros e falas não vêm apenas da tela, mas de toda a volta do espectador.

Figura 19 – Exemplo de aplicação do Home Theater em uma residência comum.



Fonte: (COLOMBO. APLICAÇÃO HOME TEATHER, 2020).

IV. Segurança

O sistema de segurança pode ser considerado um dos tópicos mais importantes da automação residencial. Por meio dele é possível realizar a vigilância nas áreas específicas da residência, impedir o acesso de pessoas não autorizadas e até mesmo programar uma forma de enviar um pedido de socorro para a polícia em caso de invasões. Essa forma de solicitar determinada ajuda consiste em enviar uma mensagem solicitando a presença da polícia declarando ser uma emergência, e mensagem, e ainda, informa o endereço da residência. Esse sistema também pode prevenir incêndios e vazamentos de gás ou águas em locais críticos. A automação da segurança é realizada por meio de vários subsistemas integrados que se comunicam entre si e tomam as providências necessárias para manter a integridade da residência (QUERO AUTOMAÇÃO, 2020).

O pedido de socorro automatizado é muito útil para pessoas que possuem algum

tipo de deficiência motora ou pessoas idosas, onde necessitam dos bombeiros em caso de uma emergência. Por exemplo, se sofrerem com uma queda, e ficarem imóveis no chão, o pedido de socorro pode ser realizado por meio de voz.

- Sensoriamento e Alarme

O sistema de alarme para detecção de intrusos nas residências é bastante utilizado, alguns alarmes são silenciosos informando somente o dono da residência, já outros disparam de uma forma sonora muito elevada, fazendo com que toda a vizinhança escute e possa solicitar ajuda, que possivelmente reprimirá o invasor.

Quando a domótica incorpora esses sistemas é possível fazer com o que os alarmes se tornem alertas para o usuário no caso de imprevistos, sendo estes detectados por sensores. É possível alinhar o sistema para que sejam tomadas as providências com relação ao evento e além de fazer o alerta sonoro, acionar esguichos de emergência, desligar a energia elétrica, iluminar uma rota de fuga e ainda abrir as cortinas para contribuir com a ventilação do local, por exemplo, no caso de detecção da presença de fumaça ou vazamento de gás, tornando-se uma importante ferramenta para a proteção dos usuários (QUERO AUTOMAÇÃO, 2020).

- Monitoramento Áudio Visual

Através do monitoramento audiovisual é possível realizar a gravação e transmissão de imagens, possibilitando um controle maior relacionado a segurança. O usuário pode checar um barulho estranho e até mesmo se em um determinado cômodo as luzes foram realmente apagadas. A figura 20 ilustra uma situação de uma pessoa realizando o monitoramento remoto via *smartphone*.

Figura 20 – Sistema de Segurança monitorado via *smartphone*.



Fonte: FONEPLAN, Sistema de Segurança Automatizado.

- Biometria

O sistema de biometria é geralmente utilizado para controles de acessos, não só em residências, mas em lugares confidenciais. Dessa forma é possível um controle maior sobre quem possui acesso em um determinado ambiente, além de ser muito seguro é um meio muito eficaz de evitar indivíduos indesejados. A figura 21 mostra um sistema de acesso com esta tecnologia.

Figura 21 – Sistema de trava/destrava biométrica em portas.



Fonte: VIPDoor, 2019.

A tecnologia de reconhecimento pode variar com a segurança que se deseja

podendo ser através das digitais, voz, leitura da mão, leitura da íris e por fim da retina. Todas essas formas são aplicadas nos ambientes em que se deseja obter uma proteção com um critério de acesso mais rígido. Atualmente, essa tecnologia é empregada até em celulares com desbloqueio por digitais e até mesmo faciais (JORNAL CONTABIL, 2020).

Com o poder computacional dos dias atuais, a precisão dos algoritmos atingiu um nível de confiabilidade muito alto, principalmente as tecnologias que trabalham diretamente com imagens ao vivo ou estáticas. Porém, para aumentar ainda mais essa margem de acertos, sugere-se a utilização da multi-biometria (utilização de duas ou mais tecnologias biométricas), tornando inviável uma fraude em qualquer sistema computacional (JORNAL CONTABIL, 2020).

V. Saúde – Tecnologias Capacitadoras/Assistivas

O uso da domótica para o auxílio de idosos ou portadores de doenças e deficiências tem se tornado um fator muito importante, pois a melhoria na qualidade de vida e afazeres do dia a dia é nítido. Considera-se como tecnologias capacitadoras ou assistivas qualquer equipamento ou função tecnológica que seja utilizado para dar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de pessoas com deficiência ou incapacidade.

Muito além do conforto e segurança que os sistemas automatizados podem oferecer, a tecnologia capacitadora pode atender necessidades especiais como, por exemplo, uma pessoa paraplégica (pessoa que não possui os movimentos das pernas). Neste caso, é possível incluir um sistema onde a seja possível controlar a iluminação, as persianas, a limpeza da residência e até mesmo possíveis métodos de locomoção dentro da residência em caso de haver escadarias, tudo sendo controlado pelo visor de um *smartphone*, *tablet* ou computador. A figura 22 apresenta diversas possibilidades para automação em uma residência.

Figura 22 – Possibilidades para automação em uma residência.



Fonte: Sena (2005, p.14)

Pessoas com deficiência visuais podem se beneficiar da domótica, através de sensores de presença que emitem um sinal sonoro fazendo com que elas possam se localizar dentro de sua residência. Além disso podem utilizar as assistentes pessoais (próximo item). Tudo depende da configuração e da necessidade que o indivíduo possui, os sistemas de comunicação podem se interagir fazendo com que determinadas necessidades sejam atendidas.

Figura 23 – Gráfico populacional, por tipo de grau de deficiência.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

É possível notar, pelo gráfico apresentado na figura 23, que dentre os diversos tipos de deficiência, que a visual é a mais expressiva em termos de quantitativos na população brasileira (IBGE, 2010). É importante salientar que a automação pode facilitar a vida dessas pessoas que possuem determinado tipo de deficiência, pois torna possível algumas ações, em que a deficiência dificultaria ou até mesmo impossibilitaria. Para adequação às necessidades, é preciso que seja realizado um estudo caso a caso, já que para cada indivíduo é necessário um tratamento exclusivo.

3.1 Assistentes Pessoais Inteligentes

Grandes empresas do ramo de tecnologia vêm desenvolvendo e inovando cada vez mais seus produtos tecnológicos residenciais e com preços acessíveis. Permitindo a disseminação e a utilização dos produtos que automatizam as residências. Alguns assistentes inteligentes se destacam no mercado por conta de suas funcionalidades tais como Alexa e Google Nest que serão abordados a seguir (NEOMOVE, 2019).

1) Alexa

Segundo a AMAZON, a Alexa (figura 24) é a assistente virtual que conversa e interage na execução de algumas tarefas. Dentre suas atividades estão, por exemplo, configurar alarmes, falar sobre a previsão do tempo ou reproduzir uma música. Além disso, ela é compatível com diversos aplicativos e pode interagir com televisores inteligentes, geladeiras inteligentes, fechaduras, microondas, termostatos, lâmpadas inteligentes, interruptores e controles remotos.

Figura 24 – Alexa, Assistente Virtual da Amazon.



Fonte: Amazon.

Sendo um dispositivo portátil os usuários podem facilmente posicionar a assistente em qualquer lugar de sua residência sem maiores complicações com espaço físico. Para executar as funções, é necessário que os dispositivos tenham compatibilidades com outros aparelhos inteligentes.

2) Google Nest

É uma caixa de som inteligente da Empresa Google (figura 25) que se destaca pela compatibilidade com o serviço “Google Assistente”. Esta permite a utilização através do comando de voz para interagir com a assistente virtual funcionando como uma central de controle para uma residência automatizada. Para dispositivos com compatibilidade, é possível a utilização para controle de televisores, lâmpadas, tomadas, robôs aspiradores, além de reproduzir músicas sem a necessidade de um *smartphone* por perto. (TECHTUDO, 2020).

Figura 25 – Google Nest. Assistente Virtual da Google.



Fonte: TECHTUDO, 2020.

Destaca-se pelo seu tamanho portátil não ocupando muito espaço físico na residência dos usuários, possui compatibilidade com aparelhos de outras empresas e dispositivos inteligentes. O preço de mercado e suas funcionalidades tornam esse produto muito atrativo.

4.0 Conclusão

A evolução tecnológica tem permitido o desenvolvimento de equipamentos voltados para o conforto, a segurança e a produtividade de todos, assumindo um papel ainda mais importante quando se trata da inclusão e acessibilidade e, de um modo geral, do Desenho Universal.

Este trabalho mostrou diversas formas de automação aplicada a acessibilidade e ao conforto pessoal. Também mostrou que muitas pessoas com deficiência, possuem uma rotina extremamente difícil nos modelos construtivos e operacionais atuais e que a domótica se apresenta como mais uma ferramenta para melhorar a praticidade e a qualidade de vida de todos.

Baseando-se nas informações presentes nesse trabalho, é possível concluir que a tecnologia é um fator crucial na vida das pessoas, mesmo elas possuindo algum tipo de deficiência ou não. Através da Automação Residencial, é possível aplicar diversos métodos

para facilitar a vida das pessoas.

Este trabalho apresentou os meios para a aplicação da automação, alguns conceitos técnicos/práticos e teóricos que possibilitam a existência da automação nas residências por dispositivos comunicadores. A Domótica veio para fazer parte da vida de todas as pessoas oferecendo um ambiente inteligente e sustentável com conforto, segurança e acessibilidade para todos.

Referências Bibliográficas

PLATAFORMA CONECTAR.

Disponível em:

<https://plataformaconectar.blogspot.com/2019/11/os-setores-mais-promissores-para-as.html>

Acesso em: 12 nov. de 2020.

POLITIZE. Disponível em:

<https://www.politize.com.br/acessibilidade-e-o-direito-das-pessoas-com-deficiencia/#:~:text=Segundo%20dados%20da%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial,Brasileiro%20de%20Geografia%20e%20Estat%C3%ADstica.>

Acesso em: 12 nov. de 2020.

BASSAUTOMACAO.

Disponível em:

<https://bassautomacao.com.br/quanto-custa-automatizar-uma-residencia/#:~:text=No%20geral%2C%20os%20profissionais%20costumam,e%20dispositivo%20usados%20na%20automa%C3%A7%C3%A3o>

Acesso em: 12 nov. de 2020.

BOLZANI, C.A.M. **Residências Inteligentes.** 1. Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

BOLZANI, C.A.M. **Análise de Arquiteturas e Desenvolvimento de uma Plataforma para Residências Inteligentes.** Escola Politécnica (USP). São Paulo. 2010.

BRAGA, L. C. **ESTUDO DE ASPECTOS DE EFICÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES COM UMA ABORDAGEM DE AUTOMAÇÃO PREDIAL.**

UFMG. Belo Horizonte – MG, p. 165. 2007.

SENA, D.C.S. **Automação Residencial.** UFES Vitória, p. 21. 2005.

CASA DOMO. **Domótica – Smart Home.**

Disponível em: <http://www.casadomo.com>

Acesso em: 17 nov. 2020.

FERREIRA, V.Z.G. **A DOMÓTICA COMO INSTRUMENTO PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DOS PORTADORES DE DEFICIÊNCIA.** Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2010.

IBGE, 2010, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 14 nov. de 2020.

CAMBIAGHI, Silvana Serafino. **Desenho Universal: Métodos e Técnicos para Arquitetos e Urbanistas.** São Paulo: Senac, 2007.

CARDOSO, David Luís. **DOMÓTICA INTELIGENTE: UM CONTRIBUTO PRÁTICO.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

GALITZ, Willbert O. **THE ESSENTIAL GUIDE TO USER INTERFACE DESIGN: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques**, 3 ed. Wiley, 2007.

GUEDES, Lucas et al. **O PAPEL DA AUTOMAÇÃO: Automação Inclusiva e mais sustentável.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS. Passo Fundo, 2012.

BRASIL. **Lei nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências. Brasília, DF, Congresso Nacional, 2000. Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.html. Acesso em: 16 nov. de 2020.

BARAKA, Kim; GHOBRIIL, Marc; MALEK, Sami; KANJ Rouwaida; KAYSSI, Ayman. ***Low cost arduino/android-based Energy-Efficient Home Automation System with Smart Task Scheduling***. Madrid: Ieee, 2013.

Disponível em:

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6571382&queryText;=Low+c+ost+Arduino/Android-based+Energy-Efficient+Home+Automation+System.>

Acesso em: 23 nov. de 2020.

GNANASEKAR, A.K; JAYAVELU, P; NAGARAJAN, V. ***Speech Recognition Based Wireless Automation of Home Loads with Fault Identification for Physically Challenged***.

Disponível em:

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6208408&queryText;=Autom+ation+Of+Home+Loads+With+Fault+Identific+ation+For+Physically+Challenged.>

Acesso em: 23 nov. 2020.

ROCKENBACH, Suzete. ***Arquitetura, Automação e Sustentabilidade***. Cap. 5. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura, Porto Alegre, 2005.

PINHEIRO, J. ***Falando de Automação Predial***.

Disponível em:

http://projetoderedes.com.br/artigos/artigo_falando_de_automacao_predial.php

Acesso em: 25 nov. de 2020.

MONK, Simon. ***Projetos com Arduino e Android: Use seu Smartphone ou Tablet para controlar o Arduino***. Porto Alegre: Bookman, 2014.

ARANHA, Maria Salete Fábio. ***Projeto Escola Viva: garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola: necessidades educacionais especiais dos alunos***. Brasília, 2005.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/visaohistorica.pdf>

Acesso em: 18 nov de 2020.

AURESIDE. **Mercado de Automação Residencial Panorama Atual e Tendências**, 2011b.

Disponível em:

<http://www.revistaautomatizar.com.br/2011/painel/cobertura/apresentacoes/aureside.pdf>

Acesso em: 23 nov. de 2020.

IBGE, 2010, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico, 2010.**

Disponível em:

<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>

Acesso em: 03 dez. de 2020.

PPLWARE. **Redes – Sabe o que é o modelo OSI?**

Disponível em:

<https://pplware.sapo.pt/tutoriais/networking/redes-sabe-o-que-e-o-modelo-osi/>

Acesso em: 30 nov. de 2020.

SUPER INTERESSANTE. **Como funcionam os Detectores de Fumaça.**

Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-funcionam-os-detectores-de-fumaca/>

Acesso em: 01 dez. de 2020.

B2HOME. **Smart Home.**

Disponível em: <https://www.b2home.com.br/>

Acesso em: 01 dez. de 2020.

ALVES, José Augusto; MOTA, José. **CASAS INTELIGENTES.**

Disponível em:

<http://www.centroatl.pt/revista/maio2003/ca-magazine-mai03-casasinteligentes.pdf>

Acesso em: 27 nov. de 2020.

TECNOBLOG. ALEXA, Assistentes Virtuais.

Disponível em:

<https://tecnoblog.net/295738/o-que-e-a-alexa-ou-melhor-quem-e/>

Acesso em: 16 dez. de 2020.

TECHTUDO. Google Nest. Assistentes Virtuais.

Disponível em:

<https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/04/google-nest-mini-e-bom-veja-pros-e-contras-da-caixa-de-som-inteligente.ghtml>

Acesso em: 16 dez. de 2020.

VIPDoor. Portas Automatizadas.

Disponível em: <https://www.vipdoor.com.br/>

Acesso em: 16 dez. de 2020.

OLHAR DIGITAL. Assistentes Virtuais.

Disponível em:

<https://olhardigital.com.br/2020/10/24/noticias/como-surgiram-e-quais-sao-os-principais-assistentes-inteligentes/>

Acesso em: 16 dez. de 2020.

TUNABLE WHITE. Iluminação Dinâmica, diferentes aplicações.

Disponível em:

<https://www.facilitiesnet.com/lighting/article/Understanding-Lighting-Controls-Protocols--18866>

Acesso em: 18 dez. de 2020.

CONSTRUDEIA. Chuveiros Inteligentes.

Disponível em: <https://www.construdeia.com/decoracao/?p=1693>

Acesso em: 18 dez. de 2020.

DRACO ELETRONICA. **Vasos Inteligentes com Sensor.**

Disponível em:

<https://www.dracoeletronica.com.br/sensordescargaautomatica/galeria-valvula-de-descarga-sensor.htm>

Acesso em: 18 dez. de 2020.

BLOG NAKATA. **Carros Autônomos Guia Completo.**

Disponível em:

<https://blog.nakata.com.br/carros-autonomos-guia-completo-para-entender-tudo-sobre-o-assunto/>

Acesso em: 18 dez. de 2020.

RADÜNS, Caroline. SAUER, Christopher. WENTZ, Diego. BRACKMANN, Eduardo. MUCKENFUHS, Fábio. **Acessibilidade em Instalações Elétricas.** CRICTE, 2017. p.1. 2017.

POLITIKE. **Como o Preconceito Exclui Pessoas com Deficiência.**

Disponível em:

<https://politike.cartacapital.com.br/a-maldicao-do-preconceito-as-pessoas-com-deficiencia/>

Acesso em: 19 dez. de 2020.

NEOMOVE. **Assistentes Virtuais: O que são e como funcionam.**

Disponível em:

<https://www.neomove.com.br/inteligencia-artificial/assistentes-virtuais-o-que-sao-e-como-funcionam/>

Acesso em: 19 dez. de 2020.

MUNDO DA ELÉTRICA. **Aparelhos de refrigeração, ar condicionado, ventilador e climatizador vantagens e desvantagens.**

Disponível em:

<https://www.mundodaeletrica.com.br/aparelho-refrigeracao-arcondicionado-ventilador-climatizador-vantagens-desvantagens/>

Acesso em: 19 dez. de 2020.

LG. Ar Condicionado LG *DUAL Inverter VOICE*.

Disponível em:

<https://www.lg.com/br/ar-condicionado-residencial/lg-S4-W09WA51A>

Acesso em: 19 dez. de 2020.

REVISTA ZAPIMOVEIS. Piso Aquecido: Veja como funciona e quais as vantagens de ter em casa.

Disponível em:

<https://revista.zapimoveis.com.br/piso-aquecido-veja-como-funciona-e-quais-as-vantagens-de-ter-em-casa-3438953-sc/>

Acesso em: 19 dez. de 2020.

NEOCONTROL. Como Automatizar Cortinas.

Disponível em:

<https://www.neocontrol.com.br/news/como-automatizar-cortinas-motorizadas/>

Acesso em: 20 dez. de 2020.

IRRIGACAO. Os benefícios da irrigação automatizada para jardins.

Disponível em:

<https://www.irrigacao.net/aspersao/o-beneficios-da-irrigacao-automatizada-para-jardins/>

Acesso em: 20 dez. de 2020.

SONORIZACAO DE AMBIENTES. Automação residencial: Tendências em sonorização.

Disponível em:

<https://sonorizacaodeambientes.com.br/blog/automacao-residencial/>

Acesso em: 20 dez. de 2020.

QUERO AUTOMACAO. Como a automação residencial contribui para a segurança da casa?

Disponível em:

<https://www.queroautomacao.com.br/seguranca-da-casa/>

Acesso em: 20 dez. de 2020.

JORNAL CONTABIL. **Entenda porque o controle de acesso biométrico faz parte do futuro.**

Disponível em:

<https://www.jornalcontabil.com.br/porque-o-controle-de-acesso-biometrico-faz-parte-do-futuro/>

Acesso em: 20 dez. de 2020.

XTECH. **Diferenças entre redes cabeadas e *wireless*.**

Disponível em:

<https://xtech.com.br/Blog/Entenda-Aqui-As-Diferencas-Entre-Redes-Cabeadas-E-Wireless/b/190/#:~:text=A%20rede%20cabeada%2C%20por%20exemplo,menor%20de%20i mplementa%C3%A7%C3%A3o%20e%20manuten%C3%A7%C3%A3o>

Acesso em: 20 dez. de 2020.

OLHARDIGITAL. **Cabo ou Wi-Fi: Qual a melhor opção de internet?**

Disponível em:

<https://olhardigital.com.br/2018/04/18/dicas-e-tutoriais/cabo-ou-wi-fi-qual-a-melhor-opcao-de-internet-para-voce/>

Acesso em: 20 dez. de 2020.