

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Luiz Gustavo Numata Dias
Michel Laurêncio Ribeiro
Thiago de Brito Guimarães
Thiago Gonçalves Baptista
Wellington Henrique da Silva Gonzaga

SOLUÇÕES PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Fernandópolis
2023

Luiz Gustavo Numata Dias
Michel Laurêncio Ribeiro
Thiago de Brito Guimarães
Thiago Gonçalves Baptista
Wellington Henrique da Silva Gonzaga

SOLUÇÕES PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Eletrotécnica, no Eixo Tecnológico de Controle Industrial, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professor Marcos Antônio de Assis.

Fernandópolis
2023

Luiz Gustavo Numata Dias
Michel Laurêncio Ribeiro
Thiago de Brito Guimarães
Thiago Gonçalves Baptista
Wellington Henrique da Silva Gonzaga

SOLUÇÕES PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Eletrotécnica, no Eixo Tecnológico de Controle Industrial, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professor Marcos Antônio de Assis.

Examinadores:

Professor examinador

Professor examinador

Professor examinador

Fernandópolis
2023

DEDICATÓRIA

Dedicamos este artigo aos nossos familiares, amigos e professores, que não mediram esforços para que chegássemos até aqui. Dedicamos ao nosso orientador, Marcos Antônio de Assis, que sempre compartilhou sua experiência de forma construtiva. Gratidão!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por nossas vidas, pela força e coragem que nos concede diariamente, fazendo com que nossos objetivos sejam alcançados durante este curso.

Aos nossos familiares, que nos incentivaram nos momentos mais difíceis, nos apoiando incansavelmente para a conclusão do nosso trabalho.

Aos nossos professores que não mediram esforços, nos auxiliando e dando todo o suporte necessário.

Nossos colegas de curso, que juntos desenvolvemos um trabalho em equipe.

Ao nosso orientador, Marcos Antônio de Assis, pelas correções e ensinamentos que foram fundamentais para a elaboração desse trabalho.

Por fim, nossa gratidão a esta instituição de ensino, pela oportunidade conferida.

ΕΠΪΓΡΑΦΕ

“A tecnologia move o mundo”
Steve Jobs

SOLUÇÕES PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Luiz Gustavo Numata Dias
Michel Laurêncio Ribeiro
Thiago de Brito Guimarães
Thiago Gonçalves Baptista
Wellington Henrique da Silva Gonzaga

RESUMO: O presente trabalho descreve pontos proeminentes, composto por frases precisas e objetivas, voltadas ao projeto de automação de uma planta residencial com a tecnologia da plataforma Tuya capaz de automatizar processos elétricos de uma residência ajudando as pessoas a ganhar tempo com a sua utilização, por algo que venha a ser útil, mas que principalmente não envolva esforço físico. Foi projetado com base em uma planta residencial de uma casa de setenta metros quadrado, com sensores compactos e inteligente, onde usuários podem listar todos os sensores disponíveis e ter o controle total de sua residência de forma simples e rápida, todos estes equipamentos foram controlados com auxílio de um smartphone para monitoramento da residência, pois atualmente o mercado têm dado ênfase para a segurança pessoal e patrimonial. Além disso, foi realizado um estudo de custos e de viabilidade técnica para uma residência em dimensões reais, onde foram considerados os equipamentos disponíveis no mercado para fornecer ao usuário uma automação mais simples, eficiente e segura.

Palavras-chave: Automação. Automação residencial. Sensor. Tuya. Internet das coisas. Casa inteligente.

ABSTRACT: The present work describes prominent points, composed of precise and objective sentences, aimed at the automation project of a residential plant with the technology of the Tuya platform capable of automating electrical processes of a residence, helping people to gain time with its use, for something that will be useful, but that mainly does not involve physical effort. It was designed based on a residential plan of a house of seventy square meters, with compact and intelligent sensors, where users can list all available sensors and have total control of their residence in a simple and fast way, all these equipment were controlled with aid of a smartphone for monitoring the residence, as currently the market has emphasized personal and property security. In addition, a cost and technical feasibility study was carried out for a residence in real dimensions, where the equipment available on the market was considered to provide the user with simpler, more efficient and safer automation.

Keywords: Automation. Home automation. Sensor. Tuya. Internet of things. Smart home.

1. INTRODUÇÃO

A automação tem se mostrado uma força impulsionadora nas diversas áreas da sociedade, trazendo avanços significativos em termos de eficiência, produtividade e qualidade. Nos setores residencial e comercial, a automação tem desempenhado um papel fundamental na transformação das atividades cotidianas, impulsionando a modernização e a otimização de processos.

No setor comercial, a automação tem permitido uma integração mais eficiente entre os diferentes processos, desde a gestão de estoque até o fechamento de vendas e pode agilizar o registro de produtos, o controle de inventário e a emissão de notas fiscais, além de proporcionar uma visão mais precisa do desempenho do negócio.

No contexto rural, a automação tem desempenhado um papel crucial na melhoria da eficiência das atividades agrícolas. A aplicação de sensores e sistemas de monitoramento remoto permite uma coleta de dados precisa e em tempo real, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões. A automação também possibilita a otimização do uso de recursos, como água e fertilizantes, bem como a identificação de pragas e doenças de forma precoce, contribuindo para uma produção mais sustentável e de qualidade.

A automação seja em qualquer setor que for aplicada em dispositivos elétricos, proporciona uma melhoria do uso da energia elétrica, permitindo economia na conta de energia, e gestão dos equipamentos com monitoramento em tempo real da rede elétrica, promovendo mais comodidade, segurança e produtividade no dia a dia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O QUE É AUTOMAÇÃO E ORIGEM

A palavra automação tem origem no grego *autómatos* que significa mover-se por si só ou que se move sozinho. É um sistema baseado em eletrônica e

informática, com intuito de impulsionar e aprimorar processos de produção dos mais variados setores da economia.

A automação está diretamente relacionada a ideia das máquinas que tornam tarefas mais rápidas quase sempre sem intermédio de uma pessoa. Tendo como auge na indústria em meados de 1950, se tornou possível com o desenvolvimento da eletrônica. Foi nessa mesma época que se iniciou a terceira revolução industrial, também conhecida como revolução técnico-científica, que teve como principal destaque, a implementação de dispositivos de automação, como por exemplo o CLP (Controlador Lógico Programável) que permitiu integrar sistemas de automação.

Automatização deu início no Brasil nas indústrias, nos anos 1990 alavancando o mercado da informática e telecomunicação. A automação residencial nos primeiros passos foi um grande desafio para os projetistas e instaladores, fato dos componentes nem sempre ter integração entre eles, fazendo que o sistema operacional fosse muito complexo.

No tocante a automação residencial, que é o foco deste trabalho, atribui-se o termo domótica, palavra derivada de *domus* que significa casa, com a fusão com robótica, relaciona a ação de realizar ações de forma automática.

O conceito e a função da automação conforme diz Mattede (s.d.) é:

O conceito de automação serve para buscar soluções que facilitem à necessidade de que as pessoas têm de realizar o mínimo de esforço em suas funções e atividades diárias, incorporando soluções automáticas em suas rotinas. Assim, adaptando conforto e melhoria de vida aos seus utilizadores.

2.2. IMPORTÂNCIA DA AUTOMAÇÃO

A automação residencial permite controlar dispositivos, gerenciar e obter relatórios de uso, e informações de tensão, corrente, potência elétrica e consumo de eletrodomésticos, tudo isso através de um software que gerencia todo o sistema de forma computadorizada que, como exemplo deste trabalho, pode ser com a plataforma Tuya que conecta os dispositivos através da IoT (*Internet of Things*) ou em português, Internet das Coisas, utilizando a rede WI-FI e bluetooth.

Segundo Weg Blog Tomadas & Interruptores (2020) para controlar esse sistema, o usuário pode utilizar diferentes tipos de interfaces, como: Aplicativos para celular, teclados de parede, Interface web, displays touch screen e dispositivos de comando de voz.

A automação residencial pode ser aplicada em muitos tipos de dispositivos, conforme Weg Blog Tomadas & Interruptores (2020), veja alguns exemplos de como a automação residencial pode ser aplicada:

Monitoramento da iluminação com tomadas inteligentes, gerenciamento do sistema de ar-condicionado, automação de cortinas e persianas; ambientação com um sistema personalizado de som, iluminação temperatura; controle de fechaduras eletrônicas; sensores de vazamento de água; sensores de fumaça; controle de consumo de água e energia; sensores de presença em portas e janelas; câmeras inteligentes e integradas a outros objetos, como luzes ou campainha.

Com isso, fica claro que a automação traz muitos benefícios, como a praticidade, mais controle e segurança para os usuários. Portanto, a automação não apenas simplifica nossas vidas, mas também contribui para a otimização, personalização e segurança em uma variedade de setores, promovendo um ambiente mais eficiente e confiável para os usuários.

2.3. EVOLUÇÃO DA AUTOMAÇÃO NOS ÚLTIMOS ANOS

A progressão tecnológica está avançando de maneira veloz e está profundamente alterando a maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. Com o propósito de atender às evoluções constantes nas necessidades dos consumidores, empresas estão atualmente concebendo e produzindo produtos com interfaces tecnológicas que seriam consideradas inimagináveis há somente uma década atrás.

Estes produtos englobam uma ampla gama de aplicações inovadoras. Incluem sistemas automatizados que não apenas acendem as luminárias e preparam o jantar automaticamente quando percebem que você está retornando do trabalho para casa, mas também adaptam a temperatura ambiente de acordo com sua

preferência pessoal, histórico de uso e até mesmo com base nas condições climáticas atuais. Pulseiras e tênis inteligentes, por outro lado, não só monitoram a distância percorrida a pé ou de bicicleta durante o dia na cidade, mas também registram seu ritmo cardíaco, qualidade do sono e oferecem recomendações personalizadas para melhorar sua saúde e bem-estar.

Além disso, no setor agrícola, sensores de IoT estão revolucionando a maneira como os agricultores gerenciam seus rebanhos. Esses dispositivos avançados não apenas notificam de forma automática os agricultores quando um animal apresenta problemas de saúde ou está prenhe, mas também coletam uma variedade de informações, como temperatura, umidade e níveis de nutrientes do solo, auxiliando os agricultores a tomarem decisões mais embasadas e eficazes para aumentar a produtividade e reduzir o impacto ambiental.

Todos esses exemplos representam manifestações de tecnologias verdadeiramente inovadoras que estão intrinsecamente ligadas ao conceito em rápido desenvolvimento conhecido como a "Internet das Coisas" (Internet of Things, IoT). À medida que essa revolução tecnológica prossegue, podemos antecipar que mais avanços surpreendentes ocorrerão, delineando um futuro em que a tecnologia se integra de forma harmoniosa em nossa vida cotidiana, tornando-a mais cômoda, eficiente e segura." (MAGRANI, 2018).

Figura 1. Automatizar a Casa



Fonte: (Imobiliária Novo Lar, 2023).

A integração de assistentes de voz, como a Amazon Alexa e o Google Assistant, emergiu como uma das tendências mais proeminentes e revolucionárias na automação residencial. Esses assistentes virtuais estão desempenhando um papel fundamental na simplificação da interação dos moradores com seus dispositivos domésticos.

O que torna essa tendência notável é a capacidade de controle intuitivo que ela oferece. Os assistentes de voz permitem que os moradores controlem uma ampla gama de dispositivos simplesmente falando com eles. Através de comandos de voz simples, como "Alexa, acenda as luzes da sala de estar" ou "Ok Google, ajuste a temperatura para 17 graus", os moradores podem realizar uma série de tarefas sem sequer tocar em um interruptor ou dispositivo.

Essa acessibilidade e amigabilidade dos assistentes de voz são aspectos cruciais da automação residencial moderna. Eles eliminam barreiras tecnológicas para pessoas de todas as idades e níveis de habilidade, tornando a automação residencial verdadeiramente inclusiva. Os assistentes de voz também estão integrados a uma variedade crescente de dispositivos domésticos, desde iluminação e termostatos até sistemas de entretenimento e segurança.

Além disso, a capacidade de controle remoto proporcionada pelos assistentes de voz é um grande avanço. Os moradores podem emitir comandos de voz de qualquer lugar, usando seus smartphones ou dispositivos habilitados para assistentes de voz. Isso significa que, se você estiver fora de casa e quiser verificar se as luzes estão apagadas ou ajustar a temperatura antes de chegar, você pode fazê-lo facilmente, adicionando uma camada adicional de conveniência e economia de energia.

Entretanto, à medida que a integração de assistentes de voz continua a se expandir, também é importante considerar questões de segurança e privacidade. À medida que os assistentes de voz ouvem comandos e interações, há preocupações sobre como esses dados são armazenados e protegidos. Portanto, é fundamental que os fabricantes e os usuários estejam cientes dessas questões e tomem medidas para garantir a segurança de seus sistemas de automação residencial.

A integração de assistentes de voz representa uma das tendências mais influentes na automação residencial, tornando-a mais acessível, conveniente e intuitiva para os moradores. Com um simples comando de voz, as tarefas domésticas

e o controle de dispositivos se tornaram mais fáceis do que nunca, melhorando a qualidade de vida dos usuários.

Figura 2. Eficiência energética



Fonte: (Mundo Elétrico, 2023).

A crescente preocupação com a eficiência energética está impulsionando a adoção da automação residencial como uma solução proativa. Esta tendência é notável pela sua capacidade de promover uma gestão mais inteligente e econômica dos recursos energéticos nas residências.

3. SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

3.1. PLATAFORMAS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DISPONÍVEIS

O sistema de automação residencial é uma tecnologia que possibilita a gestão de dispositivos e sistemas domésticos, como iluminação, eletrodomésticos, segurança e climatização, por meio de controle remoto utilizando smartphones, tablets, assistentes de voz e hubs específicos, possibilita controlar dispositivos à distância, mesmo quando as pessoas não estão em casa, Essa solução proporciona comodidade, eficiência energética e segurança para os moradores, permitindo personalizar o ambiente de acordo com suas preferências e necessidades individuais.

Os dispositivos de última geração estão interligados em uma rede residencial, tipicamente por meio de conexões Wi-Fi, estabelecendo uma estrutura de comunicação. Isso permite a comunicação mútua entre esses dispositivos e um ponto central de controle.

Para que tudo isso funcione é necessário realizar a utilização de um protocolo padrão para que a comunicação aconteça um conjunto de regulamentos e padrões, conhecido como protocolo de comunicação, define a maneira pela qual dispositivos e sistemas de automação, trocam informações. Essas diretrizes estabelecem as regras para a troca de dados, comandos e informações entre os elementos do sistema, a importância desses protocolos reside na sua capacidade de assegurar a compatibilidade entre dispositivos produzidos por diferentes fabricantes, o que permite a interconexão eficaz. Eles também determinam como os dados são transmitidos, formatados e interpretados, garantindo uma comunicação adequada entre os dispositivos.

Existem diversos exemplos de protocolos de comunicação em automação, tais como *Wi-Fi, Bluetooth, Z-Wave, Zigbee, Modbus, KNX, BACnet*, entre outros, sendo cada um deles desenvolvido para finalidades específicas e para atender diferentes necessidades na área de automação, escolhemos o protocolo de comunicação via Wi-Fi para utilizar em nossa maquete, escolhemos 4 das principais plataformas de automação disponíveis para informar as suas funcionalidades.

3.1.1. Tuya / Smartlife

A Tuya Smart é uma plataforma global que combina IoT (Internet das Coisas) e IA (Inteligência Artificial). Ela oferece automação para controlar dispositivos inteligentes de forma conveniente, é reconhecida pela sua interação por voz com IA e conecta consumidores, fabricantes, varejistas e marcas na área de tecnologia inteligente. Além disso, a Tuya fornece soluções completas de IoT e IA, abrangendo serviços em nuvem, hardware e desenvolvimento de aplicativos.

3.1.2. Alexa

A assistente é acionada por uma palavra-chave personalizada, como "Alexa", "Amazon" ou "Echo", mantendo os microfones atentos para captar os comandos do usuário. Uma vez ativada, solicitações como "Alexa, defina um alarme para amanhã, às 8 da manhã" são enviadas aos servidores da Amazon para processamento imediato, com os resultados retornando rapidamente ao usuário com a ação solicitada.

3.1.3. Google Home

O aplicativo Google Home, disponível para Android e iOS, foi criado para gerenciar dispositivos inteligentes em residências, incluindo produtos como o Chromecast e o Google Nest Mini. Ele possibilita a conexão e controle de uma variedade de dispositivos para automação residencial, usando o Google Assistente para comandos por voz. Com funcionalidades de registro de casa e organização por ambientes, os usuários podem associar diferentes aparelhos a espaços específicos, proporcionando uma experiência personalizada adaptada às necessidades de cada local.

3.1.4. Ewelink

O WeLink Smart Home possibilita o gerenciamento de diversos dispositivos inteligentes, como lâmpadas e interruptores, através de comandos de voz. Na inicialização, os usuários são orientados a vincular o WeLink Smart Home às suas contas no eWeLink. Essa integração viabiliza a administração eficaz e personalizada de dispositivos inteligentes em casa, proporcionando uma experiência simplificada e unificada, projetada para gerenciar dispositivos SONOFF. Esta solução representa uma melhoria do controle tradicional por rádio frequência de 433MHz, proporcionando uma abordagem mais prática, confiável e de alcance estendido para controlar remotamente seus aparelhos domésticos. O objetivo é oferecer uma experiência otimizada no controle remoto de dispositivos SONOFF.

3.2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

A Inteligência Artificial (IA) é quando máquinas imitam a capacidade de raciocínio humano, algo como máquinas pensando como pessoas. O coração do funcionamento da IA está na capacidade de aprender com exemplos, muito parecida com a maneira como o cérebro humano absorve conhecimento. A IA, portanto, opera por meio de algoritmos que capacitam máquinas a aprender dessa maneira e a desempenhar tarefas que normalmente seriam executadas por seres humanos.

Assistentes virtuais em nossos smartphones e chatbots de empresas são exemplos concretos do uso da IA. Eles tiram proveito dos dados gerados por milhões de pessoas diariamente em todo o mundo para oferecer respostas mais aprimoradas às nossas perguntas. O aprendizado desses sistemas é alimentado pela análise de grandes volumes de dados, interpretados por meio de algoritmos, resultando em melhorias contínuas a cada interação.

Conseqüentemente, quanto mais interagimos com nossos dispositivos conectados, mais aprimorados eles se tornam, já que aprendem com as nossas reações e preferências. A disseminação da Internet, o uso de redes de alta velocidade e o armazenamento extensivo de dados na nuvem possibilitam que a IA aprenda simultaneamente com milhões de usuários, tornando seu aprendizado cada vez mais eficaz e abrangente. (SIEMENS, 2023).

Segundo RUSSELL; NORVIG, (2004) O significado preciso de inteligência artificial (IA) é uma questão sem consenso, sendo identificadas quatro categorias principais de definições de IA:

- Sistemas que pensam como humanos: Busca replicar o pensamento e o comportamento humano em sistemas de IA.
- Sistemas que agem como humanos: Enfoca a racionalidade, com sistemas de IA tomando decisões lógicas e eficazes.
- Sistemas que pensam logicamente: Prioriza o aprendizado de máquina e o treinamento de algoritmos com grandes volumes de dados.
- Sistemas que agem logicamente: Utiliza princípios de lógica formal e raciocínio para resolver problemas complexos.

Embora essas quatro categorias de definições possam parecer diferentes e, às vezes, até contraditórias, todas elas têm contribuído para o

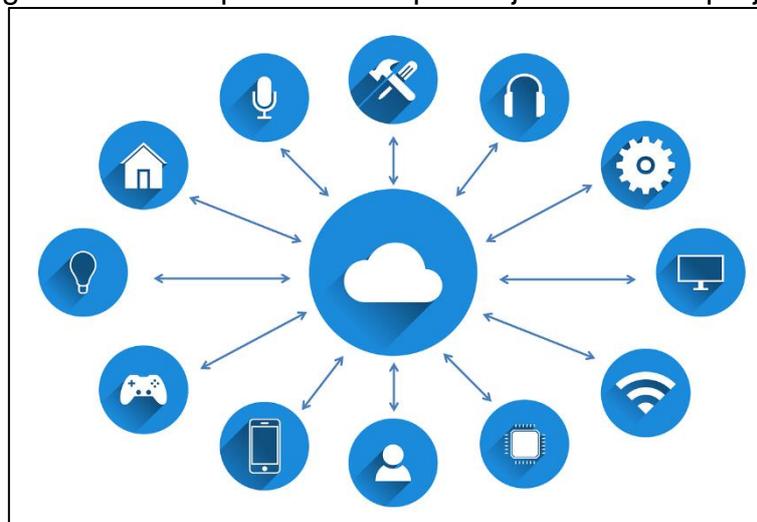
desenvolvimento da IA como campo de estudo. A IA é uma disciplina interdisciplinar em constante evolução, abrangendo diversas técnicas e abordagens que variam desde sistemas baseados em conhecimento até aprendizado de máquina e inteligência computacional. A falta de consenso sobre uma definição precisa de IA reflete a natureza peculiar e em evolução desse campo de pesquisa.

O esforço para fazer com que os computadores pensem de forma avançada e literalmente tenham "mentes" é um campo de pesquisa em inteligência artificial e computação cognitiva. Isso envolve a criação de sistemas que podem aprender, raciocinar e tomar decisões semelhantes aos humanos. No entanto, é importante lembrar que as máquinas ainda não têm verdadeiras "mentes" como os seres humanos, e essa busca continua a ser um desafio em constante evolução na área de IA. (HAUGELAND, 1985).

3.3. INTERNET DAS COISAS (IOT)

A primeira vez que o termo "Internet das Coisas" (IoT) foi mencionado foi em 1999, quando surgiu a ideia de um sistema no qual objetos e dispositivos poderiam ser conectados à internet. Esse conceito revolucionário desde então tem evoluído e se expandido, transformando a maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. (TECH TUDO, 2022)

Figura 3. IoT: O que é e como pode ajudar em seu projeto



Fonte: (Expert system, 2020).

A Internet das Coisas (IoT) é uma revolução tecnológica que conecta uma ampla gama de dispositivos à internet, permitindo a coleta e troca de dados em tempo real. Essa interconexão está transformando a forma como interagimos com o mundo, prometendo inovações em setores diversos. A IoT é um novo paradigma tecnológico que está redefinindo a coleta e análise de dados e moldando o futuro de nossas vidas e negócios. (MAGRANI, 2018)

No âmbito dessa informação Magrani (2018, p.20) faz à seguinte menção em relação ao tema:

Existem fortes divergências em relação ao conceito de IoT, não havendo, portanto, um conceito único que possa ser considerado pacífico ou unânime. De maneira geral, pode ser entendido como um ambiente de objetos físicos interconectados com a internet por meio de sensores pequenos e embutidos, criando um ecossistema de computação onipresente (ubíqua), voltado para a facilitação do cotidiano das pessoas, introduzindo soluções funcionais nos processos do dia a dia. O que todas as definições de IoT têm em comum é que elas se concentram em como computadores, sensores e objetos interagem uns com os outros e processam informações/dados em um contexto de hiperconectividade.

A Internet das Coisas (IoT) apresenta uma série de benefícios notáveis para os consumidores. A interconexão de dispositivos de saúde, por exemplo, possibilita um monitoramento contínuo e eficiente, permitindo uma comunicação mais eficaz entre pacientes e profissionais de saúde. Da mesma forma, os sistemas de automação residencial permitem que os consumidores controlem remotamente dispositivos, como portões, alarmes, temperatura e sistemas de entretenimento, melhorando a conveniência.

No entanto, à medida que a proliferação de dispositivos conectados continua, surge uma preocupação significativa relacionada à privacidade e à segurança dos dados. O aumento na coleta, transmissão, armazenamento e compartilhamento de informações, muitas das quais são pessoais e confidenciais, demanda uma abordagem cuidadosa para proteger a privacidade dos usuários e garantir a segurança de seus dados. (MAGRANI, 2018)

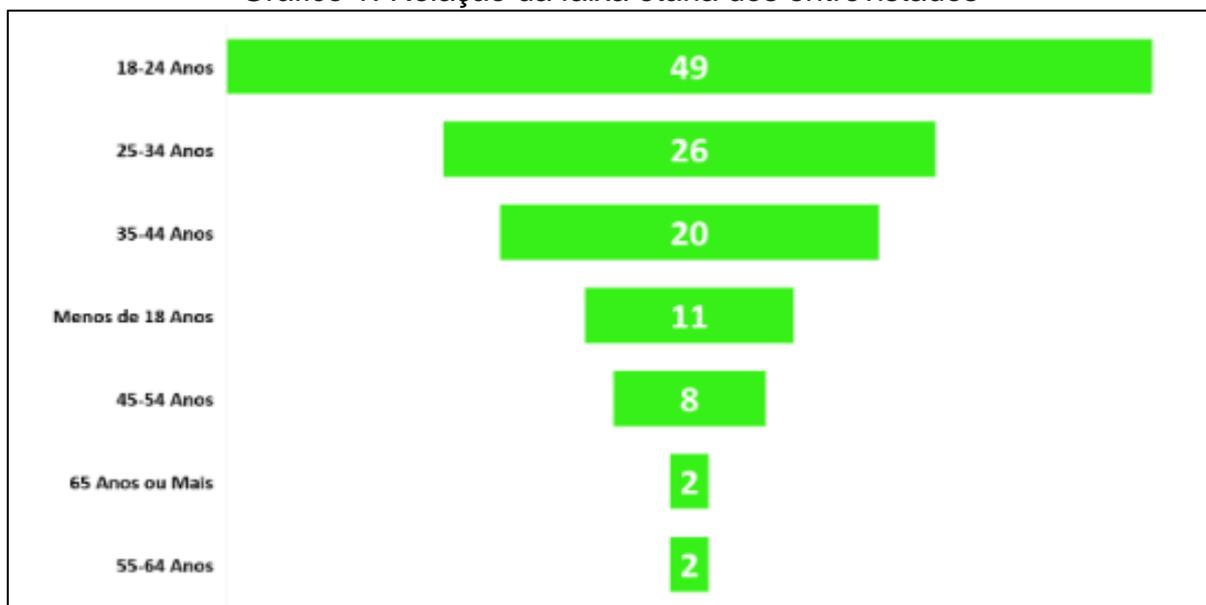
4. QUESTIONÁRIO DE VIABILIDADE DA AUTOMAÇÃO

Foi conduzido um estudo, empregando a coleta de dados através de um formulário online, utilizando a plataforma Google Forms. O estudo contou com a participação de 118 indivíduos, abrangendo uma variedade de perfis, incluindo membros da comunidade da Escola Técnica Etec Professor Armando José Farinazzo e também indivíduos alcançados por meio das redes sociais, proporcionando, assim, uma amostra diversificada e representativa.

O questionário utilizado nesse processo de pesquisa foi elaborado de forma criteriosa e consiste em sete questões que abordam tanto aspectos qualitativos quanto quantitativos. O principal propósito desse estudo era a obtenção de informações valiosas e detalhadas do público-alvo sobre o tema da automação residencial.

A seguir, serão apresentados gráficos que de maneira esclarecedora demonstram os resultados obtidos a partir das análises detalhadas efetuadas com base nas respostas fornecidas por meio desse questionário. Esses resultados oferecem insights significativos que contribuirão para uma compreensão mais profunda das perspectivas e opiniões dos participantes em relação à automação residencial.

Gráfico 1. Relação da faixa etária dos entrevistados



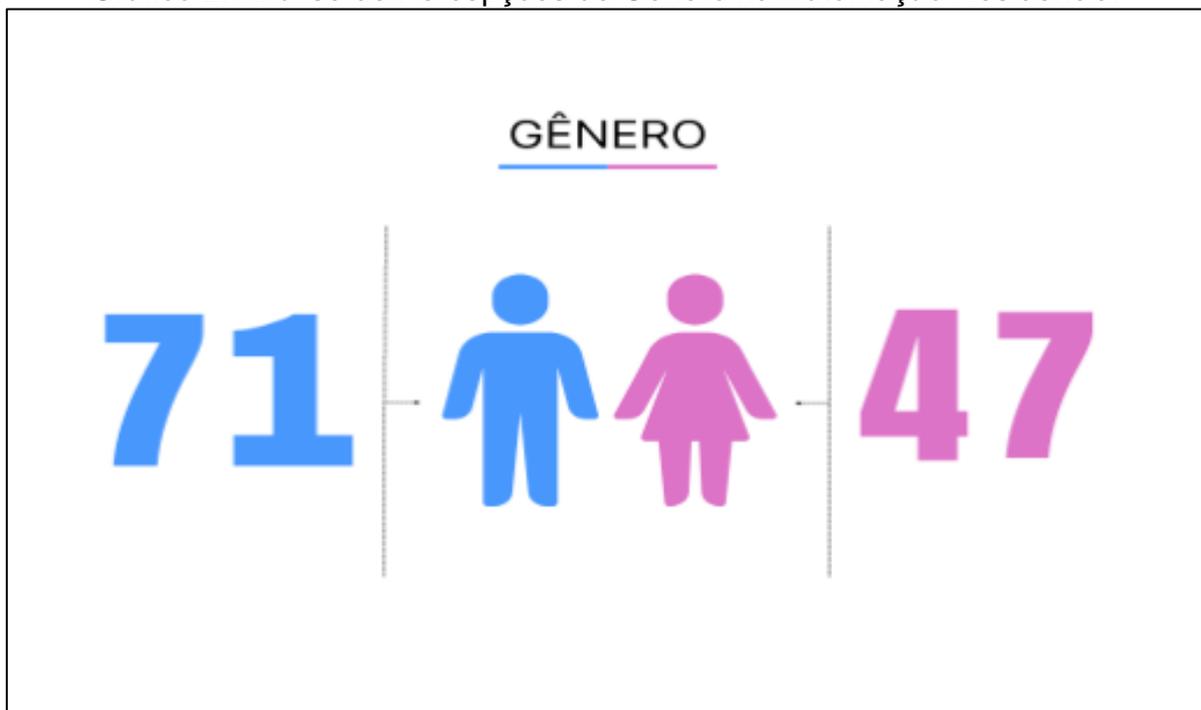
Fonte: (dos próprios autores, 2023).

O gráfico teve objetivo de obter a faixa etária das pessoas entrevistadas. De acordo com os resultados, 49 das pessoas entrevistadas têm idades

compreendidas entre 16 e 24 anos, representando quase 42% do total. Essa alta porcentagem nessa faixa etária é notável e pode ser atribuída ao contexto no qual o questionário foi aplicado, ou seja, na escola técnica Etec Professor Armando José Farinazzo.

Esse contexto específico da escola técnica explica o elevado número de entrevistados nessa faixa etária, uma vez que é um ambiente onde é provável encontrar muitos estudantes e jovens. Isso é uma consideração importante ao analisar os resultados da pesquisa, pois o público-alvo da pesquisa foi influenciado pela localização onde o questionário foi aplicado, o que pode impactar a distribuição da faixa etária entre os entrevistados. Portanto, é essencial levar em consideração a representatividade da amostra e o contexto ao interpretar os dados coletados.

Gráfico 2. Análise de Percepções de Gênero na Automação Residencial



Fonte: (dos próprios autores, 2023).

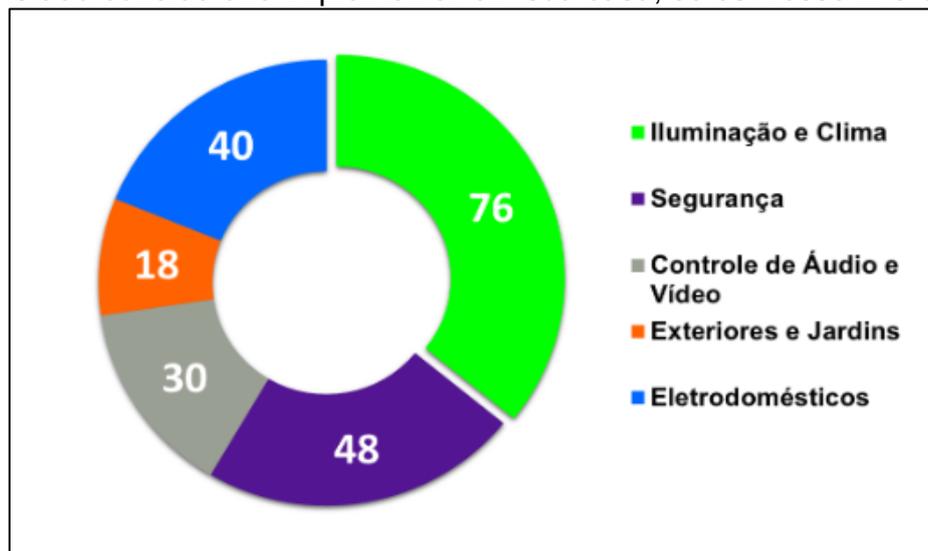
O presente estudo se concentrou na coleta de dados de 71 homens e 47 mulheres por meio do questionário que explorou a percepção de ambos os grupos em relação à automação residencial. Essa pesquisa visa aprofundar a compreensão das diferenças nas preferências, prioridades e preocupações relacionadas à automação residencial com base no gênero. Os resultados deste estudo oferecem insights

valiosos que podem ser aproveitados para personalizar estratégias de produtos, serviços e marketing.

Além disso, a pesquisa tem como objetivo identificar disparidades no nível de conhecimento e na taxa de adoção de tecnologia entre homens e mulheres, proporcionando orientações para esforços educacionais e campanhas direcionadas a grupos específicos. O entendimento mais profundo das motivações, preferências e barreiras que cada grupo enfrenta em relação à automação residencial pode fornecer a base para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e personalizadas.

No âmbito da automação residencial, essa análise é crucial para garantir que empresas e profissionais possam atender de maneira mais completa e satisfatória às demandas específicas de homens e mulheres, promovendo uma maior aceitação e integração da automação residencial em suas vidas cotidianas.

Gráfico 3. Análise de quais sistemas ou dispositivos de automação residencial o entrevistado consideraria implementar em sua casa, se estivesse interessado.



Fonte: (dos próprios autores, 2023).

Os resultados da pesquisa indicam que os sistemas de automação residencial mais atraentes para os entrevistados foram a iluminação inteligente e a climatização inteligente. Os participantes valorizaram a capacidade de controlar a intensidade e a cor da iluminação, bem como programar horários para ligar e desligar as luzes. Além disso, eles expressaram grande interesse na possibilidade de controlar o termostato remotamente e ajustar automaticamente as configurações com base nas preferências dos moradores e nas condições climáticas. Esses resultados refletem um desejo crescente por conveniência e eficiência energética na automação residencial.

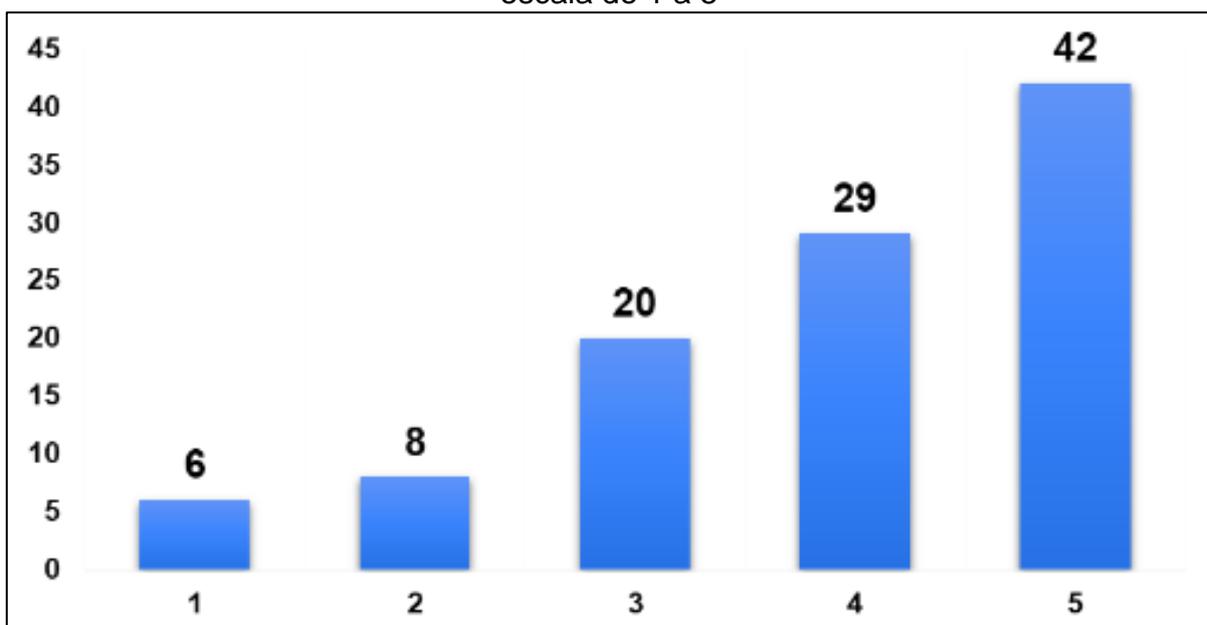
Gráfico 4. Você está familiarizado com o conceito de automação residencial.



Fonte: (dos próprios autores, 2023).

Dos participantes da pesquisa, 67 estão familiarizados com o conceito de automação residencial, enquanto 51 não o conhecem. Isso indica que a conscientização sobre automação residencial varia, com espaço para informar aqueles que ainda não estão familiarizados com seus benefícios e aplicações. Essa diferenciação destaca a necessidade de promover a compreensão e o potencial da automação residencial para um público mais amplo.

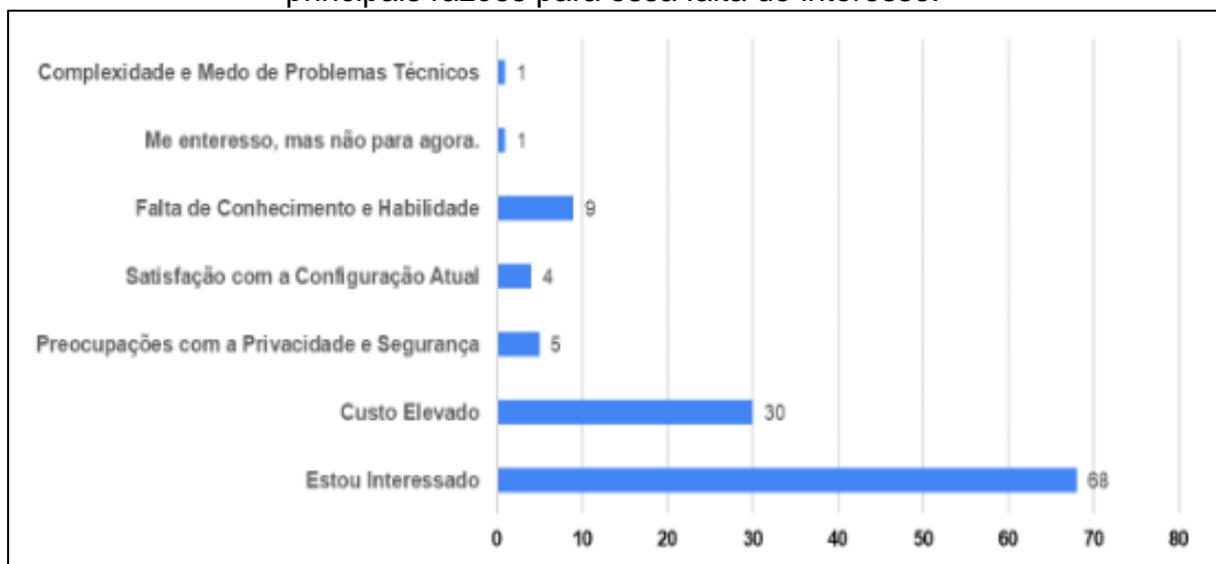
Gráfico 5. Até que ponto você está interessado em automatizar sua casa em uma escala de 1 a 5



Fonte: (dos próprios autores, 2023).

Sobre o interesse na automação residencial, com uma escala de 1 a 5, revelou que 42 participantes deram a pontuação máxima (5) e apenas 6 pessoas deram a pontuação mínima (1), indicando um alto interesse. Isso sugere um crescente interesse na automação residencial, levantando questões sobre as motivações e necessidades desses consumidores. É importante entender o que motiva tanto interesse, bem como as preocupações de indivíduos com pontuações mais baixas na escala. Isso pode indicar uma tendência em direção a uma maior adoção da automação residencial no futuro.

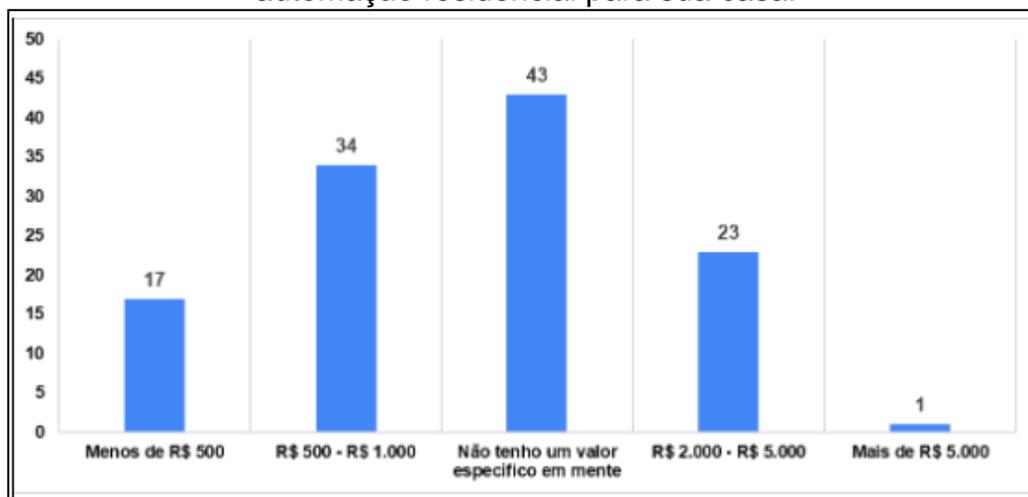
Gráfico 6. Se você não está interessado em automatizar sua casa, quais são as principais razões para essa falta de interesse.



Fonte: (dos próprios autores, 2023).

De acordo com a pergunta sobre o motivo da falta de interesse na automação residencial revelou que 68 participantes demonstraram interesse na tecnologia, enquanto 30 citaram o "custo elevado" como a principal razão para sua falta de interesse. Outros motivos incluíram preocupações com a privacidade dos dados, satisfação com a configuração atual, falta de conhecimento e habilidade, prefere preferência no futuro, complexidade e medo de problemas técnicos, esses resultados destacam a necessidade de tornar a automação residencial mais acessível.

Gráfico 7. Qual é o valor aproximado que você estaria disposto a investir em automação residencial para sua casa.



Fonte: (dos próprios autores, 2023).

Sobre a disposição de investir em automação residencial revelou-se que 43 pessoas não tinham um valor específico em mente, indicando uma abordagem mais flexível. Por outro lado, 34 participantes estavam dispostos a investir entre 500 e 1.000 reais. Isso sugere que a automação residencial é vista como um investimento acessível por muitos, enquanto outros podem precisar de mais informações sobre os custos envolvidos.

Gerenciadores de sistema: são responsáveis por gerenciar e controlar as funções domésticas que incluem: luzes, temperatura, fechaduras.

- Painéis fixos
- Computadores ou notebook
- Dispositivos moveis como celular ou tablets

Figura 4. Gerenciador



Fonte: (brassautomação).

Nos dias atuais os componentes têm uma melhor integração com os softwares, ajudando ter uma interface mais fácil e acessível para o usuário final consiga uma melhor experiência. Os sensores e atuadores com novas tecnologias de integração, faz com que os sistemas tenham mais eficiência no gerenciamento de energia, automação de ar-condicionado, alarme de incêndio e segurança, controle de iluminação e de acesso.

A composição do projeto se baseia nas necessidades dos consumidores finais, fazendo o projetista desenvolver sistemas complexo e seguros, mas com uma interface simples e intuitiva para facilita o gerenciamento do sistema pelo usuário.

Alguns exemplos de automação com aplicações que podem ajudar e melhora o cotidiano, gerenciamento de energia e segurança.

Sensores são dispositivos capazes de produzir e transmitir sinais para o controlador, através de corrente elétrica, tenção, resistência ou uma sinalização binaria. Sendo que existem sensores analógicos e digitais.

Medidores analógicos, são realizadas através de sensor-transmissor, o transmissor é acoplado no sensor, e seu papel é transforma a medição analógica em corrente elétrica (geralmente baixa; entre 4 mA a 20 mA), ou em baixa tensão (1 a 10 Vcc ou 0 a 5 Vcc).

Medidores binários, são capazes de fornecer contatos on/off (0/1) para o controlador ou o dispositivo monitorado.

Medidores de acumuladores de pulsos, são específicos para medir, a quantidade de energia, demanda, fluxo de gás e líquido. (Cruz, 2019)

4.1. SENSORES

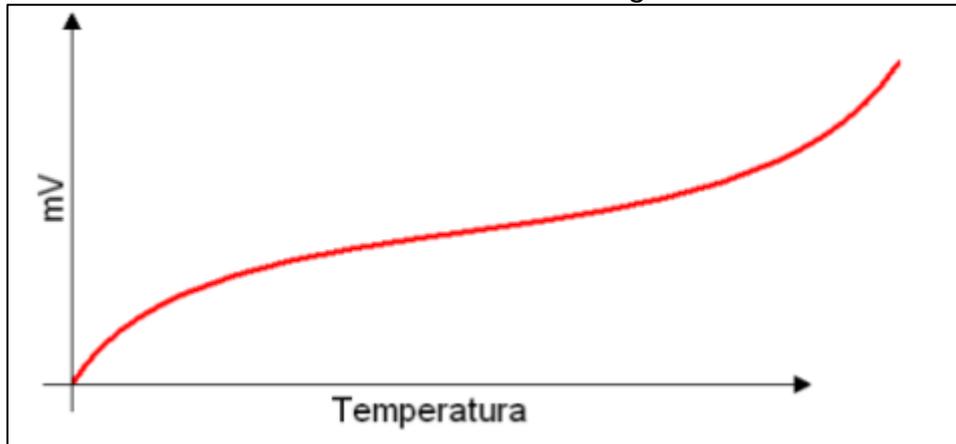
Os sensores são dispositivos essenciais para a automação residencial, ele é responsável por captar informações para o sistema tomar alguma decisão conforme programado. Eles analisam as variáveis físicas do ambiente.

“Sensores servem para informar o circuito eletrônico a respeito de um evento que ocorra externamente, sobre o qual ele deve atuar, ou a partir do qual ele deva comandar uma determinada ação”. (Wendling).

Os sensores enviam a informação em forma de sinal elétrico e existem dois tipos:

- O sensor analógico varia a intensidade do sinal, podendo ser a tensão ou a corrente elétrica.

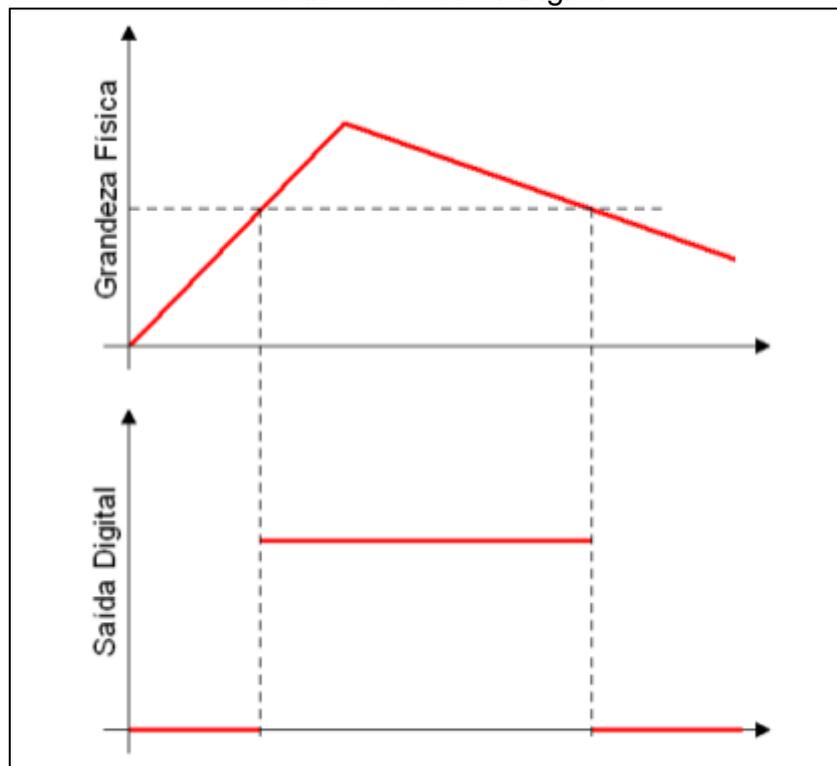
Gráfico 8. Sensor Analógico



Fonte: (Sensores, 2010).

- O sensor digital funciona de forma binária, ou seja, 0 e 1, ligando e desligando.

Gráfico 9. Sensor Digital



Fonte: (Sensores, 2010)

Os sensores digitais interpretam a grandeza física e converte em sinal digital, conforme o gráfico da figura acima.

Existem vários tipos de sensores que captam diferentes informações, conforme veremos a seguir.

4.1.1. Sensor de luminosidade

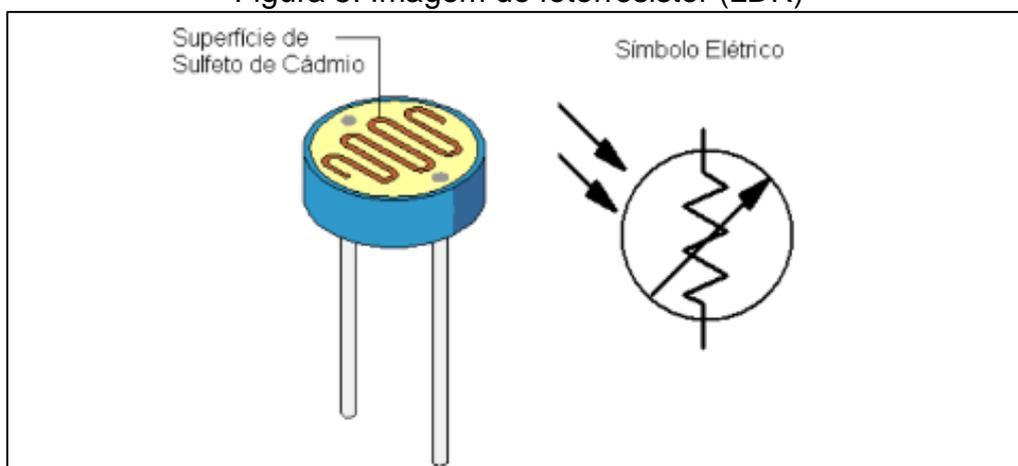
Os sensores de luminosidade não têm peças móveis, por tanto são muito rápidos, existem basicamente quatro tipos de sensores de luminosidade, cada um com características de funcionamento diferente.

4.1.2. Foto-resistor (LDR)

O foto-resistor é um dos principais sensores de luminosidade, e muito utilizado nos reles-fotoelétrico que automatiza a iluminação pública, banners e fachadas. Por ser muito barato, e utilizado na maioria dos projetos de automação que envolve iluminação como por exemplo em projetos com Arduino.

O LDR possui uma camada de sulfeto de cádmio (CdS) que é uma substância que varia sua resistência conforme a luz incidente.

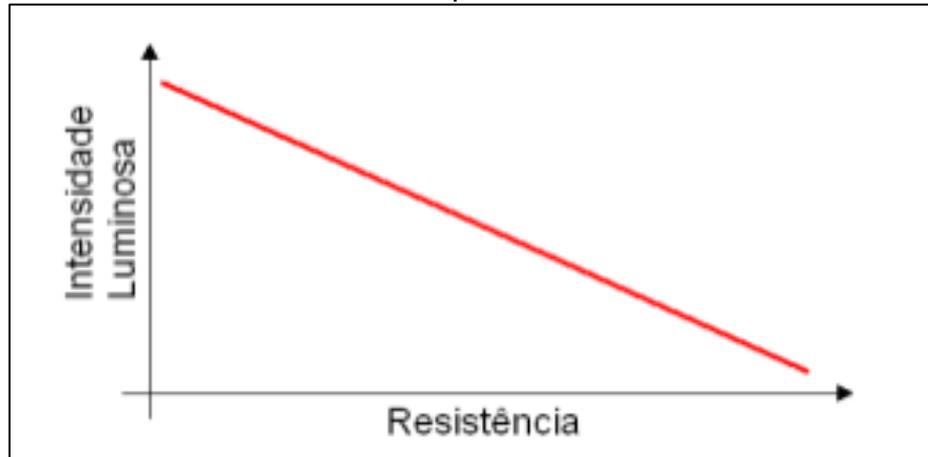
Figura 5. Imagem do fotorresistor (LDR)



Fonte: (Sensores, 2010).

Esse componente apresenta uma característica que diminui a resistência conforme aumenta a luminosidade, conforme o gráfico da figura.

Gráfico 10. Comportamento do LDR



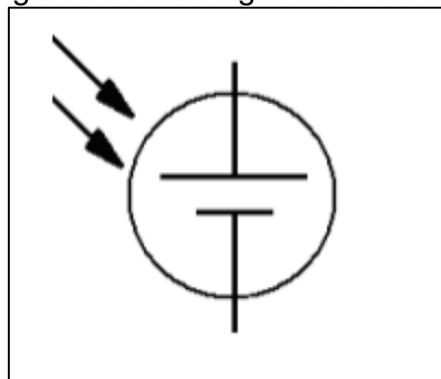
Fonte: (Sensores, 2010).

Esses sensores tem uma resposta lenta comparando com outros, mas é comparável ao tempo de resposta do olho humano, por isso são usados para automatizar lâmpadas.

4.1.3. Fotocélulas

As fotocélulas ou células fotoelétricas são dispositivos que quando iluminados produzem uma tensão pequena. Elas servem tanto para gerar energia, como sensor de luminosidade.

Figura 6. Simbologia da fotocélula



Fonte: (Sensores, 2010).

Por ser de resposta rápida, são usados em situações que precisam de velocidade, como em contagem de objetos em esteira industrial.

4.1.4. Fotodiodo

Para Wendling, os fotodiodos operam segundo o princípio de que os fótons incidindo em uma junção semicondutora liberam portadores de carga.

Esses portadores tanto podem fazer com que apareça uma tensão entre os terminais do diodo quanto também afetar a sua resistência à passagem de corrente.

Figura 7. Imagem de fotodiodo

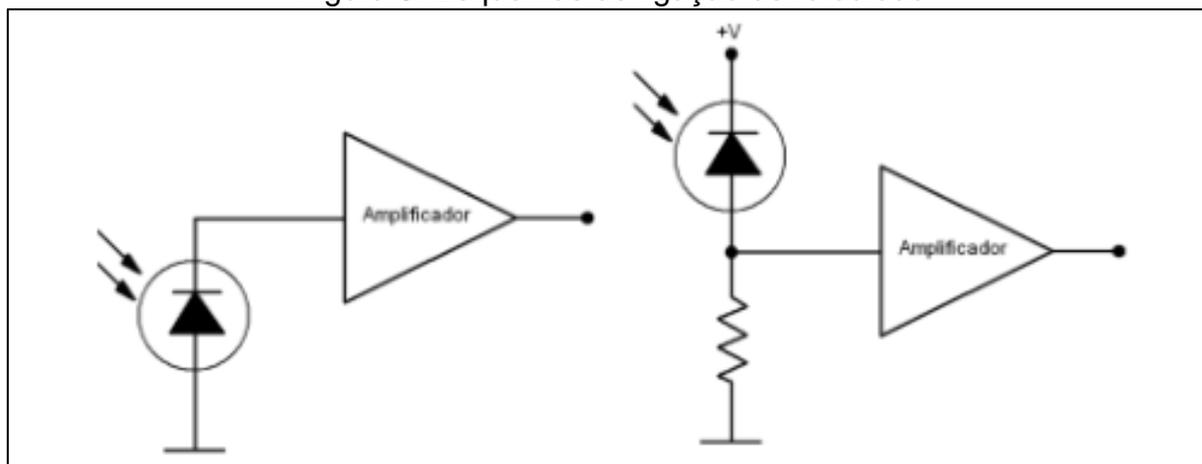


Fonte: (Sensores, 2010).

Os fotodiodos precisam de um circuito para amplificar o sinal, são muito rápidos, operando com pulsos de luz de dezenas e até centenas de mega hertz.

Existem duas formas de utilizar os fotodiodos, no primeiro modo o fotodiodo é usado como gerador de tensão, sendo está na faixa de 0,6V quando incidir uma luz no fotodiodo. No segundo modo o fotodiodo é usado alterando a resistência, que conforme é iluminado, varia a corrente reversa no fotodiodo, porém nesse caso precisa de uma fonte de polarização.

Figura 8. Esquemas de ligação de fotodiodo



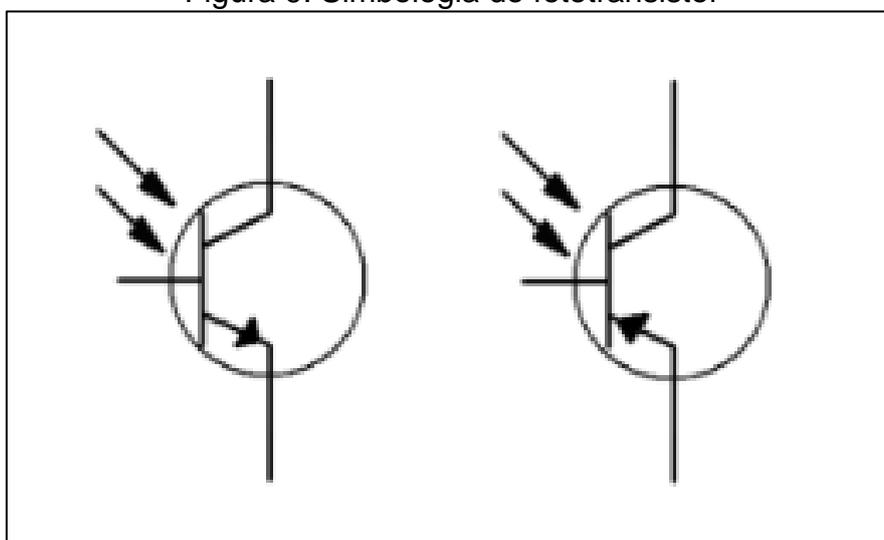
Fonte: (Sensores, 2010).

São usados tanto para detectar luz visível ou infravermelho, vai depender da aplicação.

4.1.5. Fototransistor

O fototransistor é um sensor que capta luz visível ou infravermelho (onde é mais utilizado) e converte em um sinal elétrico. O princípio de funcionamento do fototransistor é bem parecido com o do fotodiodo, a diferença está no fato que o fototransistor pode amplificar a corrente elétrica que é gerada nesse processo.

Figura 9. Simbologia do fototransistor



Fonte: (Sensores, 2010).

Wendling enfatiza que os fototransistores tem a mesma curva de resposta dos fotodiodos e fotocélulas podendo ser usados nas mesmas aplicações, se bem que sejam um pouco mais lentos.

Na figura a seguir estão algumas imagens de fototransistores comerciais.

Figura 10. Imagem de fototransistor



Fonte: (Sensores, 2010).

4.1.6. Sensores térmicos

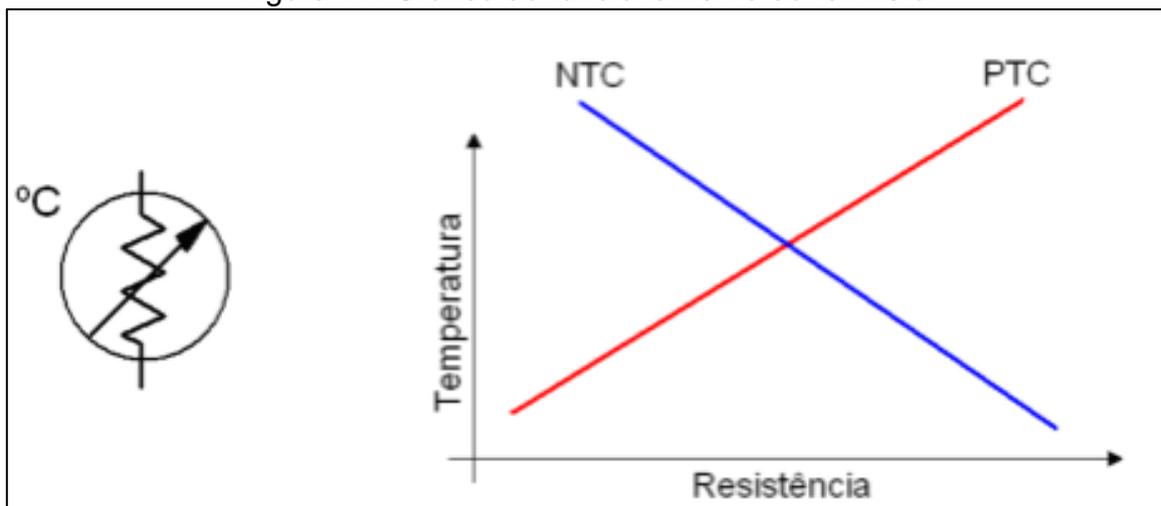
Os sensores térmicos são dispositivos que varia um sinal conforme varia a temperatura do meio em que se encontram. Sendo assim existem basicamente dois tipos de resposta dos sensores, NTC e PTC.

O sensor do tipo NTC (Negative Temperatura Coefficient) diminui a resistência quando a temperatura aumenta e o PTC (Positive Temperature Coefficient) aumenta a resistência conforme a temperatura aumenta.

Os sensores térmicos ou sensores de temperatura é muito importante na automação residencial, pois são usados para medir a temperatura ambiente por controladores, e também utilizados nos ar-condicionado para controlar a temperatura.

A figura a seguir apresenta as curvas características desses dispositivos:

Figura 11. Gráfico do funcionamento do termistor



Fonte: (Sensores, 2010).

Esta figura mostra a foto de sensores térmicos, também chamados de termistores.

Figura 12. Imagem de Termistores



Fonte: (Sensores, 2010).

4.1.7. Sensor piroelétrico

Esse tipo de sensor é muito utilizado no dia a dia, nas automações mais básicas, como sensor de presença para iluminação e alarme, são usados também na abertura automática de portas em Shoppings.

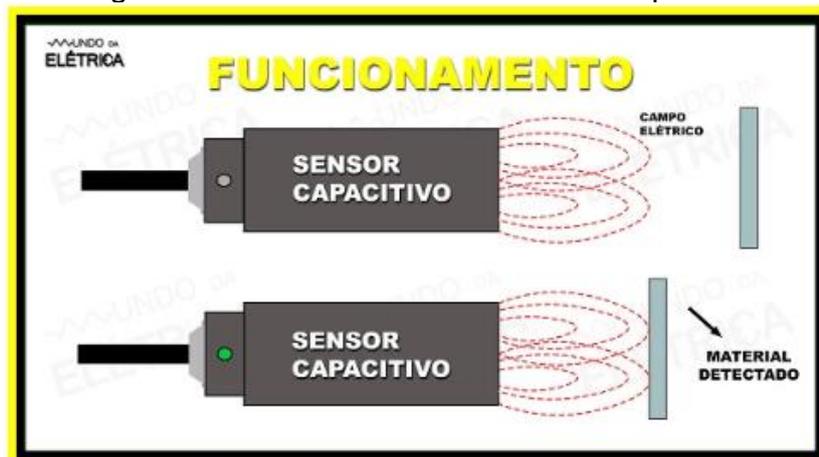
O sensor PIR contém uma substância cristalina que é polarizada, produzindo cargas elétricas quando recebe infravermelho. O sinal elétrico produzido é medido por um transistor FET que fica dentro do sensor. Depois da saída do sensor,

o sinal é amplificado e pelo circuito eletrônico, se for no caso de um sensor de presença utilizado em iluminação, ele vai ter o processamento, que vai criar a automação, como temporização do tempo que a luz fica acesa.

4.1.8. Sensor capacitivo

O sensor capacitivo é um tipo de sensor de detectar objetos de qualquer material próximo do mesmo. O sensor possui uma ponta capacitiva, um circuito oscilador, retificador, um circuito de filtragem e um circuito de saída. Ao passar um alvo, a capacitância muda, o circuito eletrônico aciona o oscilador que ativa o circuito de saída comutando seu estado.

Figura 13. Funcionamento do sensor capacitivo



Fonte: (Mundo da Elétrica).

Figura 14. Imagem de um sensor capacitivo



Fonte: (Usinainfo).

4.1.9. Sensor indutivo

O sensor indutivo detecta apenas materiais metálicos próximos dele. São constituídos basicamente por uma bobina que produz um campo magnético, que quando aproximada de um metal, tem sua indutância alterada, então o circuito interpreta essa variação no campo magnético e atua.

Preceitua Mattede que “O sensor indutivo é composto por um núcleo de ferrite envolto por uma bobina, um circuito oscilador e um circuito disparador em conjunto com um amplificador (Disparador de Schmitt).”

O funcionamento desse sensor se baseia basicamente por meio de um campo magnético variável, que é provocado pelo oscilador juntamente com a bobina que fica situada na extremidade do dispositivo.

Figura 15. Imagem de um sensor indutivo



Fonte: (Usinainfo).

4.1.10. Sensor ultrassônico

O sensor ultrassônico é muito útil para detecção de pessoas ou objetos a uma distância de alguns centímetros até cerca de 4 metros. O funcionamento do sensor se baseia em ondas ultrassônicas que são emitidas pelo circuito oscilador que são refletidas pela pessoa ou objeto e com a diferença de tempo da onda ir e voltar, o

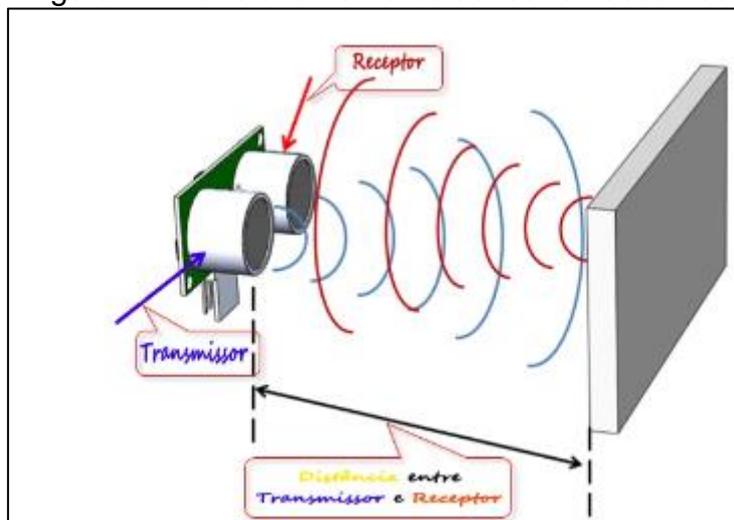
circuito de controle pode calcular a distância do objeto, e tomar alguma decisão conforme programado.

Figura 16. Imagem de um sensor ultrassônico



Fonte: (Sensor ultrassônico).

Figura 17. Funcionamento do sensor ultrassônico



Fonte: (Eletrônica para todos).

4.2. GERENCIAMENTO DE ENERGIA

A automação residencial possui diversas vantagens, e uma delas é o gerenciamento de energia. Anteriormente, esse conceito estava majoritariamente

associado a grandes consumidores de energia, como prédios e edifícios. No entanto, devido às atuais preocupações com as crises hídricas e os encargos financeiros representados pelas tarifas energéticas, essa temática ganhou relevância também para os consumidores comuns a nível residencial.

Figura 18. Como economizar energia com automação residencial?



Fonte: (kostenhaus.com.br)

Esta nova tecnologia de automação pode resultar em economia de até 35%, dependendo do tipo de automação implementada. Para reduzir o consumo de energia, a automação opera por meio de sensores e dispositivos automáticos que ativam ou desativam aparelhos desnecessários. Por exemplo, sensores podem detectar a iluminação natural do ambiente e desligar as lâmpadas que permanecem acesas durante o dia, caso já haja luminosidade suficiente. Outro exemplo é o uso de persianas automatizadas que se abrem para permitir a entrada de luz natural, desligando assim a iluminação artificial.

Também é possível incluir a automação nos ventiladores e sistemas de ar-condicionado, uma vez que podemos monitorar a temperatura do ambiente e controlar a ativação desses dispositivos conforme a necessidade.

No mercado, há disponíveis tomadas inteligentes que desligam dispositivos que estejam ligados desnecessariamente. Algumas dessas tomadas oferecem a capacidade de monitorar o consumo dos aparelhos conectados a elas. Em sistemas de automação mais avançados, é viável analisar individualmente o consumo de cada equipamento por meio de relatórios detalhados.

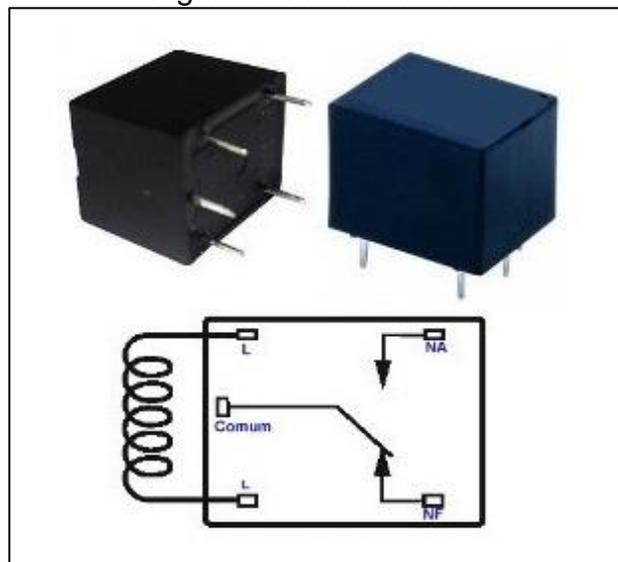
4.3. ATUADORES

De modo geral os atuadores são dispositivos que respondem a comandos por meios mecânicos e eletrônicos eles seriam uma ponte entre o comando e o equipamento, por exemplo, um sensor de temperatura verifica a temperatura do cômodo instalado e quando percebe que a temperatura está muito elevada ele passa uma informação para o atuador que deve logo em seguida ligar o ar-condicionado com fim de diminuir a temperatura para que gere um ambiente mais confortável.

A informação chega nos atuadores por meios elétricos onde eles devem ou não serem acionados.

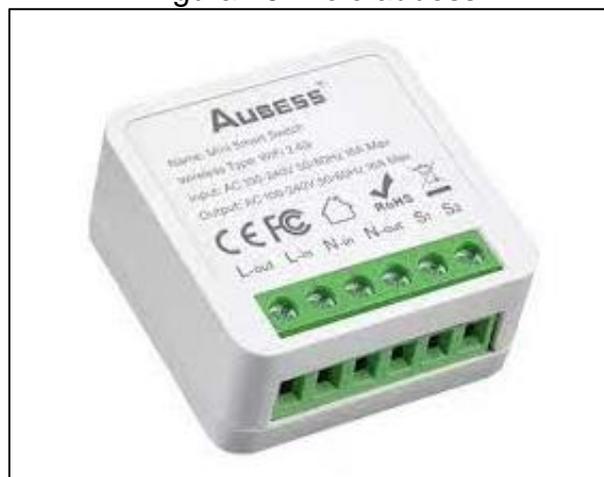
Um exemplo de um atuador é o relé que com uma pequena corrente pode acionar um circuito maior.

Figura 19. Relé elite net



Fonte: (elitenet).

Figura 20. Relé aubess



Fonte: (AliExpress, 2023).

A imagem mostra um relé com uma finalidade de atuar na área residencial como por exemplo ligar e desligar uma persiana.

Brugnari e Maestrelli (2010) dizem que atuadores atendem a comandos que podem ser manuais ou automáticos, ou seja, qualquer elemento que realize um comando recebido de outro dispositivo, com base em uma entrada ou critério a ser seguido. Um bom exemplo de atuador é um relé que funciona com pequenas correntes, mas é capaz de ativar ou desativar circuitos externos que possuem correntes elevadas.

Outro tipo de atuador é a válvula solenoide que tem como princípio de funcionamento: a passagem de corrente elétrica para que a válvula abra e permita a passagem líquidos ou gás caso a corrente elétrica seja cortada a válvula se fecha impedindo que o líquido ou gás passe.

Figura 21. Válvula solenoide



Fonte: (usinainvfo).

4.4. VÁLVULA SOLENOIDE DA USINAINFO

Uma aplicação do dia a dia para esse atuador seria para a irrigação de um jardim em que junto com um Arduino poderia ser programada para que de um determinado período do dia a válvula abra e irrigue o jardim sem a necessidade de

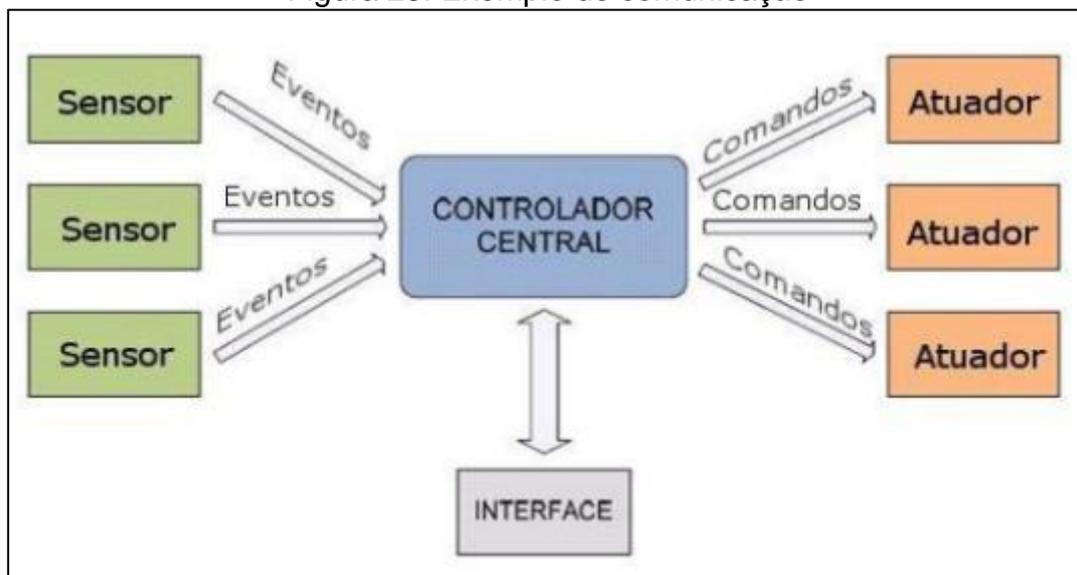
alguém para ir pessoalmente acionar a válvula muito útil para pessoas que viajam e não querem pagar alguém para cuidar do jardim.

Figura 22. Exemplo de comunicação



Fonte: (Prof Walteno Martins).

Figura 23. Exemplo de comunicação



Fonte: (Prof Walteno Martins).

4.5. CONTROLE DE ACESSO

Dentro do âmbito de segurança, especialmente no que diz respeito à segurança física, o termo “controle de acesso” diz respeito à prática de autorizar somente indivíduos autorizados a entrar em uma propriedade, edifício ou sala. Esse controle pode ser realizado por meio de um recepcionista ou um profissional de segurança, e de maneira mecânica através do uso de fechaduras e chaves. No entanto, com os avanços tecnológicos, é possível alcançar o mesmo controle utilizando cartões de acesso ou até mesmo sistemas de reconhecimento facial.

O sistema de segurança tem como objetivo regular o acesso de indivíduos por meio de um processo composto por autenticação, autorização e auditoria. Nesse contexto, ele amplia sua funcionalidade para permitir ou negar o acesso. A autenticação tem o propósito de identificar o usuário que está tentando acessar o sistema, enquanto a autorização estabelece quais ações o usuário pode executar. A auditoria, por sua vez, é responsável por registrar as ações e atividades realizadas pelo usuário.

4.5.1. Identificação e autenticação

A fase de identificação e autenticação é de extrema relevância no processo, e essas etapas são realizadas em dois momentos. A identificação é o procedimento pelo qual o sistema reconhece o usuário, decidindo se concede ou não acesso a um sistema específico, geralmente com base no nome do usuário. A autenticação é o usuário confirma sua identidade por meio de uma credencial, que pode ser uma senha ou *Smartcard*, por exemplo. Atualmente, métodos como a autenticação por impressão digital, que utiliza a biometria devido ao seu custo acessível e de alta precisão, estão em ampla utilização. Outra tecnologia em ascensão é o reconhecimento facial, que visa aprimorar a segurança e a conveniência, tornando o dia a dia mais prático em ambientes como indústrias, comércios e condomínios. Todas essas inovações são possíveis graças a dispositivos equipados com sensores que realizam a leitura e verificação das características físicas únicas dos usuários.

4.5.2. Autorização

A etapa de autorização estabelece os direitos concedidos ao usuário do sistema. Após a autenticação bem-sucedida e a aprovação da autorização, o sistema determina os limites das ações do usuário, podendo ser totais ou parciais.

4.5.3. Auditoria

O conceito de auditoria se relaciona com a coleta de informações por meio da utilização de um sistema. Essas informações desempenham um papel fundamental em atividades como gerenciamento, planejamento, cobrança, entre outras. A auditoria pode ocorrer em tempo real, onde os dados são registrados instantaneamente durante a utilização dos recursos. Esses dados geralmente englobam a identificação do usuário, as ações realizadas, o início e término das atividades. É comum que essas informações sejam registradas por meio de câmeras, e armazenadas por outros dispositivos utilizados nas instalações.

4.6. CONTROLE REMOTO

Esse sistema de comunicação de curto alcance é amplamente empregado em portões de garagem e requer medidas de segurança para assegurar a confiabilidade das informações transmitidas, evitando acessos não autorizados. Existem três métodos distintos para proteger a comunicação entre os transmissores (controles remotos) e os receptores, sendo eles:

- Codificação fixa definida pelo usuário: Nesse método, o usuário é responsável por definir manualmente os códigos utilizados na comunicação entre os transmissores e receptores.

- Codificação fixa pelo processo “*Learning Code*”: Neste método, o receptor é programado para receber os códigos dos transmissores, que são exclusivos e não podem ser alterados.

- Codificação fixa pelo processo “*Hopping Code*”: Esta tecnologia é patenteada pela Microchip e funciona de forma que a cada uso do transmissor, ele altera a combinação do código, oferecendo mais de 16 bilhões de possíveis combinações, que torna o sistema muito mais seguro. O receptor passa por um processo de programação de aprendizado para receber os códigos do transmissor, e tudo isso é viabilizado pelo uso de um algoritmo complexo.

Mesmo se o sistema for sabotado uma vez, o receptor só voltará a aceitar o mesmo código após encerrar todas as combinações possíveis. Se o transmissor for utilizado duas vezes por dia, isso levará 18 anos para acontecer.

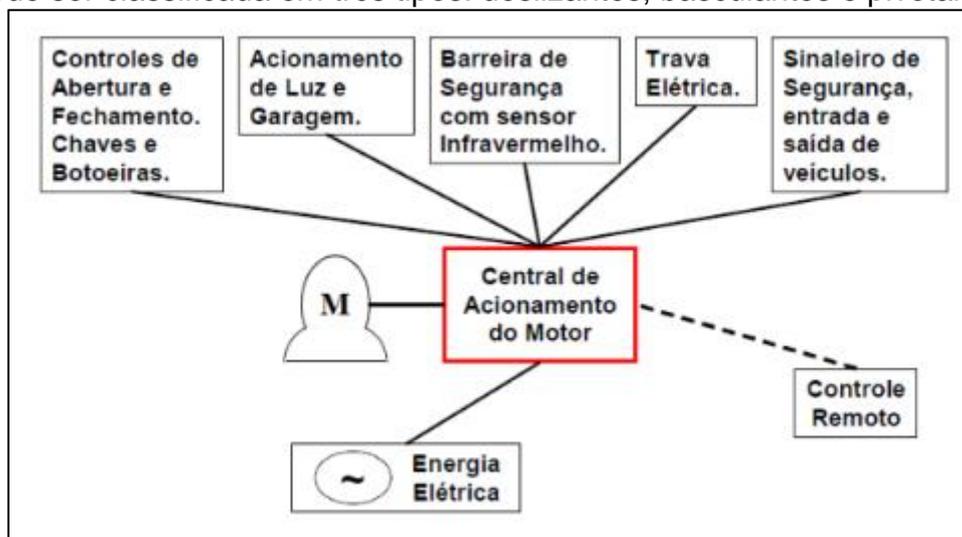
4.7. PORTÕES DE GARAGEM

Automação significa tornar processos automáticos, e isso também se aplica aos portões. Em vez de abri-los manualmente, utilizamos motores elétricos para simplificar essa tarefa. No entanto, com as inovações tecnológicas e dispositivos modernos, agora podemos tornar essa automação ainda mais prática e segura.

Com a ajuda de dispositivos como controles remotos, painéis de controle interno, smartphones e até sistemas de reconhecimento de voz, é possível abrir o portão de forma remota. No entanto, é importante garantir a segurança durante esse processo, uma vez que a abertura remota pode potencialmente causar acidentes ou danos materiais e físicos.

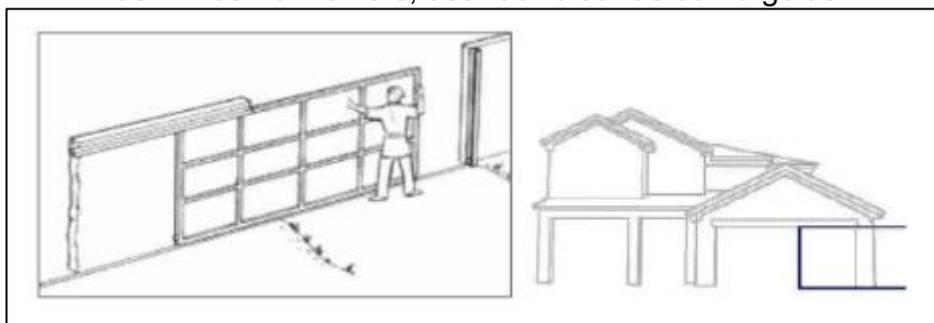
Para prevenir esses incidentes, são incorporados sensores de segurança na instalação, garantindo que a operação seja segura. A automação oferece diversas vantagens, como conveniência, aumento da segurança e controle de acesso. Ela impede o acesso não autorizado a garagens residenciais, condomínios e estabelecimento comerciais, proporcionando benefícios significativos.

Figura 24. Automação de um portão requer a consideração da sua mecânica, que pode ser classificada em três tipos: deslizantes, basculantes e pivotantes



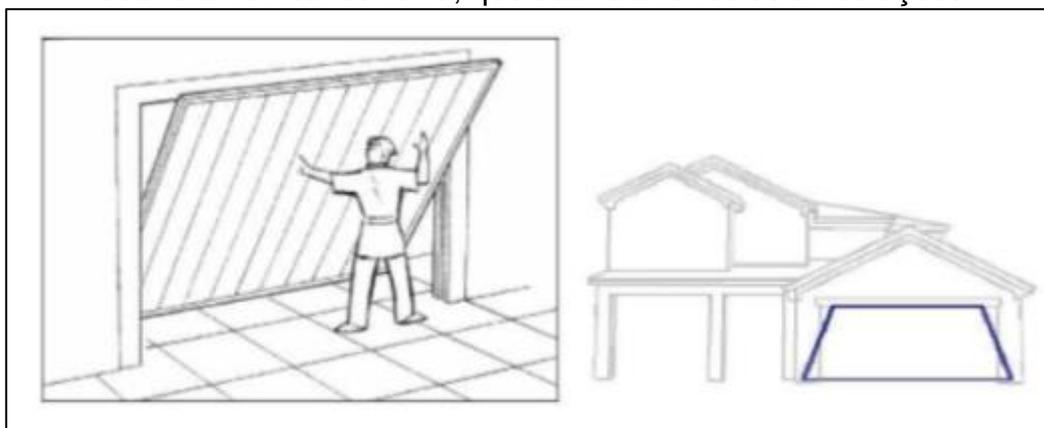
Fonte: (Automação Residencial e Predial 1, 2005).

Figura 25. Portões deslizantes: Esses portões se movem horizontalmente ao longo de trilhos horizontais, usando roldanas como guias



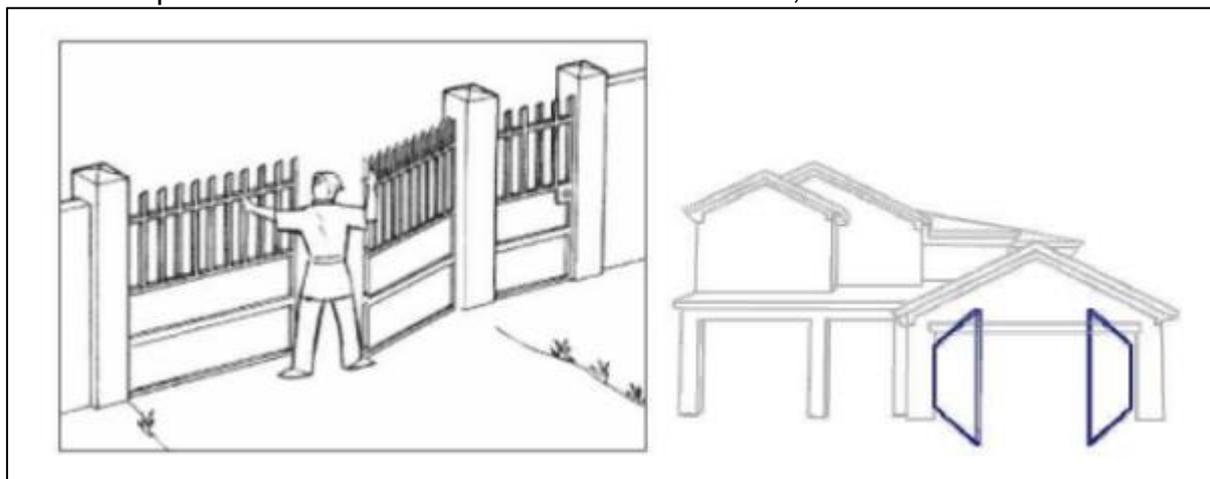
Fonte: (Automação Residencial e Predial 1, 2005).

Figura 26. Portões basculantes: A característica principal desses portões é a abertura vertical da folha, que ocorre através de articulações



Fonte: (Automação Residencial e Predial 1, 2005).

Figura 27. Portões pivotantes: Estes portões possuem uma articulação lateral que permite a abertura e o fechamento na lateral, no centro da folha



Fonte: (Automação Residencial e Predial 1, 2005).

4.8. CÂMERAS

Câmeras são dispositivos projetados para transformar os níveis de iluminação e cores em sinais elétricos, obedecendo a determinados padrões. Elas incluem componentes, conhecidos como sensores, que reagem à luz. A câmera serve como ponto de partida para todo o sistema de visualização. Ela cria uma representação visual a partir dos níveis de iluminação presentes no ambiente, capturando-os por meio da lente e do sensor de imagem CCD. Essa imagem capturada é posteriormente processada e transmitida para o sistema de controle.

Os sensores de imagem incorporados nas câmeras digitais e *smartphones* atuais geralmente empregam tecnologia CCD (*charge-coupled device*) ou CMOS. Ambos são semicondutores que funcionam como “olhos eletrônicos”. Apesar de ambos utilizarem fotodiodos, suas diferenças residem nos métodos de fabricação e leitura de sinal. Embora a tecnologia CCD tenha sido predominante em seus primeiros estágios devido à sua qualidade de imagem e sensibilidade superiores, melhorias significativas nos sensores CMOS resultaram na sua ascensão e superação dos sensores CCD em volume de produção a partir de 2004.

4.8.1. Sensor CMOS

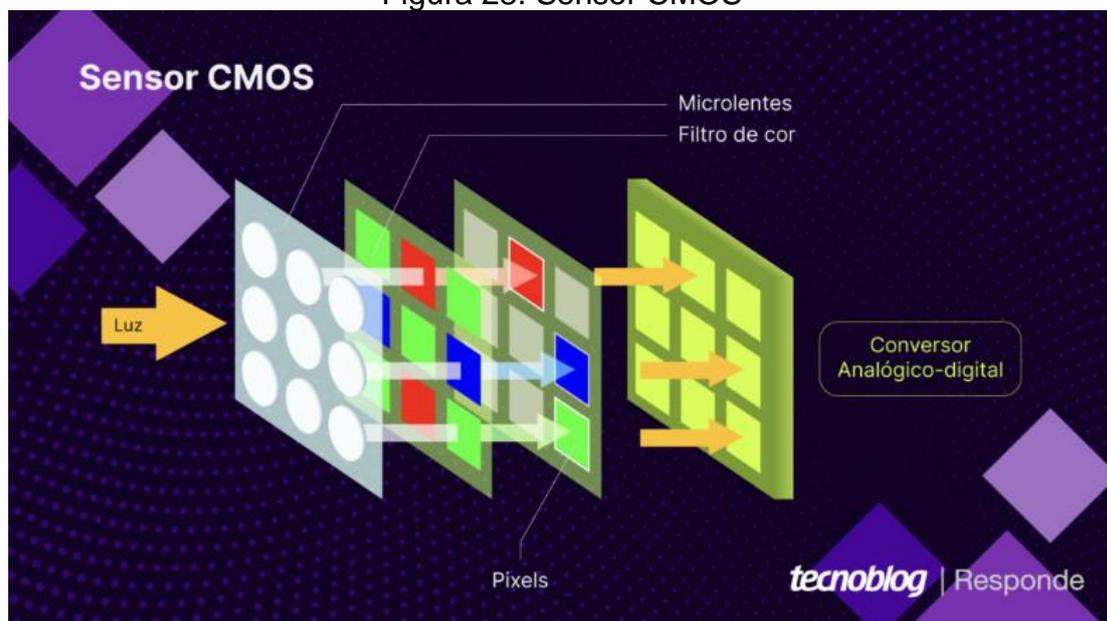
O sensor de imagem CMOS (semicondutor de óxido metálico complementar) está presente em câmeras para capturar a luz e convertê-la em imagem, usando fotodetectores e transistores. (VENTURA; HIGA 2023)

O sensor opera de forma fundamental ao transformar a luz em elétrico, que é posteriormente amplificado dentro de cada pixel a fim de criar o sinal digital que corresponde à imagem registrada.

A principal função do sensor é converter a luz em um sinal elétrico, amplificado separadamente em cada pixel, resultando na captura de uma imagem.

Há quatro componentes fundamentais de um sensor CMOS, conforme descrito pelo fabricante *Tokyo Electron* (S.D). A microlente, direciona a luz para o fotodiodo; o filtro de cor, permite apenas a passagem de uma cor específica da luz; o pixel, recebe a luz e a converte em um sinal elétrico; e o conversor analógico-digital, que transforma o sinal elétrico em um sinal digital, isto é, em uma sequência de zeros e uns.

Figura 28. Sensor CMOS



Fonte: (Vitor Pádua / Tecnoblog).

Cada Pixel em um sensor CMOS é constituído por um fotodetector para a captura da luz e um ou mais transistores ativos que amplificam o sinal elétrico e o encaminham para o conversor analógico - digital.

A resolução de uma imagem aumenta à medida que a quantidade de megapixels aumenta, e o tamanho do sensor influencia na profundidade de campo. O

CMOS refere-se ao processo de fabricação de circuitos, e o sensor CMOS é um sensor de pixel ativo (APS) composto por transistores do tipo MOSFET (transistor de efeito de campo metal-óxido-semicondutor).

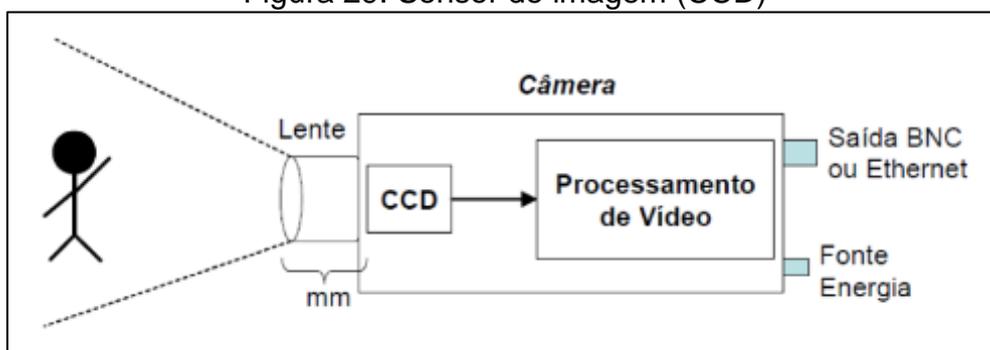
Existem vantagens e desvantagens no uso de sensores CMOS, uma das principais vantagens é o menor custo de fabricação em comparação aos demais outros tipos de sensores. No entanto, a desvantagem é que os sensores CMOS têm maior probabilidade de apresentar ruído e distorções nas imagens.

4.8.2. Sensor CCD

O sensor de imagem (CCD) é constituído por uma matriz de capacitores, onde o capacitor tem a função de carregar uma carga elétrica correspondente a intensidade de luz de um pixel. Para a leitura disso, o circuito de controle autoriza que cada capacitor transfira sua carga para os demais capacitores, sendo que é um por vez, o vizinho vai recebendo a carga por ordem, e por fim o último capacitor descarrega sua carga em um amplificador.

O sensor de imagem do tipo CCD consiste em uma matriz de capacitores. Cada capacitor tem a tarefa de armazenar uma carga elétrica proporcional à intensidade de luz que incide sobre um pixel específico. Para efetuar a leitura desse sensor, um circuito de controle é responsável por permitir que cada capacitor transfira sua carga de forma sequencial para seus vizinhos na matriz, o último capacitor na sequência descarrega sua carga em um amplificador de carga. Essa abordagem é um processo típico dos sensores CCD.

Figura 29. Sensor de imagem (CCD)



Fonte: (Automação Residencial e Predial 1, 2005).

4.8.3. Câmera de segurança WI-FI

As câmeras WI-FI estão em alta no mercado, disponíveis em uma grande variedade de modelos. Esses sistemas de segurança modernos oferecem maior conveniência ao proprietário, permitindo a possibilidade que o usuário realize gravações, ajuste da visualização em tempo real e receber alertas de movimento por meio de smartphones ou tablets conectados, facilitando o monitoramento à distância. Vale destacar também a facilidade de instalação e operação em comparação com outras câmeras de segurança tradicionais. Essas câmeras de segurança são digitais e baseiam-se na tecnologia das redes IP (protocolo de internet), conhecidos por operarem sem a necessidades de cabos (exceto para alimentação). Elas utilizam o WI-FI em conjunto com um dispositivo roteador para estabelecer comunicação por meio de frequências de rádio, permitindo a transmissão e recepção de informações em dispositivos conectados, como *smartphones*, *tablets* e computadores, todos pertencentes à mesma rede. Uma característica marcante é sua independência e a possibilidade de configuração tanto de forma centralizada quanto descentralizada.

Apresentando conectividade com uma ampla gama de dispositivos, com *smartphones*, *tablets* e *SMART TVs*, por meio de aplicativos dedicados, além de oferecer outras funcionalidades. Estas incluem detecção de movimento para capturar imagens em condições de baixa luminosidade e durante a noite, graças aos recursos infravermelhos. Além disso, essas câmeras podem atingir resoluções de alta qualidade, como HD, Full HD e até mesmo 4K. Alguns modelos apresentam sistemas de áudio bidirecionais com microfones integrados, funcionalidades de zoom e oferecem opções de armazenamento em nuvem ou em cartões MICROSD, além de muitas outras funcionalidades disponíveis.

Há alguns riscos inerentes a esse tipo de sistema, visto que as câmeras WI-FI estão conectadas diretamente à internet. Isso pode facilitar a invasão do sistema por indivíduos mal-intencionados, possibilitando o acesso em tempo real a imagens, áudios e até mesmo a gravações. Para mitigar esse tipo de problema, é recomendável o uso de senhas mais robustas e evitar o acesso remoto em redes WI-FI públicas, é preferível acessar remotamente por meio de redes confiáveis ou mesmo criar perfis de redes que minimizem a interferência.

Além disso, existem outras ações relevantes para a segurança, como buscar a assistência de um técnico instalador confiável e bem recomendado no mercado, verificando suas referências. Outra dica valiosa é adquirir câmeras de qualidade, pesquisando marcas reconhecidas que oferecem soluções de segurança e têm boa reputação no mercado, sendo que algumas possuem um duplo fator de segurança, oferecendo proteção tanto na rede como na própria câmera. É fundamental manter as atualizações em dia, pois muitos fabricantes tendem a corrigir eventuais falhas detectadas ao longo do tempo.

As vantagens desta tecnologia incluem a conveniência para o usuário de acessar, visualizar e gravar remotamente imagens e áudios em tempo real. Além disso, a facilidade de operação é um fator importante e notável desde a instalação inicial, pois requer menos equipamentos em comparação com as soluções convencionais, resultando em economia nos custos de instalação, um aspecto bastante relevante na decisão de adquirir esse tipo de sistema.

Temos alguns tipos de câmeras no mercado, as mais comuns são, as WI-FI *Dome*, WI-FI *Bullet* e a WI-FI com infravermelho.

4.8.4. Câmeras de segurança WI-FI *DOME*

O design deste modelo de câmera é caracterizado por sua forma arredondada, assemelhando-se a uma cúpula. Essa cúpula contribui para uma discrição significativa, ocultando a direção das lentes. Sua estética moderna e tamanho compacto faz com que essas câmeras sejam amplamente encontradas em residências e condomínios, integrando-se de forma discreta ao ambiente. Com capacidade de rotação de até 360 graus, permite uma ampla cobertura visual.

Figura 30. Câmera WiFi Dome



Fonte: (gestaodesegurancaprivada.com.br, 2023).

4.8.5. Câmeras de segurança WI-FI *BULLET*

O nome desse modelo deriva de sua forma cilíndrica, assemelhando-se a uma “bala” (tradução do termo “*bullet*” do inglês). Reconhecida por seu design moderno e versatilidade, essa câmera é amplamente utilizada em ambientes internos e externos. Devido à sua visibilidade, seu propósito é evidenciar a vigilância para desencorajar atos de vandalismo ou roubo. Instalada preferencialmente em postes ou paredes de acesso limitado, é especialmente projetada para ambientes externos, sendo resistente às condições climáticas e oferecendo ampla cobertura, ideal para locais como grandes jardins e estacionamentos.

Figura 31. Câmera WiFi Bullet



Fonte: (gestaodesegurancaprivada.com.br, 2023).

4.8.6. Câmeras de segurança WI-FI com infravermelho

Essa câmera não é um modelo específico, mas sim uma função especializada projetada para aprimorar a visibilidade das imagens em condições noturnas ou ambientes com pouca luz, podendo ser aplicada tanto em áreas internas quanto externas. Esta característica é composta por LEDs de frequência infravermelha e um sensor que detecta a baixa luminosidade, assegurando imagens de qualidade mesmo em condições críticas.

Figura 32. Câmera WiFi com infravermelho



Fonte: (gestaodesegurancaprivada.com.br, 2023).

A escolha ideal varia consideravelmente, dependendo das preferências do usuário, da praticidade e do ambiente de instalação do sistema. Em todos os cenários, é crucial uma análise técnica e criteriosa. Não é suficiente considerar apenas o custo ou seguir tendências, a escolha requer discussão e avaliação cuidadosa.

4.9. TOMADAS E ELETRODOMÉSTICOS

4.9.1. Tomada inteligente

A tomada pode ser um adaptador que vai ser conectada nas tomadas já instaladas na casa. Esse adaptador tem conexão com o Wi-Fi, podendo trabalhar em conjunto com outros aparelhos de automação residencial, como a Alexa. Com uma configuração simples, pode ligar ou desligar em um horário determinado. Outra função é calcular o consumo de gasto de energia dos aparelhos conectados, com o relatório que a própria tomada te mostra pelo aplicativo dela. As tomadas inteligentes permitem que sejam desligadas à distância, permitindo que do seu quarto você possa ligar uma cafeteira que está na cozinha apenas usando o celular.

Figura 33. Tomada automatizada eWelink



Fonte: (Shoppe, 2023).

A tomada já pode ser inserida diretamente na fiação da casa, mas a funcionalidade é a mesma.

Figura 34. Tomada modelo 2 (tuya)

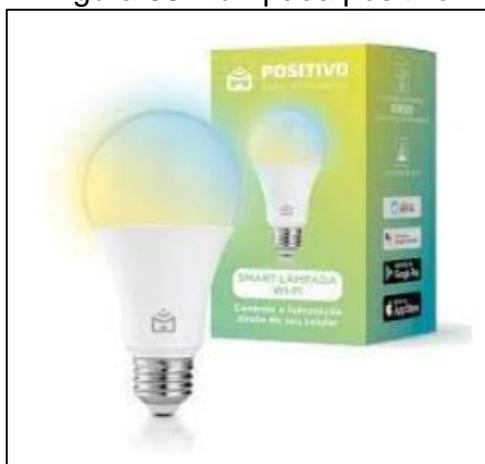


Fonte: (Amazon, 2023).

4.9.2. Lâmpada inteligente

As lâmpadas inteligentes podem ser instaladas normalmente e podem ser controladas por aplicativos ou smart speakers, através do Wi-Fi. A maior vantagem da lâmpada inteligente é poder ligar e desligar ela à distância e, a quantidade de cores e configurações que cada lâmpada tem, pois, algumas lâmpadas podem se autoajustar ao ambiente, mudando a cor da lâmpada para a que mais combina com o ambiente.

Figura 35. Lâmpada positivo



Fonte: (Positivo, 2023).

4.10. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

Ferramenta que ajuda na integração de outros produtos residenciais facilitando no controle de tarefas como: ligar uma caixa de som, controlar iluminação, ajustar a temperatura:

- Wi-fi
- Kindle
- Smart home automation hub

4.11. SEGURANÇA

Equipamentos com o fim de gerar segurança tanto na proteção e monitoramento da residência.

- Câmeras
- Sensores de incêndio e de invasão
- Fechadura eletrônica

Figura 36. Fechaduras smart



Fonte: (Amazon, 2023).

4.12. ALARME DE SEGURANÇA E INCÊNDIO

A central de alarme é um componente crucial para o monitoramento e para garantir uma segurança aprimorada. Ela desempenha a função de um vigilante, mas com um desempenho superior, livre de falhas humanas, como distrações. A central efetivamente observa e registra todos os acontecimentos, que ocorrem na residência, proporcionando um controle mais preciso sobre quem entra e sai. Isso resulta em maior tranquilidade e comodidade para o cliente, além de uma notável redução nos custos de segurança em comparação com os métodos convencionais.

Para obter acesso ao local, não é suficiente possuir apenas uma chave; é imprescindível ter a senha de acesso. Além disso, a central tem a capacidade de registrar os dados e informações de cada entrada, incluindo o momento em que ocorre. Isso é feito levando em consideração as necessidades específicas do cliente e as particularidades do ambiente, permitindo adaptações personalizadas para cada situação. Outro aspecto crítico é a seleção do local de instalação da central, que deve ser estratégico, protegido contra exposição à chuva e condições de temperatura extrema.

Este componente, de fato, é o núcleo essencial do sistema, uma vez que controla e protege todas as suas funções. Deve ser posicionado estrategicamente em um local de difícil acesso e complementado com um sensor específico para monitorar e manter o local seguro e sob controle. É importante ressaltar a relação entre o número de zonas e o número de sensores utilizados na solução, garantindo um monitoramento preciso e confiável, evitando alarmes falsos. A instalação deve ser realizada com rigor, assegurando um funcionamento adequado.

Vários componentes interagem para o funcionamento da central de alarmes. O painel de controle é essencial para interação entre o usuário e o sistema, exigindo senhas individuais e confidenciais para ativar ou desativar o sistema. O controle remoto endereça um código via frequência específica para a central, onde o circuito receptor recebe o sinal, permitindo ativação, desativação e outras funções disponíveis.

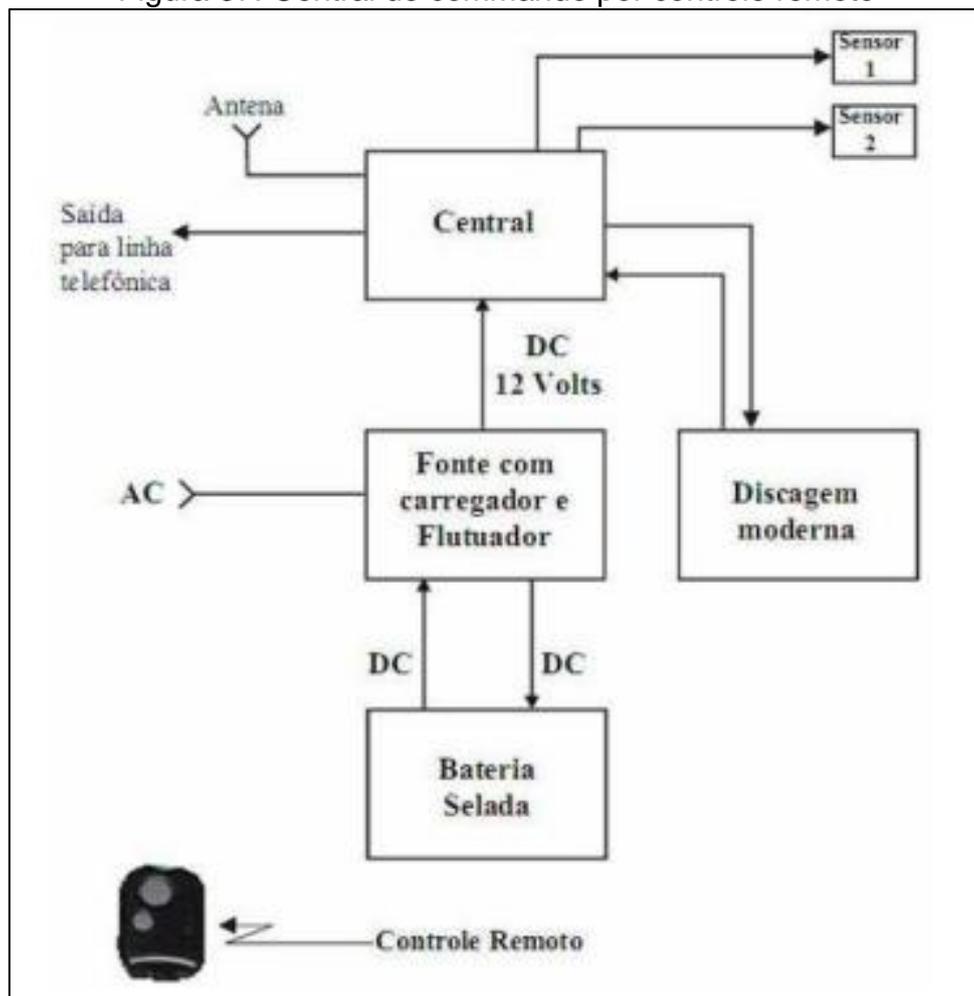
O sistema de invasores consiste em vários dispositivos: detectores, acionadores, delatores, unidade de controle e fonte de energia. Detectores identificam, registram e notificam a central sobre qualquer alteração. Acionadores são

responsáveis por desativar a central via teclado ou controle remoto. Os alertas informam imediatamente sobre violações, podendo notificar via celular, sirene ou iluminação. A sirene tem como propósito fundamental alertar por meio de som, sendo um componente crucial para a central de alarmes.

O detector de quebra de vidro opera através de um microfone que identifica ruídos semelhantes à quebra de vidro. É necessário direcionar o microfone para o vidro protegido.

A unidade de controle supervisiona e gerencia o sistema, frequentemente referida como a central de alarmes. Sua fonte de alimentação dupla, que inclui a rede elétrica e uma bateria recarregável, assegura o funcionamento contínuo do sistema, mesmo em casos de falta de energia. Esta unidade coleta dados dos sensores, ativa alertas e pode ser configurada para operar automaticamente. Além disso, é possível monitorá-la tanto local quanto remotamente.

Figura 37. Central de commando por controle remoto



Fonte: (Automação Residencial e Predial 1, 2005).

4.12.1. Cerca elétrica

Para o correto funcionamento da cerca elétrica, é fundamental contar com uma fonte de energia elétrica, a qual é fornecida por um componente central denominado eletrificador. Esse dispositivo é capaz de gerar elevadas tensões, normalmente na faixa de 8.000, 10.000 e 13.800 volts, variando em intervalos específicos de tempo. Além disso o eletrificador também pode operar como uma central de alarme, atuando simultaneamente as duas funções.

No mercado, existem dois tipos de cercas: as monitoradas, que podem ser conectadas a uma central de alarme. Essas cercas têm a capacidade de se integrar a uma empresa de segurança eletrônica e, quando acionadas, disparam alarmes sonoros, acendem luzes, entre outras funcionalidades. Por outro lado, existem as cercas não monitoradas, que compartilham as mesmas características físicas das monitoradas, exceto pela sua incapacidade de se conectar a uma central de alarme. Essas são as cercas convencionais.

4.12.2. Sistema de detecção de incêndio

Os sistemas de alarme de incêndio, tradicionalmente associados a prédios de grande porte e edifícios, estão se tornando cada vez mais acessíveis para residenciais, graças aos avanços tecnológicos e à redução de custos.

Dentro desses sistemas, há diversos sensores que auxiliam no monitoramento, como o detector de gás, temperatura, fumaça e o acionamento manual.

O sensor de detecção de gás funciona por meio de um processo de oxidação catalítica, integrado a um circuito elétrica. Quando há a presença de gás inflamável, ocorre uma interrupção na corrente elétrica, ativando o alarme. Essa reação acontece quando o gás inflamável entra em contato com o catalisador, provocando uma alteração na resistência do circuito elétrico.

Conforme o blog Percon (S.D.):

A maioria dos sensores modernos e econômicos para detecção de gases inflamáveis é do tipo eletrocatalítico. Esses sensores incluem um elemento muito pequeno, frequentemente referido como “pérola”, “pellistor” ou “Siegistor”, sendo os dois últimos nomes marcas registradas de dispositivos comerciais. Esses sensores são compostos por uma base de cerâmica, como a alumina, seguida por uma camada externa de catalisador de paládio ou ródio disperso em um substrato de tório.

Os sensores de temperatura são divididos em duas categorias: os sensores térmicos e os termovelocimétricos. Os sensores térmicos, colocados no ambiente, monitoram a temperatura, alertando para o possível início de um incêndio. Enquanto os termovelocimétricos, é recomendado o uso em áreas com fumaça ou poeira, determinam a taxa de aumento de temperatura (geralmente entre 8 a 10 graus Celsius por minuto), comuns em locais como salas de aquecimento, cozinhas e lavanderias.

O sensor de fumaça tem como função principal acionar o sistema de alarme ao detectar mudanças nas características físicas ou químicas do ambiente, desempenhando um papel crucial na prevenção e combate a incêndios.

Dentro da variedade de sensores disponíveis, há diferentes tipos. O sensor linear, ativado pela presença de partículas, gases visíveis ou invisíveis, ou variações de temperatura ao longo de uma linha física de detecção. O sensor iônico, recomendado para incêndios de rápida propagação e alta energia, comumente em locais que contenham materiais inflamáveis e solventes. Os sensores ópticos, adequados para incêndios de desenvolvimento mais lento, como em corredores, rotas de fuga ou locais com materiais como madeira ou papel. Por fim, os sensores de chama, ativados pela detecção de radiação de energia, dentro ou fora do espectro visível, resultante do início de um incêndio no ponto de instalação.

O acionamento manual é um dispositivo operado por indivíduos, que alerta o sistema sobre o início de um incêndio. Geralmente, composto por um botão, um cilindro e uma mola, é instalado estrategicamente em locais de boa visibilidade.

Figura 38. Botoeira para central de incêndio



Fonte: (Automação Residencial e Predial 1, 2005).

5. PAINEL DIDÁTICO

Com o intuito de representar de forma didática do nosso trabalho, foi desenvolvida uma maquete que mostrará o funcionamento de alguns dispositivos aqui apresentados nesse trabalho. Ela consiste basicamente em uma placa de acrílico onde foram fixados os dispositivos, que serviu como parte da apresentação desse trabalho.

O painel didático constitui um exemplar prático de automação residencial. O expositor inclui dispositivos fixados para demonstrar a funcionalidade da automação em situações reais. Utilizam-se cinco interruptores inteligentes junto com a fiação para energizar e controlar uma lâmpada. Além disso, incorpora um sensor infravermelho para a comunicação com a TV e o ar-condicionado, um sensor de temperatura e umidade para monitorar as condições ambientais, uma tomada inteligente destinada a ligar qualquer dispositivo com a capacidade de controle e monitoramento de consumo. A implementação do controle por voz com a assistente virtual Alexa aprimora a conectividade entre os dispositivos, proporcionando uma experiência mais intuitiva e eficiente. Para garantir uma organização eficaz das conexões elétricas, o expositor conta também com uma caixa organizadora de fios, assegurando uma apresentação ordenada e profissional do sistema de automação residencial.

Figura 39. Imagem do painel de automação.



Fonte: (Do próprio autor, 2023).

5.1. DISPOSITIVOS UTILIZADOS NO PAINEL DIDÁTICO

Utilizamos esses dispositivos em nossa maquete para facilitar a compreensão de como essa comunicação ocorre no dia a dia. É importante lembrar que as possibilidades de aplicação são vastas, e esses exemplos demonstram apenas uma pequena parte do potencial da automação residencial.

5.1.1. Interruptor inteligente

Dispositivos que oferecem controle remoto sobre a iluminação e outros aparelhos. Eles podem ser programados e integrados com assistentes de voz, monitorar o consumo de energia e oferecer notificações. Suas capacidades variam conforme o modelo escolhido, estamos usando 5 interruptores inteligentes de 16 ampere em nossa planta. Cada um deles nos permite controlar as luzes em diferentes cômodos, como a sala, cozinha, área de serviço e dois quartos, de forma conveniente

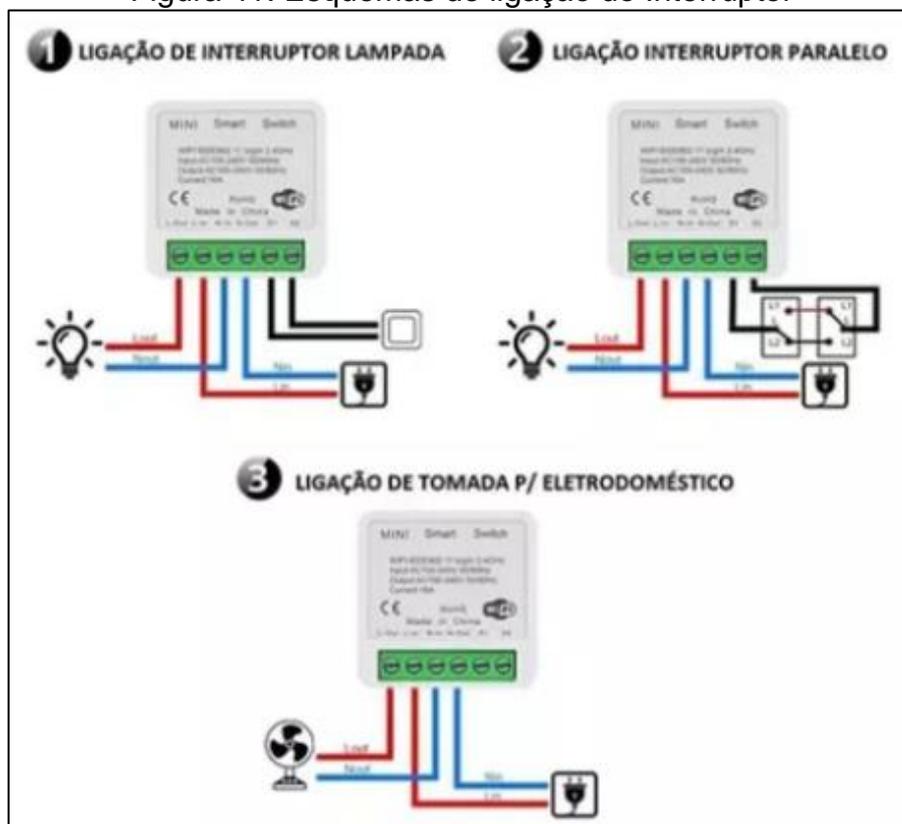
através de um aplicativo no celular ou por comandos de voz. Isso torna a casa mais eficiente e prática.

Figura 40. Interruptor inteligente



Fonte: (Marjury, 2023).

Figura 41. Esquemas de ligação do Interruptor



Fonte: (Marjury, 2023).

5.1.2. Tomada inteligente

A tomada inteligente tem como objetivo demonstrar as conveniências que podem ser implementadas na cozinha de nossa planta, como, por exemplo, a capacidade de ligar o micro-ondas ou o freezer remotamente. Além disso, é possível monitorar o consumo de energia desses dispositivos.

Figura 42. Tomada Inteligente



Fonte: (Amazon, 2023).

5.1.3. Sensor de temperatura e umidade

Utilizamos um sensor de temperatura e umidade alimentado por pilha, que pode ser posicionado em qualquer cômodo da casa. Esse sensor é projetado para monitorar as condições de temperatura e umidade em ambientes específicos, Ele fornece informações em tempo real sobre o clima interno, tornando-se uma ferramenta valiosa para manter um ambiente confortável e saudável em toda a casa."

Figura 43. Sensor de Temperatura e Umidade



Fonte: (Mercado Livre, 2023).

5.1.4. Interruptor de pulso (módulo relé)

Com o interruptor de pulso, é possível acionar outros equipamentos entregando um pulso (contato seco). Funciona essencialmente como um botão, permitindo a ativação de motores de portões eletrônicos e fechaduras eletrônicas compatíveis. Isso oferece uma maneira conveniente de controlar dispositivos de forma remota, simulando a ação de pressionar um botão físico, com este dispositivo é possível controlar um motor de até 2200 watts de potência.

Figura 44. Interruptor de controle por pulso



Fonte: (Aliexpress, 2023).

5.1.5. Controlador infravermelho (IR)

Para ilustrar o funcionamento da comunicação entre dispositivos, utilizamos dois sensores de infravermelho que é alimentado por um cabo usb (Universal Serial Bus) do tipo B, um na sala e outro no quarto, para estabelecer a comunicação entre a televisão e o ar-condicionado, atualmente, há diversos modelos no mercado já com conectividade WI-FI incorporada, tornando-se a automação mais prática. No entanto, para residência que possuem aparelhos de ar-condicionado convencionais, é viável implementar automação por meio de sensores que desempenham essa função, sendo esses sensores integrados com tecnologia infravermelho.

Para isso, é necessário um kit adaptador WI-FI e um controle universal infravermelho com conectividade WI-FI. Essa solução representa uma grande inovação, permitindo o acionamento e desligamento dos aparelhos via smartphones, tanto localmente quanto à distância. Esses sensores podem ser configurados para controlar uma variedade de aparelhos que utilizam tecnologia de infravermelho. Isso proporciona uma solução flexível para o controle remoto de diversos dispositivos em diferentes locais da residência, oferecendo comodidade e eficiência na automação residencial.

Figura 45. Controlador Infravermelho



Fonte: (Aliexpress, 2023).

5.2. CUSTO EFETIVO

Apresenta-se a seguir, proposta de preços, relativos aos materiais utilizados no painel didático desenvolvido, em que constitui exemplar prático de automação residencial.

Tabela 1. Materiais utilizados para elaboração do painel didático

MATERIAIS - PAINEL DIDÁTICO			
Produto	Quantidade	Valor unitário	Total
Assistente virtual - Alexa	1	R\$ 299,00	R\$ 299,00
Bocal fixo soquete	5	R\$ 3,50	R\$ 17,50
Canaleta de acabamento	1	R\$ 16,00	R\$ 16,00
Chapa acrílica Cristal 100x50cm 3mm	1	R\$ 152,50	R\$ 152,50
Controle infravermelho Universal WiFi	1	R\$ 19,90	R\$ 19,90
Fio flexível 1,5mm azul (metro)	2	R\$ 1,80	R\$ 3,60
Fio flexível 2,5mm azul (metro)	2	R\$ 3,80	R\$ 7,60
Fio flexível 2,5mm preto (metro)	2	R\$ 3,80	R\$ 7,60
Lâmpada bolinha led 3w	5	R\$ 3,90	R\$ 19,50
Mini interruptor interruptor WiFi	5	R\$ 15,94	R\$ 79,70
Módulo Relé para portão WiFi	1	R\$ 24,94	R\$ 24,94
Sensor temperatura e umidade WiFi	1	R\$ 24,94	R\$ 24,94
Tomada de sobrepor Sistema X	1	R\$ 9,90	R\$ 9,90
Tomada inteligente WiFi	1	R\$ 24,94	R\$ 24,94
VALOR TOTAL			R\$ 707,62

Fonte: (Do próprio autor, 2023).

6. APLICATIVO UTILIZADO

Figura 46. Aplicativo Smart Life.

Smart Life - Smart Living

Volcano Technology Limited

Compras no app

4,7★
664 mil avaliações

10 mi+
Downloads

Todos ©

Instalar em outros locais

Compartilhar

Este app está disponível para todos os seus dispositivos

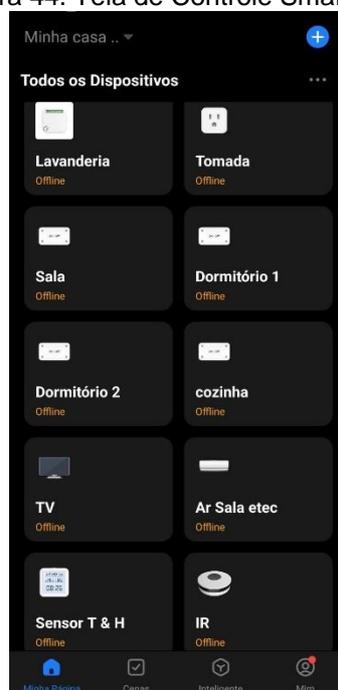


Fonte: (Google Play, 2023).

Em nossa busca por inovação, adotamos o aplicativo Smart Life para controlar a automação de nossa planta didática. Este aplicativo intuitivo e versátil simplificou a integração de dispositivos conectados, permitindo a criação de experiências de aprendizado práticas e personalizadas. A facilidade de configuração, juntamente com a capacidade de monitoramento remoto, destacou o Smart Life como uma ferramenta valiosa para enriquecer nossa abordagem educacional. Estamos entusiasmados com as possibilidades contínuas que essa tecnologia oferece para aprimorar a automação residencial.

Na representação visual abaixo, oferecemos um exemplo detalhado da interface do painel de controle do Smart Life. Nesse ambiente intuitivo, os usuários têm a capacidade de não apenas ligar ou desligar dispositivos conectados com facilidade, mas também de realizar um monitoramento em tempo real da temperatura e umidade, proporcionando uma experiência abrangente e interativa.

Figura 44. Tela de Controle Smart Life.



Fonte: (Do próprio autor, 2023).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo explorou a relevância e atualidade da automação residencial, analisando seu uso, funcionamento, benefícios, custos e alcance no contexto brasileiro. O funcionamento da automação foi investigado, examinando diversas plataformas, como *Alexa*, *Google Home*, *Tuya/ Smart Life* e *eWeLink*.

Foi detalhada a aplicação prática da automação residencial em diferentes áreas da casa, abrangendo aspectos como iluminação, sistemas de câmeras de segurança, prevenção de incêndios, controle de acesso, e sua interligação com os conceitos da indústria 4.0, incluindo a Internet das Coisas (IoT), inclusive a possibilidade de ter o controle de todos os dispositivos por meio de um aplicativo no *smartphone*. A automação residencial revelou-se benéfica, proporcionando economia de energia elétrica, conforto, praticidade no cotidiano, segurança, e a criação de ambientes mais eficientes e confiáveis para os usuários.

Os resultados da pesquisa estatística foram positivos, evidenciando o interesse das pessoas entrevistadas em automatizar suas residências, especialmente focadas em iluminação e climatização. Esse interesse direciona investimentos significativos por parte das empresas nesse setor. A pesquisa também serviu como ponto de partida para a criação de um painel funcional, simulando a aplicação da automação em uma planta residencial.

O estudo ressaltou a importância estratégica desse campo no mercado de eletrotécnica, evidenciando seu vasto potencial tecnológico e as oportunidades de emprego para profissionais da área. Prevê-se um crescimento significativo desse mercado no Brasil, uma vez que os produtos estão se tornando mais acessíveis, apresentando excelente custo-benefício e impactando positivamente a eficiência energética.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCARDI, Adonis; DODONOV, Eugeni. **Automação Residencial: Elementos Básicos, Arquiteturas, Setores, Aplicações e Protocolos**. In: **Tecnologias, Infraestrutura e Software**, São Carlos, v. 1, n. 2, p. 156-166, nov. 2012. (ISSN 2316-2872).

ALIEXPRESS, **Interruptor de pulso**. Disponível em: <https://pt.aliexpress.com/item/1005005261437855.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.4.21efcaa4Blf4Sm&gatewayAdapt=glo2bra>. Acesso em: nov. 2023.

BLOG GESTÃO DE SEGURANÇA PRIVADA. **Câmera de Segurança WiFi: O que é, Como Funciona e Quais os Tipos**. Disponível em: <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/camera-de-seguranca-wifi-o-que-e-como-funciona-e-quais-os-tipos/#google_vignette> Acesso: 22 de outubro de 2023

BLOG PERCON. **Como funciona o detector de gás?** Disponível em: <<https://acessopercon.com.br/percon/funcionamento-de-detectores-de-gases/>> Acesso: 16 de outubro de 2023

CANALTECH. **O que é e para que serve o app Google Home**. Disponível em: <canaltech.com.br/casa-conectada/o-que-e-google-home/>. Acesso em: out, 2023.

CASA DA ROBÓTICA. **Sensor Ultrassônico HC-SR04 | Sensor de Distância**. Disponível em: <www.casadarobotica.com/sensores-e-modulos/sensores/movimento-e-proximidade/sensor-ultrassonico-hc-sr04-sensor-de-distancia>. Acesso em: 01 de Novembro de 2023.

CASA E JARDIM. **Como reduzir o consumo de energia usando a automação residencial?**. Disponível em: <<https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Casa-Conectada/noticia/2022/01/como-reduzir-o-consumo-de-energia-usando-automacao-residencial.html>>. Acesso em: 15 de outubro de 2023.

CONTROL PORT. **Automação de Portão de Garagem!** Disponível em: <<https://instalacaoportaoeletronico.com.br/automacao-de-portao-de-garagem/>> Acesso: 10/09/2023

CLUBE DO TÉCNICO. **Automação residencial e predial 1. Próprio 2018 Viva de Cora Pro. Alarmes Residenciais: 5 Tipos Principais, Importância e Funcionamento**. Disponível em: <www.vivadecora.com.br/pro/alarmes-residenciais/> Acesso: 10 de outubro de 2023

CRUZ, Eduardo Díaz de la; CRUZ, Jaime Díaz de la. **Automação Predial 4.0: a automação predial na quarta revolução**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2019. E-book. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

DOMOT. **O que é o eWelink-Remote**. Disponível em: <www.domot.pt/blogs/posts/o-que-e-o-ewelink-remote>. Acesso em: out. 2023.

DOMÓTICA. **O que é e quais as vantagens.** Disponível em: <www.mundodaeletrica.com.br/domotica-o-que-e-quais-as-vantagens/>. Acesso em: ago. 2023.

ELETRÔNICA PARA TODOS. **Como medir distâncias com sensor ultrassônico – (hc-sr04) e arduino.** Disponível em: <<https://eletronicaparatodos.com/como-medir-distancias-com-sensor-ultrassonico-hc-sr04-e-arduino/>>. Acesso em: 01 de novembro de 2023.

ELETRONJUN. **Você conhece o mundo das assistentes de voz?** Disponível em: <www.eletronjun.com.br/2021/03/10/o-mundo-das-assistentes-de-voz/>. Acesso em: out. 2023.

EMBRAPLAN. **Automação residencial: saiba como colocar em prática.** Disponível em: <<https://www.embraplan.com.br/blog/automacao-residencial/>>. Acesso em: out. 2023.

ENCICLOPÉDIA SIGNIFICADOS, **Significado de Automação.** Disponível em: <www.significados.com.br/automacao/>. Acesso em: ago. 2023.

EXEMPLO DE COMUNICAÇÃO: QUINZERÉ, Patrick R. F. **Casa Inteligente – um protótipo de sistema de automação residencial de baixo custo.** 2009. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Faculdade Farias Brito, Fortaleza, 2009.

HAUGELAND, John. **Artificial Intelligence: The Very Idea.** Massachusetts: The MIT Press, 1985.

HRD5. **Reconhecimento facial.** Disponível em: <<https://www.hrd5.com.br/artigo-reconhecimento-facial.php>> Acesso: 08/09/2023

IMOBILIARIA NOVO LAR. **Dispositivos para Casas Inteligentes: 6 tipos mais comuns + 3 dicas para automatizar sua casa.** Disponível em: <www.imobiliarianovolar.net/blog/dispositivos-casas-inteligentes/>. Acesso em: out, 2023.

INNOVHOME. **Automação Residencial – o futuro já chegou.** Disponível em: <<https://innovhome.com.br/automacao-residencial-o-futuro-ja-chegou/>>. Acesso em: nov. 2023.

INTELBRAS, **Como automatizar ar-condicionado em casa?** Disponível em: <blog.intelbras.com.br/como-automatizar-ar-condicionado/>. Acesso em: nov. 2023.

KOSTEN-HAUS. **Como economizar energia com automação residencial?** Disponível em: <<https://www.kostenhaus.com.br/artigo/automacao-economia-energia>> Acesso em: 10 de outubro de 2023

MAGRANI, EDUARDO MAGRANI. **A INTERNET DAS COISAS.** 1ª Edição. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018. 192p.

MARJURY MAGAZINE, **Mini Interruptor Inteligente Wi-fi Automação Alexa Google**. Disponível em: <www.marjury.com.br/MLB-3138016052-mini-interruptor-inteligente-wi-fi-automaco-alexa-google-_JM>. Acesso em: nov. 2023.

MUNDO DA ELÉTRICA. **O que são sensores indutivos e capacitivos? Características e funcionamento!**. Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-sao-sensores-indutivos-capacitivos-caracteristicas-funcionamento/>>. Acesso em: 01 de novembro de 2023.

NOVA ELETRÔNICA, **O que é sensor PIR – Sensor Infravermelho passivo**. Disponível em: <<https://blog.novaeletronica.com.br/sensor-pir-sensor-infravermelho-passivo/>>. Acesso em: nov. 2023.

POSITIVO. **Automação residencial cresceu 21% em 2021: veja tendências para os próximos anos**. Disponível em: <blog.positivocasainteligente.com.br/automacao-residencial-crescimento-2021-tendencia/>. Acesso em: out. 2023.

PROJETO GT FIRE. Alarmes de incêndio: **entenda esse sistema e a obrigatoriedade para cada tipo de edificação**. Disponível em: <Alarmes de incêndio e a obrigação para cada tipo de imóvel (projetosdeincendio.com.br) > Acesso: 10 de outubro de 2023.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004. Disponível em: <www.cin.ufpe.br/~gtsa/Periodo/PDF/4P/SI.pdf>. Acesso em: out, 2023.

SMART CASAS. **Melhores Sistemas de Automação Residencial 2023**. Disponível em: <www.smartcasashop.com.br/blogs/novidades/melhores-sistemas-de-automacao-residencial-2022-2023>. Acesso em: out, 2023.

SMART CASAS. **Tuya Smart: Automação residencial inteligente e soluções**. Disponível em: <www.smartcasashop.com.br/blogs/novidades/tuya-smart-automacao-residencial-inteligente-e-solucoes>. Acesso em: out, 2023.

TECHTUDO. **Internet das Coisas: o que é, como funciona e exemplos de uso**. Disponível em: <www.techtudo.com.br/noticias/2022/10/o-que-e-internet-das-coisas-veja-como-funciona-a-iot-e-exemplos-de-uso.ghtml>. Acesso em: out, 2023.

TECNOBLOG. **O que é a Alexa? — ou melhor, quem é**. Disponível em: <tecnoblog.net/responde/o-que-e-a-alexa-ou-melhor-quem-e/>. Acesso em: out, 2023.

TECNOBLOG. **O que é o sensor de imagem CMOS usado em câmeras?** Disponível em: <O que é o sensor de imagem CMOS usado em câmeras? – Tecnoblog) > Acesso: 22 de outubro 2023

TEL. **O que é um sensor de imagem CMOS?** Disponível em: <O que é um sensor de imagem CMOS? | O princípio do Semicondutor | Museu Nanotec (tel.com) > Acesso: 22 de outubro 2023

USINAINFO. **Sensor Capacitivo de Proximidade CR18-8DP PNP NA (Distância Sensora 0 a 8mm)**. Disponível em: <www.usinainfo.com.br/sensor-de-

proximidade/sensor-capacitivo-de-proximidade-cr18-8dp-pnp-na-distancia-sensora-0-a-8mm-3806.html >. Acesso em: 01 de Novembro de 2023.

USINAINFO. **Sensor Indutivo 4mm (Distância Sensora 4mm) - LJ12A3 NPN NA.** Disponível em: <www.usinainfo.com.br/sensor-de-proximidade/sensor-indutivo-4mm-distancia-sensora-4mm-lj12a3-npn-na-2812.html>. Acesso em: 01 de Novembro de 2023.

WEG TOMADAS E INTERRUPTORES. **Automação residencial: o que é, como funciona e quais as vantagens.** Disponível em: <<https://www.weg.net/tomadas/blog/tecnologia/automacao-residencial-o-que-e-como-funciona-e-quais-as-vantagens/>>. Acesso em: ago, 2023.

WENDLING, Marcelo. **Sensores.** 2. ed. Guaratinguetá: Unesp, 2010. Apostila.