



DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL PARA MELHORAR A QUALIDADE DE VIDA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5264

Autores: ALANA OLIVEIRA ALCÂNTARA, ISAAC BARROS SILVA, THAMYRIS DA SILVA EVANGELISTA

Resumo: Este artigo explora o desenvolvimento de um sistema de automação residencial para atendimento a pessoas com deficiência, utilizando metodologias ativas de ensino como ABP e PBL. O protótipo, baseado em microcontrolador ESP32, sensores e módulos de relé, demonstra eficiência no controle de dispositivos, detecção de movimento e leitura de temperatura. A comunicação entre o aplicativo mobile e o ESP32 é realizada via protocolo HTTP e codificação JSON, garantindo a integração e funcionamento do sistema. Apesar de algumas limitações, como a realização de múltiplas tarefas simultâneas, o estudo demonstra o potencial da automação residencial para promover a inclusão social e melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência. A utilização de metodologias ativas de ensino no desenvolvimento do projeto contribui para a formação de profissionais conscientes da importância da acessibilidade e preparados para os desafios do futuro do trabalho.

Palavras-chave: Automação residencial, acessibilidade, aprendizagem baseada em projetos.

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL PARA MELHORAR A QUALIDADE DE VIDA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

1 INTRODUÇÃO

A população com deficiência no Brasil foi estimada em 18,6 milhões de pessoas de 2 anos ou mais, correspondendo a 8,9% da população dessa faixa etária, conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD): Pessoas com Deficiência 2022, lançada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com a Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (SNDPD/MDHC). Este cenário destaca a importância de promover soluções tecnológicas que visem à inclusão e melhoria da qualidade de vida dessas pessoas (“Brasil tem 18,6 milhões de pessoas com deficiência, indica pesquisa divulgada pelo IBGE e MDHC”, 2023).

A integração de tecnologias avançadas no ambiente doméstico, especialmente voltada para pessoas com deficiência, tem se mostrado uma área de inovação com significativo impacto social. Essa abordagem, conhecida como automação residencial ou domótica, busca proporcionar maior autonomia, segurança e qualidade de vida para indivíduos com diferentes tipos de limitações, através de dispositivos de controle e automação que simplificam a execução de tarefas diárias (SÃO, 2012). Além de oferecer praticidade e comodidade, as residências automatizadas elevam o nível de segurança. Os usuários podem monitorar e controlar os dispositivos da casa remotamente, utilizando smartphones ou outros dispositivos conectados. Isso inclui a possibilidade de programar o acendimento e apagamento de luzes, simulando a presença de pessoas no imóvel e, assim, aumentando a segurança contra invasões. O conceito de automação residencial inclusiva não só melhora a qualidade de vida de pessoas com necessidades especiais, idosos e indivíduos com mobilidade reduzida, mas também democratiza o acesso à tecnologia, tornando-a mais acessível e expansível sem a necessidade de grandes reformas.

Para além do desenvolvimento tecnológico, este trabalho também se alinha com objetivos educacionais, integrando-se a metodologias ativas de ensino que promovem a aprendizagem prática e colaborativa, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). Diante deste contexto, o presente trabalho tem a implementação de um sistema de automação residencial que promova acessibilidade e comodidade para seus usuários. O projeto é baseado na aplicação de um modelo autônomo para os principais controles elétricos de uma residência, utilizando uma plataforma embarcada no microcontrolador ESP32. A comunicação é estabelecida via rede Wi-Fi, permitindo a supervisão e controle da casa através de um servidor web local, resultando em um sistema de automação de baixo custo e fácil aplicação.

Para Bender (2014, p. 15), a ABP tende a ser o principal modelo de ensino do século XXI, sendo altamente indicado por ser um modelo inovador, uma vez que os alunos são motivados a focar em casos do mundo real, através de projetos que são elaborados de forma colaborativa, além de tarefas complexas para produção de artefatos em contribuição com o seu próprio meio. Metodologias ativas como ABP e PBL são particularmente eficazes nesse contexto. Elas permitem que os estudantes trabalhem em problemas reais e complexos, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe. A construção e a programação de sistemas de automação residencial

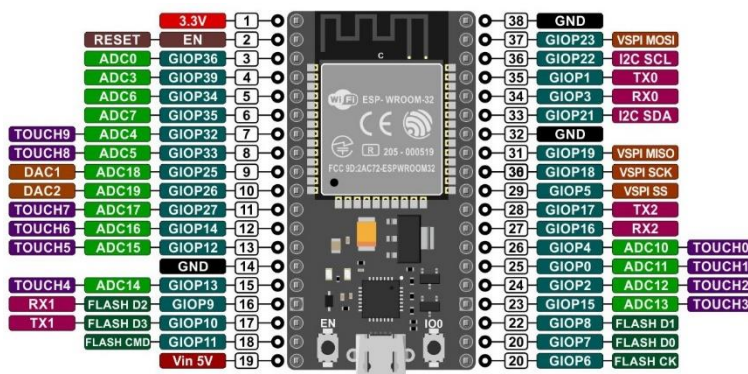
podem servir como um projeto integrador, onde alunos de diferentes disciplinas colaboram para alcançar um objetivo comum. Além disso, a inclusão de tecnologias de automação residencial em programas educacionais pode fomentar a conscientização sobre acessibilidade e inclusão, preparando futuros profissionais para desenvolverem soluções tecnológicas que atendam às necessidades de todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiências. Dessa forma, a educação não apenas se beneficia da aplicação prática de conceitos tecnológicos, mas também contribui para uma sociedade mais inclusiva e equitativa (Santos et al., 2020).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Microcontrolador ESP32

O ESP32 é um microcontrolador econômico com Wi-Fi e Bluetooth integrados, desenvolvido pela Espressif Systems. Ele possui um processador dual-core de até 240 MHz, vários GPIOs e interfaces como ADC, DAC, SPI e I2C. É conhecido pelo baixo consumo de energia e compatibilidade com plataformas de desenvolvimento como Arduino IDE e MicroPython, ideal para projetos de IoT e eletrônica (Espressif Systems, 2023). Na Figura 1 é apresentado um exemplo de ESP32 e suas portas.

Figura 1 - Pinagem do ESP32.



Fonte: VÍCTOR ASANZA A., 2024.

2.2 Sensores

Os sensores desempenham um papel importante na conversão de mensurados físicos, químicos ou biológicos em sinais elétricos ou ópticos para transmissão ou processamento (WERNECK, 1996). Neste trabalho estão sendo utilizados sensores de: presença, temperatura e humidade.

O sensor PIR (*Passive Infrared / Infravermelho Passivo*), detecta movimento através da variação de calor emitida por corpos em movimento dentro de seu campo de visão. Ele é frequentemente usado em sistemas de segurança e automação residencial para detectar a presença de pessoas em determinadas áreas (GAMI, 2018). Quando ativado, o sensor PIR envia um sinal para o microcontrolador ESP32, que pode acionar diferentes dispositivos ou iniciar ações específicas, como acender as luzes de um ambiente.

O sensor PIR possui dois ajustes físicos em seu módulo, conforme mostrado na Figura 2. O primeiro ajuste é o delay de reconhecimento e medição do tempo, que permite definir quanto tempo o sensor deve esperar antes de enviar um novo sinal após detectar um movimento. O segundo ajuste é a sensibilidade do sensor, que pode ser regulada para detectar movimentos a distâncias variáveis, seja mais próximo ou mais distante, e para reduzir interferências de sinais infravermelhos não desejados.

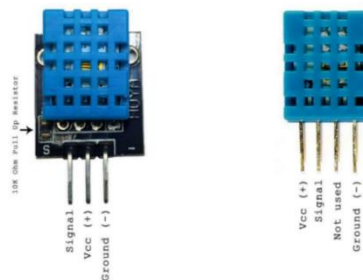
Figura 2 - Sensor PIR.



Fonte: SENSOR, 2024.

O sensor DHT11 (*Digital humidity and temperature sensor*), ilustrado na Figura 3 é utilizado para medir temperatura e umidade do ambiente, sendo ideal para automação residencial devido à sua simplicidade e baixo custo. Composto por um termistor e um sensor de umidade capacitivo, ele fornece leituras digitais precisas e rápidas. Mede temperatura de 0 a 50 °C e umidade de 20% a 90% RH, com precisão de ± 2 °C e $\pm 5\%$ RH, respectivamente (“DHT11, DHT22 and AM2302 Sensors”, 2020). Utilizando uma interface digital de um único fio, é fácil de integrar com microcontroladores como o ESP32. Com um tempo de resposta de cerca de 2 segundos, o DHT11 é eficiente em termos de energia e adequado para ajustar sistemas de HVAC e criar alertas ambientais, melhorando o conforto e a eficiência energética.

Figura 3 - Sensor DHT11.

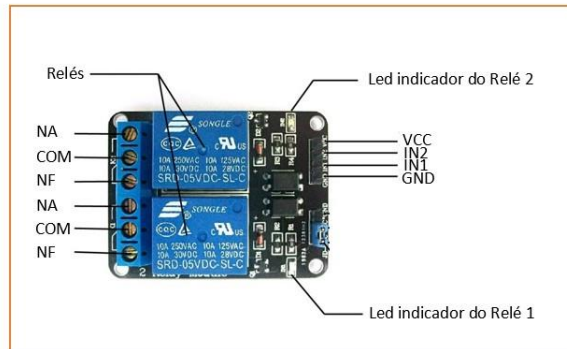


Fonte: CAMPBELL, 2024.

2.3 Dispositivos de controle e sinalização

Os relés são interruptores eletromecânicos que permitem controlar circuitos de alta potência com sinais de baixa potência, como os provenientes do microcontrolador ESP32. Eles são fundamentais para a automação de dispositivos como lâmpadas, ventiladores, e outros eletrodomésticos (JOÃO et al., 2021). Quando o ESP32 envia um sinal de controle, o relé atua fechando ou abrindo o circuito elétrico do dispositivo, permitindo seu acionamento remoto. A utilização de relés proporciona flexibilidade e segurança na automação residencial, permitindo a integração de diversos aparelhos elétricos sem a necessidade de intervenção manual. Na Figura 4 é apresentado um módulo relé de dois canais e suas funções.

Figura 4 - Módulo relé.



Fonte: STA Eletrônica, 2024.

O buzzer, representado na Figura 5 é um componente eletrônico empregado na geração de sinais sonoros, comuns em dispositivos como computadores. Sua operação baseia-se na vibração controlada por um oscilador interno. Essa vibração resulta na produção de som, cujo tom é determinado pela frequência da oscilação. Por meio do controle dessa frequência, é possível emitir diferentes sons, permitindo uma variedade de aplicações em sistemas de automação, alarmes e sinalização em geral (“Piezoelectronic buzzers Without oscillator circuit Pin terminal/Lead lines/SMD PS series REACH SVHC-Free RoHS”, 2019).

Figura 5 - Buzzer.



Fonte: Piezo Buzzer, 2024.

3 PROTÓTIPO DESENVOLVIDO

3.1 Objetivo

O objetivo do protótipo é criar um sistema de automação residencial que permita o controle de iluminação, temperatura, interruptores e tomadas por meio de um aplicativo intuitivo, proporcionando, assim, acessibilidade e comodidade aos usuários. O sistema visa não apenas atender às necessidades específicas de pessoas com mobilidade reduzida, mas também ser uma solução acessível para todos.

3.2 Características e Funcionalidades

O protótipo foi desenvolvido como uma maquete de uma residência apresentada da Figura 6, equipada com os seguintes sistemas:

1. Controle de Iluminação: as luzes podem ser controladas tanto por interruptores físicos quanto pelo aplicativo, permitindo que os usuários ajustem a iluminação de acordo com suas necessidades sem precisar se mover;
2. Interruptores: os interruptores físicos são integrados ao sistema, permitindo o controle manual dos dispositivos.

3. Circuito de tomadas: as tomadas elétricas também são controláveis via aplicativo, permitindo que os usuários liguem e desliguem aparelhos eletrônicos remotamente.

4. Alarme: o sistema é projetado para enviar notificações aos usuários da casa alertando-os sobre eventos específicos, como um pedido de socorro e possíveis situações de emergência por meio de sinais sonoros e luminosos na residência.

5. Criação de interface do usuário (UI): um aplicativo capaz de realizar comunicações entre os sistemas e o usuário.

Figura 6 – Maquete.



Fonte: Imagem autoral.

3.3 Comunicação e integração

Para possibilitar a comunicação eficaz entre o aplicativo e o microcontrolador ESP32, foram adotados o protocolo HTTP e a codificação JSON. Juntos, eles proporcionam uma maneira estruturada e eficiente de trocar informações.

3.3.1 Protocolo HTTP

O protocolo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) é utilizado para a comunicação entre o aplicativo e o ESP32. As solicitações HTTP permitem que o aplicativo envie comandos ao microcontrolador e receba informações de volta.

Isso possibilita que o aplicativo envie comandos para o ESP32 e receba informações de status dos sensores e dispositivos. O ESP32, por sua vez, é programado para aguardar comandos vindos do aplicativo móvel, atuando como um servidor que escuta requisições HTTP. Essa integração permite que o usuário controle os sistemas residenciais de forma remota e eficaz.

3.3.2 Codificação JSON

A codificação JSON (*JavaScript Object Notation*) é utilizada para formatar os dados trocados entre o aplicativo e o ESP32. O JSON é um formato leve e de fácil leitura, ideal para a transmissão de dados estruturados. Ele é amplamente utilizado em comunicações entre aplicativos e servidores devido à sua simplicidade e facilidade de interpretação por máquinas e humanos. No contexto do projeto de automação residencial, o JSON está sendo utilizado para organizar e transmitir os dados coletados pelos sensores e os comandos enviados pelo aplicativo móvel para o ESP32.

Um exemplo de estrutura JSON utilizada no projeto:

```
{  
  "temperatura": 25.5,  
}
```

```
"umidade": 60,
"luzes": "ligadas",
"sirene": "desligada"
}
```

Neste exemplo, os dados de temperatura e umidade são enviados pelo ESP32 para o aplicativo móvel, enquanto o status das luzes e da sirene indica se estão ligadas ou desligadas, respectivamente.

3.3.3 Integração com a Plataforma Kodular

O aplicativo foi desenvolvido na plataforma Kodular, que permite a criação de aplicativos Android de forma visual e intuitiva. A Kodular oferece suporte nativo para a decodificação de JSON, facilitando a integração. O ESP32 é programado para ficar aguardando comandos vindos do aplicativo móvel. Isso é feito através de uma conexão Wi-Fi, onde o ESP32 atua como um servidor que escuta requisições HTTP vindas do aplicativo. Quando o aplicativo envia um comando para o ESP32, ele recebe essa requisição e a interpreta, executando as ações correspondentes.

Por exemplo, se o aplicativo enviar um comando para ligar as luzes da casa, o ESP32 irá interpretar essa requisição, acionar os módulos de relé conectados aos circuitos das luzes e, em seguida, enviar uma resposta ao aplicativo confirmando a execução do comando. Essa resposta poderia ser formatada em JSON, indicando o sucesso da operação:

```
{
"estado_tomada": "1",
"mensagem": "As luzes foram ligadas com sucesso."
}
```

Essa é a maneira básica de como o ESP32 recebe os comandos do aplicativo e executa as ações correspondentes. Essa comunicação bidirecional entre o aplicativo e o ESP32 permite que o sistema de automação residencial seja controlado de forma remota e intuitiva. Essa metodologia foi elaborada visando garantir a eficiência na implementação do sistema de automação residencial, considerando as necessidades específicas das pessoas com deficiência e buscando proporcionar uma experiência de uso intuitiva e acessível. Na Figura 7 é ilustrada a interface do aplicativo.

Figura 7 - Interface do aplicativo.

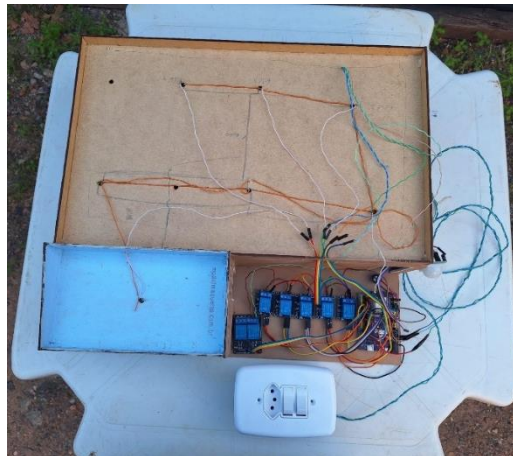


Fonte: Imagem autoral.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliar a eficácia do protótipo, foram realizadas uma série de testes simulando o funcionamento de uma residência real. Inicialmente, foi feita a montagem do circuito de iluminação ilustrado na Figura 8, na qual foi verificada a capacidade do sistema em operar as luzes por meio de interruptores físicos e do aplicativo. Foi observada a resposta dos dispositivos às ações realizadas por ambos os métodos de controle. Também foi avaliado o circuito de tomadas, garantindo que aparelhos conectados pudessem ser ligados e desligados de forma eficiente, tanto pelo aplicativo quanto manualmente.

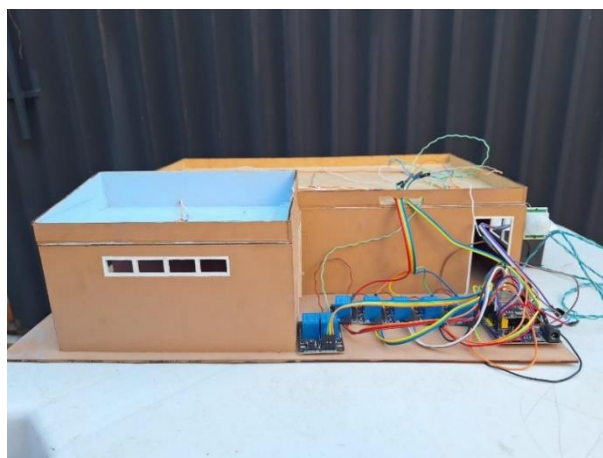
Figura 8 - Circuito de iluminação e tomada.



Fonte: Imagem autoral.

Além disso, foi testado o sensor PIR para verificar sua capacidade de detecção de movimento e a resposta do sistema ao acender as luzes automaticamente. Também foi verificado o sensor DHT11 para confirmar sua precisão na leitura de dados ambientais, como apresentado nas Figuras 9 e 10. A funcionalidade de notificação do sistema foi igualmente testada para assegurar que os alertas fossem enviados corretamente aos usuários e seus tutores em caso de eventos específicos, como a detecção de movimento.

Figura 9 - Sistema com sensor PIR.



Fonte: Imagem autoral.

Figura 10 - Sistema com sensor DHT11.



Fonte: Imagem autoral.

Os testes revelaram vários pontos importantes sobre o desempenho do protótipo. A princípio, o sistema demonstrou alta eficiência no controle dos dispositivos de iluminação e tomada, respondendo rapidamente aos comandos do aplicativo e dos interruptores físicos, como ilustrado na Figura 1. Para mostra a eficiência do circuito de tomada realizou-se testes com uma cafeteira elétrica.

Figura 11 - Sistema de iluminação e tomada operando.



Fonte: Imagem autoral.

O sensor PIR funcionou conforme o esperado, detectando movimentos e ativando os dispositivos de iluminação conforme configurado, o sensor DHT11 imprimindo corretamente a temperatura no aplicativo. Isso confirma a utilidade do sistema para melhorar a acessibilidade e segurança em uma residência. A sincronização entre os comandos físicos e os comandos via aplicativo também foi bem-sucedida. O estado dos dispositivos foi mantido consistentemente atualizado, independentemente do método de controle utilizado. Contudo, foram identificadas algumas limitações do microcontrolador ESP32, especialmente em relação ao manuseio de múltiplas tarefas simultâneas. Houve momentos em que o ESP32 não conseguia processar comandos simultâneos com a mesma eficiência, o que poderá ser melhorado em versões futuras.

Um dos principais desafios enfrentados foi garantir a transmissão precisa dos dados sobre o estado dos dispositivos e a temperatura. Inicialmente, foram encontradas dificuldades na implementação de um método eficiente para essa transmissão. A solução foi utilizar a codificação JSON, que se mostrou eficiente e compatível com a plataforma Kodular, facilitando a decodificação e integração dos dados. A programação do ESP32 para responder tanto a comandos físicos quanto a comandos via aplicativo também foi

desafiadora. Foi necessário desenvolver funções que garantissem a operação correta e sincronizada dos dispositivos, independentemente do método de acionamento. Após várias interações e testes, foi possível criar um código robusto que atendesse a esses requisitos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços alcançados com o desenvolvimento deste protótipo são indiscutíveis, representando um passo significativo rumo à democratização da automação residencial, especialmente no que diz respeito à inclusão de pessoas com necessidades especiais e mobilidade reduzida. Contudo, é importante reconhecer que ainda existem áreas de aprimoramento a serem exploradas.

A implementação atual do sistema já proporciona notificações visuais e sonoras, mas há margem para melhorias, particularmente no que diz respeito às notificações automatizadas em tempo real em dispositivos móveis. Essa capacidade aprimorada permitiria respostas mais rápidas a situações emergenciais, como a detecção de movimento. Além disso, a integração planejada com câmeras de vigilância adicionaria uma camada adicional de segurança, possibilitando que os cuidadores monitorem remotamente o bem-estar de idosos ou pessoas com deficiência.

Para garantir uma experiência do usuário ainda mais intuitiva e personalizável, é fundamental investir na melhoria da interface do usuário e na adição de funcionalidades adicionais ao aplicativo. Isso pode incluir a personalização de notificações e automações, aumentando assim a usabilidade e a eficiência do sistema.

É importante ressaltar que os testes realizados confirmaram a eficácia do sistema, mas também destacaram áreas onde melhorias são necessárias. As futuras iterações do protótipo, com a implementação das melhorias identificadas, prometem elevar ainda mais o nível de conveniência e segurança oferecido, contribuindo assim para uma melhor qualidade de vida para todos os usuários, este projeto não apenas enfrenta desafios atuais, mas também abre espaço para novos desafios que sempre surgem ao longo do processo. Estes desafios contínuos não só fortalecem o projeto, mas também enriquecem o aprendizado dos envolvidos, oferecendo oportunidades valiosas para o crescimento e aprimoramento contínuos.

Sendo assim, este projeto não apenas oferece benefícios práticos em termos de automação residencial, mas também se alinha com objetivos educacionais, permitindo a integração de metodologias ativas de ensino. A oportunidade de envolver os alunos na concepção e desenvolvimento de soluções tecnológicas que visam melhorar a vida das pessoas com deficiência não só promove uma aprendizagem prática e colaborativa, mas também prepara as futuras gerações de profissionais para contribuírem de forma significativa para uma sociedade mais inclusiva e equitativa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

Bender, W. N. (2014). Aprendizagem Baseada em Projetos: Educação Diferenciada para o Século XXI. Porto Alegre, RS, Brasil: Penso.

Brasil tem 18,6 milhões de pessoas com deficiência, indica pesquisa divulgada pelo IBGE e MDHC. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2023/julho/brasil-tem-18-6-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-indica-pesquisa-divulgada-pelo-ibge-e-mdhc>. Acesso em: 14 maio. 2024.

CAMPBELL, S. How to Set Up the DHT11 Humidity Sensor on an Arduino. Disponível em: <https://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-an-arduino/>. Acesso em: 16 maio. 2024.

Como Utilizar o módulo relé com arduino - STA Eletrônica. Disponível em: <https://www.sta-eletronica.com.br/artigos/arduinos/como-utilizar-o-modulo-rele-com-arduino>. Acesso em: 2 jun. 2024.

DHT11, DHT22 and AM2302 Sensors. Disponível em: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/dht.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2024.

Espressif Systems. **Especificações ESP32-WROOM.** 2023. Disponível em: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32e_esp32-wroom-32ue_datasheet_en.pdf. Acesso em: 14 maio. 2024.

GAMI, H. **Movement direction and distance classification using a single pir sensor.** IEEE Sensors Letters, v. 2, n. 1, p. 1–4, 2018.

JOÃO, O. et al. **Protótipo de domótica para automação residencial.** 2021. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial Júlio César Gonçalves de Sousa. Disponível em: https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1690/3/TCC_JULIO%2BCorrigido%2BVers%C3%A3o%2Bfinal.pdf. Acesso em: 14 maio. 2024.

Piezo Buzzer (Through Hole) - **Invent Electronics.** Disponível em: <https://www.inventelectronics.com/product/piezo-buzzer-through-hole/>. Acesso em: 16 maio. 2024.

Piezoelectronic buzzers Without oscillator circuit Pin terminal/Lead lines/SMD PS series REACH SVHC-Free RoHS. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://product.tdk.com/en/system/files?file=dam/doc/product/sw_piezo/sw_piezo/piezo-buzzer/catalog/piezoelectronic_buzzer_ps_en.pdf. Acesso 14 maio. 2024.

SÃO, T. **Automação Residencial: Elementos Básicos, Arquiteturas, Setores, Aplicações e Protocolos.** n. 2, p. 156–166, 2012.

SANTOS, Eduardo Henrique; NAKAMOTO, Paula Teixeira; DE LIMA, Geraldo Gonçalves. Revisão sistemática da literatura em aprendizagem baseada em projetos no ensino médio. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e386996425-e386996425, 2020.

SENSOR. Sensor detector de presença sr501 PIR (A.024) - Arduino e Eletrônica. Disponível em: <https://arduinoeeletronica.com.br/produto/sensor-detector-de-presenca-sr501-pir/>. Acesso em: 16 maio 2024.

VÍCTOR ASANZA A. ▷ **Especificaciones del módulo ESP32.** Disponível em: <https://vasanza.blogspot.com/2021/07/especificaciones-del-modulo-esp32.html>. Acesso em: 13 maio. 2024.

WERNECK, M. M.; Transdutores e Interfaces; Rio de Janeiro; Livros Técnicos e Científicos Editora S. A; 1996

DEVELOPMENT OF ASSISTIVE TECHNOLOGIES IN HOME AUTOMATION TO IMPROVE THE QUALITY OF LIFE FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Abstract: *This article explores the development of a home automation system to assist people with disabilities, using active teaching methodologies such as ABP and PBL. The prototype, based on an ESP32 microcontroller, sensors, and relay modules, demonstrates efficiency in device control, motion detection, and temperature reading. Communication between the mobile application and the ESP32 is carried out via HTTP protocol and JSON encoding, ensuring the integration and operation of the system. Despite some limitations, such as handling multiple simultaneous tasks, the study demonstrates the potential of home automation to promote social inclusion and improve the quality of life for people with disabilities. The use of active teaching methodologies in the project's development contributes to the formation of professionals aware of the importance of accessibility and prepared for the challenges of the future of work.*

Keywords: Home automation, accessibility, project-based learning.

