

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

HOME AUTOMATION FOR PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS

Daniel Somerlate Pereira Machado *

Daniel Junior Rodrigues Santana **

Gabriel Sousa Matos ***

Ruth Lopes Negreiros ****

RESUMO

A automação residencial tem se tornado uma importante estratégia na melhoria da qualidade de vida de idosos e pessoas com necessidades especiais. Foi com esse olhar que a pesquisa teve como objetivo demonstrar o funcionamento e a praticidade do sistema de automação residencial, conhecido como domótica. Essa ferramenta apresenta um conjunto de tecnologias e dispositivos integrados que permitem o controle e a automação de diversos aspectos de uma residência, como: iluminação, climatização, segurança e comunicação. Percebe-se então que essa tecnologia desempenha um papel fundamental ao fornecer maior acessibilidade, autonomia e segurança no ambiente residencial. Os meios utilizados para a pesquisa foram bibliográficos onde permitiu buscar referências sobre automação residencial para pessoas com necessidades especiais procurando compreender as necessidades, os desafios e as soluções propostas na área. Quanto ao tratamento dos dados, a abordagem da pesquisa foi qualitativa pois de um modo geral, tentou mostrar o contexto em que a pesquisa foi aplicada e não quantificar os resultados para uma população ou para outros contextos diferentes. Concluiu-se então que a automação residencial apresenta uma solução eficaz para melhorar a qualidade de vida de pessoas com necessidades especiais ao proporcionar autonomia e segurança no ambiente residencial, contribuindo assim para a inclusão e bem-estar desses indivíduos.

Palavras Chaves: Automação residencial, domótica, idosos, deficientes físicos, acessibilidade.

* - Centro Universitário Doctum, e- mail: aluno.daniel.machado@doctum.edu.br graduando em Engenharia Elétrica

** - Centro Universitário Doctum, e- mail: aluno.daniel.santana@doctum.edu.br graduando em Engenharia Elétrica

*** - Centro Universitário Doctum, e- mail: aluno.gabriel.matos@doctum.edu.br graduando em Engenharia Elétrica

**** - Centro Universitário Doctum, e-mail: ruth.lopes@doctum.edu.br

ABSTRACT

Home automation has become increasingly relevant to improve the quality of life of the elderly and people with physical disabilities. This scientific work aims to demonstrate the functioning and practicality of the home automation system, known as home automation, for this specific audience. Home automation is a set of integrated technologies and devices that allow the control and automation of different aspects of a home, such as lighting, air conditioning, security and communication. In the context of the elderly and disabled, home automation plays a fundamental role in providing greater accessibility, autonomy and security in the residential environment. In this study, the benefits of home automation for the elderly and disabled are highlighted. Through home automation, these individuals can reduce dependence on caregivers and increase their independence and quality of life. This work highlights the importance of home automation as an effective solution to improve the quality of life of people with special needs. By providing autonomy and security in the residential environment, home automation contributes to the inclusion and well-being of these individuals.

Keywords: Home automation, integrated technologies, acessibility, inclusion.

1. Introdução

Cuidar do bem-estar de pessoas com necessidades especiais-nem sempre é uma tarefa fácil, já que suas limitações deixam todos os processos mais delicados. As mudanças decorrentes do envelhecimento podem trazer transtorno na mobilidade de uma pessoa, manifestando-se na forma de: instabilidade ao caminhar, fraqueza muscular, dores, doenças e dificuldades neurológicas. Às vezes, vários problemas leves ocorrem ao mesmo tempo e se combinam para afetar seriamente a mobilidade. O mesmo ocorre com os deficientes físicos, que já nascem com tais limitações, ou as adquirem ao longo da vida.

Baseando nesses fatos e pensando em auxiliar os envolvidos, a automação residencial surge como uma ferramenta facilitadora capaz de minimizar as preocupações advindas da acinesia.

Conforme MARIOTONI (2007), a automação residencial, chamada de domótica é definida como o uso integrado da eletricidade e das tecnologias de informação em ambientes residenciais, permitindo a gestão local ou remota

desses sistemas, além de oferecer diversas aplicações nas áreas de segurança, conforto, comunicação e gestão de energia.

Percebe-se então que em função dessas facilidades ofertadas que essa tecnologia tem ganhado cada vez mais espaço nos lares modernos. A domótica é responsável por controlar diversos dispositivos e equipamentos eletrônicos presentes na maioria das residências, oferecendo maior conforto, segurança e comodidade aos seus usuários. Dentre as diversas aplicações da automação residencial, destaca-se a possibilidade de adaptar o sistema para atender as necessidades de idosos e deficientes físicos, tornando a residência mais acessível e adaptada para esses grupos.

Ainda segundo estudos a automação residencial adaptada para idosos e deficientes físicos é uma tecnologia assistiva que visa melhorar a qualidade de vida desses grupos, promovendo maior independência e autonomia no ambiente doméstico. Pesquisas têm apontado que a utilização de tecnologias assistivas é capaz de reduzir as limitações impostas pelas deficiências físicas e cognitivas, além de prevenir quedas e acidentes domésticos, que são frequentes nesses grupos.

Para desenvolver um sistema de automação residencial adaptado para pessoas especiais, é necessário considerar as necessidades específicas desses grupos com mobilidade reduzida podem ter dificuldades em alcançar interruptores de luz e tomar banho, como também de pessoas com deficiência visual que podem ter dificuldades para identificar objetos e equipamentos na residência. Assim, o sistema de automação residencial deve ser projetado para atender essas necessidades específicas, por meio de interfaces simples e intuitivas, dispositivos de controle remoto e sensores que detectam a presença de pessoas e realizam ações automaticamente.

Além disso, é importante avaliar as soluções de automação residencial disponíveis no mercado, verificando a sua adequação às necessidades específicas dos grupos supracitados. Também é necessário avaliar a eficácia e a usabilidade do sistema desenvolvido por meio de testes e avaliações com usuários, a fim de verificar se o sistema atende de fato às necessidades e expectativas desse público.

E é com esse olhar de cunho social que surge o seguinte questionamento: Como a automação residencial pode auxiliar pessoas com necessidades

especiais em tarefas cotidianas relacionadas à mobilidade? Em atenção às pesquisas bibliográficas e ao questionamento levantado o trabalho tem como objetivo geral demonstrar o funcionamento e praticidade do sistema de automação residencial, chamado de domótica.

A partir do objetivo geral tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Dissertar sobre os benefícios da utilização da automação residencial, para as pessoas com necessidades especiais que apresente dificuldade na realização de tarefas rotineiras na sua residência.
- Apresentar uma proposta de Automação Residencial, que atenda às pessoas com necessidades especiais.

Quanto às hipóteses que nortearam as investigações na perspectiva de atender os objetivos são as seguintes:

- A utilização de tecnologias assistivas pode aumentar a independência e a segurança das pessoas com necessidades especiais em sua residência.
- Um sistema de automação residencial adaptado pode ser facilmente compreendido e utilizado por pessoas com necessidades especiais, tornando-se uma ferramenta útil e eficaz no cotidiano desses grupos.

A metodologia utilizada será uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa aplicada tendo como tratamento dos dados uma pesquisa qualitativa.

2. Referencial Teórico

2.1 A realidade dos idosos no Brasil

Segundo o Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003), a pessoa idosa é aquela com idade igual ou superior a 60 anos, estabelecendo direitos e garantias especiais para essa faixa etária.

É importante ressaltar, porém, que a idade cronológica não é a única medida utilizada para determinar se alguém é considerado idoso, pois fatores como saúde, capacidade física e cognitiva também fazem parte dessa classificação. Indiferentemente da fase da vida, as pessoas podem enfrentar declínio de habilidades ou serem afetadas por doenças e outros problemas que resultam em perda de capacidade e necessidade aumentada de cuidados. Isso está mais relacionado às experiências individuais ao longo da vida do que à idade em si.

É um processo natural pelo qual a maioria das pessoas passará. Esse processo ocorre gradualmente e de maneira única em cada indivíduo. As mudanças podem ocorrer em nível fisiológico, bioquímico e psicológico, e podem resultar em limitações nas atividades diárias.

A expectativa de vida ao nascer no Brasil é de cerca de 76,6 anos, segundo as últimas estimativas publicadas pelo IBGE com base em dados de 2020. Essa média pode variar para homens e mulheres e para diferentes regiões do país.

Destaca-se que a expectativa de vida pode mudar ao longo do tempo e ser influenciada por diversos fatores como: avanços na saúde, melhoria das condições de vida, políticas de prevenção, cuidados com a saúde, e excepcionalmente, com pandemias, como a do Covid-19, que assolou o mundo nos anos de 2019 a 2021, reduzindo a expectativa de vida em 4,4 anos segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Além disso, fatores socioeconômicos como escolaridade, renda e qualidade de vida também exercem importante impacto na expectativa de vida de uma população.

De acordo com CHAIMOWICZ (2022), são dezenas de milhões de brasileiros que começaram a alcançar os 60 anos em 2000. Portanto, além do aumento da proporção da população idosa, o número absoluto dessa população também aumentou significativamente, e chegará a 50 milhões em 2050.

Sendo assim, grande parte dos idosos dessa geração serão altamente dependentes, pois é nessa idade que doenças crônico-degenerativas deixarão consequências. É daí que surge a preocupação com a acessibilidade do idoso, com a segurança da vida diária do indivíduo e a capacidade de desenvolver relações autônomas com o ambiente em que está inserido. (SOUZA, 2015).

Em Pesquisa realizada em 2020 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) retratada na Figura 01, reafirma o crescimento exponencial da expectativa de vida no Brasil com o passar dos anos. O que acende um alerta para as necessidades dos grupos de maior idade, que serão cada vez mais numerosos.

Expectativa de vida do brasileiro

Fonte: IBGE

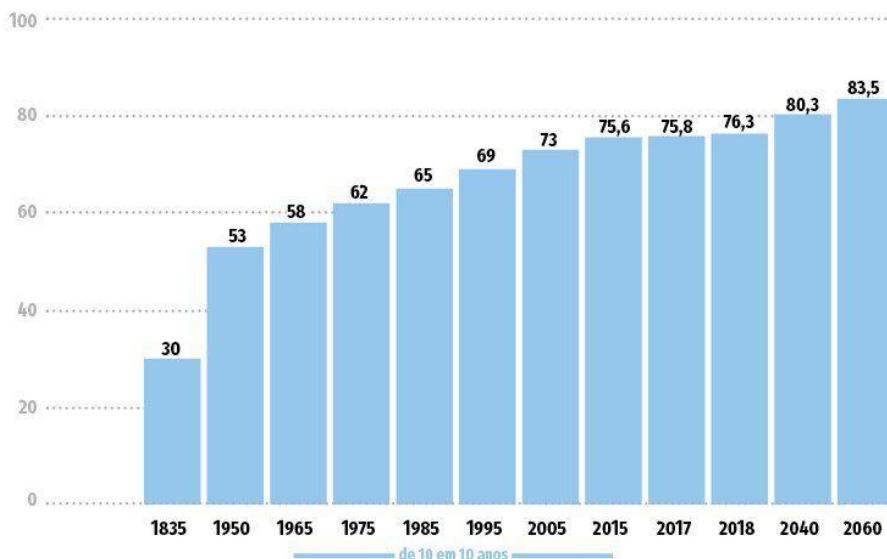


Figura 01 – Pesquisa realizada pelo IBGE – Expectativa de vida do brasileiro (2020)

2.2 Necessidades específicas de idosos e deficientes físicos

Conforme (MOHAMAD, 2022) atualmente no Brasil mais de 7% da população apresenta algum tipo de deficiência motora, sendo inúmeras as causas do acometimento, desde acidentes até o declínio natural das funções motoras devido ao envelhecimento. Para suprir algumas necessidades de mobilidade existe a tecnologia assistiva, a qual proporciona suporte para o desempenho para a mobilidade por meio de equipamentos como a cadeira de rodas. Entretanto, embora contribua para a independência do usuário, ainda existem problemas ergonômicos relacionados ao desempenho na mobilidade em diferentes contextos e o desconforto com o uso prolongado da cadeira de rodas.

Segundo o (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022), uma parte das pessoas com algum tipo de deficiência, necessita de assistência de equipamentos assistivos para que possam realizar suas atividades da vida diária (AVD's) com êxito e segurança. A tecnologia assistiva é uma área de conhecimento interdisciplinar que proporciona recursos tecnológicos para pessoas com deficiência, é o resultado de avanços tecnológicos em áreas correlatas e domínio de diferentes profissionais com o propósito de restaurar as funções do indivíduo.

A (OMS – Organização Mundial da Saúde, 2014) afirma que os benefícios da tecnologia assistiva vão além da mobilidade, englobando a saúde, proporcionando a independência, autoestima e a autoconfiança dos seus usuários, tornando a vida do usuário mais acessível

Dentre as necessidades temos a dificuldade de locomoção na residência, realizar tarefas corriqueiras como acender e apagar uma lâmpada, abrir e fechar cortina, acionar ventilador ou ar condicionado, entre outros. Os sistemas de automação atuam também na parte de segurança da residência.

2.3 Automação

De origem no grego autómatos que significa mover-se por si ou que se move sozinho. Segundo o Dicionário Michaelis (2023) a automação é um sistema constituído por dispositivos mecânicos ou eletrônicos, utilizados em fábricas e estabelecimentos comerciais, em telecomunicações, em instituições hospitalares e bancárias, por exemplo, destinado à operacionalização e controle dos processos de produção, que dispensa a intervenção direta do homem.

A automação residencial pode ser realizada por meio de diversas tecnologias, como sensores de presença e sensores de gás, sistemas de monitoramento, dispositivos de controle remoto, sistemas de iluminação e sonorização automatizados, entre outros. Essas tecnologias podem ser integradas e customizadas de acordo com as necessidades de cada usuário, através de um sistema denominado Home Assistant.

Um exemplo de tecnologia utilizada na automação residencial é o reconhecimento de voz. Segundo a pesquisa realizada por Glaros et al. (2021), essa tecnologia pode ser especialmente útil para pessoas com deficiência visual ou motora, permitindo o controle de diversos dispositivos por meio de comandos de voz.

No Brasil, a história da automação residencial remonta aos anos 90, quando algumas empresas começaram a oferecer sistemas de controle remoto para televisores e aparelhos de som. Desde então, o mercado de automação residencial tem crescido continuamente, com a oferta de sistemas mais sofisticados que permitem o controle remoto de iluminação, temperatura, segurança e entretenimento.

2.4 História da automação residencial no Brasil

No Brasil o termo automação residencial é usado por influência norte-americana, uma vez que o mercado nacional brasileiro importou seus primeiros equipamentos dessa modalidade dos EUA onde esses são conhecidos como Home Automation. Já na Europa o termo mais utilizado é a Domótica oriundo da palavra latina Domus e da palavra robótica como já citado na introdução deste trabalho (MURATORI e BÓ, 2014).

Estudos apontam que a automação residencial no Brasil começou na década de 1990 com a chegada das primeiras soluções importadas de empresas estrangeiras. A tecnologia utilizada mudou ao longo dos anos com o advento de sistemas mais complexos e integrados.

No entanto, um dos principais desafios dos profissionais da área é a falta de padronização e regulamentação no mercado brasileiro de automação residencial, juntamente com a falta de empresas capacitadas para atender essa nova demanda. Além disso, o alto custo do sistema continua sendo um fator limitante da adoção da tecnologia. (MURATORI, 2013).

Cabe ainda destacar que a pesquisa pretende apresentar algumas perspectivas futuras para o mercado brasileiro de automação residencial, como a utilização de sistemas baseados em nuvem e a integração com soluções de energia renovável. Apesar dos desafios, o mercado brasileiro de automação residencial apresentará um grande potencial de crescimento nos próximos anos a fim de atender as necessidades de seus usuários. (E.P REBOUÇAS, 2020).

Desta maneira, a história da automação residencial no Brasil reflete a crescente demanda por comodidade, eficiência energética e segurança nas residências, conceitos que se tornaram especialmente relevantes para idosos e pessoas com deficiências físicas.

2.5 Segurança e privacidade na automação residencial para pessoas com necessidades especiais

A segurança é um dos principais motivos do crescimento da automação residencial, uma vez que existe uma maior preocupação com os bens materiais. Chama-se segurança patrimonial aquela que compreende o sistema de vigilância, entre eles pode-se citar: monitoramento por câmeras, circuito fechado de TV, sensores de presença, controle de acesso e sistema de alarmes (SILVA,

2009). Outros dispositivos como os sensores são de grande importância no que se refere a segurança, como por exemplo o sensor de presença e o sensor de gás.

A utilização de sensores de Gás, a fim de se prevenir acidentes ocasionados por vazamentos de Gás de cozinha GLP, que pode causar asfixia e incêndios, onde são acionados alarmes de aviso para os hóspedes quando o gás é detectado no ambiente.

Preocupações essenciais sobre segurança e privacidade na automação residencial são inerentes à próxima discussão sobre "Acessibilidade e Usabilidade na Automação Residencial para Pessoas com Necessidades Especiais." Além de garantir a segurança patrimonial e pessoal, é fundamental abordar a usabilidade e acessibilidade dos sistemas, levando em consideração as necessidades específicas de indivíduos com deficiências físicas ou cognitivas. Isso assegura que a automação residencial seja verdadeiramente inclusiva e eficaz, promovendo a independência e a qualidade de vida dessas pessoas.

2.6 Acessibilidade e usabilidade na automação residencial para pessoas com necessidades especiais

Alguns sistemas que podem ser comandados por voz e chaves de toque facilitam o acesso de pessoas com deficiência, idosos e necessidades especiais (SILVA, 2009). Sendo assim dispensando o acionamento mecânico via interruptores nas paredes até mesmo os controles remotos, uma vez que podem ser comandados à distância sem o uso físico de algum controlador.

Outra forma é utilizando sensores para monitoramento da temperatura e luminosidade dos ambientes, onde farão o controle automático das luzes e aparelhos de ar condicionado e aquecedor, para manter a temperatura sempre em um nível programado.

3. Metodologia

O método utilizado para classificação da pesquisa quanto aos fins foi a aplicada, uma vez que, propôs gerar conhecimento capaz de ser aplicado na prática, no intuito de solucionar problemas de interesse social sejam eles: territoriais, locais ou regionais. O que vai de encontro com a fala de Gil (2019)

quando diz que pesquisa aplicada, abrange estudos elaborados com a finalidade de solucionar problemas apontados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores estão inseridos. Os meios utilizados foram bibliográficos onde permitiu buscar referências sobre automação residencial para pessoas com necessidades especiais procurando compreender as necessidades, os desafios e as soluções propostas na área. Segundo Gil (202, p.44), a pesquisa bibliográfica—é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Quanto ao tratamento dos dados, a pesquisa foi classificada como uma análise qualitativa, pois segundo Crewell (2014) é um agrupamento de práticas que possibilita transformar o mundo visível em elementos representativos onde se incluem livros, revistas, fotografias buscando explicar o contexto em que a pesquisa foi aplicada.

O projeto de automação residencial teve como base a análise de algumas ferramentas, que integradas formam o estudo de um sistema de automação. Para isso, foi proposto o uso *Home Assistant* como base, com finalidade de promover integrações entre diferentes dispositivos de marcas e modelos distintos, possibilitando assim a comunicação entre eles.

O *Home Assistant* é um sistema de automação residencial de código aberto que coloca o controle local e a privacidade em primeiro lugar. Desenvolvido por uma comunidade mundial de conservadores e entusiastas do faça você mesmo. (HOME ASSISTANT, 2023).

Propõe-se integrar à esse sistema, interruptores inteligentes, *Echo Dot*, *Módulo NodeMCU*, *ESP8266*, sensores e atuadores, que juntos farão o monitoramento e execução de tarefas automaticamente, conforme programadas.

3.1 Home Assistant

O *Home Assistant* é uma alternativa gratuita e *open source* utilizada para desenvolver sistemas de automação residencial descentralizados que interpretam dados coletados por sensores, e além disso, controlam dispositivos atuadores, implementam regras de automação e gerenciam a comunicação entre dispositivos. O *Home Assistant* pode ser executado em computadores Linux, diretamente em SBCs (*Single Board Computers*) com o sistema operacional dedicado Hass.io ou em qualquer outro ambiente que tenha Python instalado (SILVA, 2019).

O *Home Assistant* não é apenas um aplicativo para controle e automação residencial, é um sistema embarcado que oferece uma ampla integração com sensores e atuadores do mercado, como por exemplo, a assistente Alexa da Amazon, capaz de interagir com outros componentes instalados no *Home Assistant* por meio de comandos de voz. A loja virtual de add-ons do *Home Assistant* é muito vasta e permite adicionar componentes de terceiros pelo Github além dos add-ons oficiais que adicionam várias funcionalidades ao sistema, por exemplo: MQTT Home Broker e servidor DNS (*Domain Names System*). Na Figura 02, apresentam-se alguns elementos de integração suportados pelo *Home Assistant*.

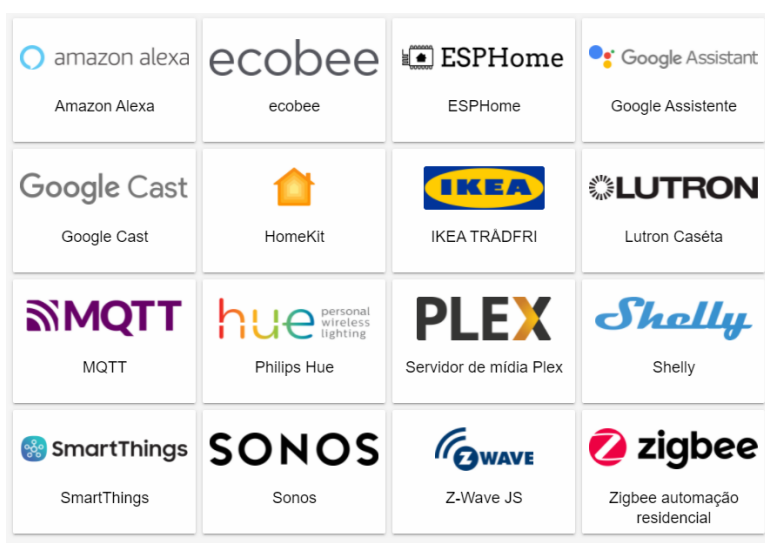


Figura 02 - Integrações Home Assistant

Fonte: Assistant (2019)

3.2 Sensores e Dispositivos

O sistema de automação residencial proposto é formado por um servidor instalado *Home Assistant*, que é o cérebro de todo o projeto, através dele é feita toda a programação e personalização do sistema, por meio dele será possível efetuar as leituras dos sensores.

Para o funcionamento da automação residencial de forma independente da interação humana, é necessário adicionar sensores ao projeto.

Sensor de Gás MQ-7

O sensor de Gás MQ-7 faz parte da família de sensores de gás da série MQ que tem sinal de saída do tipo analógica, mas de fácil integração com micro

controladores. A série MQ utiliza um pequeno aquecedor interno em conjunto a um sensor eletroquímico. Estes sensores são sensíveis a uma variedade de gases, conforme apresentado na Tabela 5, no Apêndice A e a escolha do mais adequado dependerá da aplicação do projeto. Apresentam funcionamento similar, embora a sensibilidade para os diversos sensores da série MQ sejam distintas.

O sensor MQ-7, mostrado na Figura 2, possui alta sensibilidade para gás monóxido de carbono com precisão de 10-10000ppm, opera entre -10 e 50°C e consome menos de 150mA para alimentação de 5VCC. Apresenta baixo custo, adequado para diferentes aplicações tais como, projetos de segurança e automação residencial, visto que este gás é altamente tóxico para o ser humano.

Quando o sensor de gás MQ-7 detecta a presença ou mesmo a concentração do gás Monóxido de Carbono (CO) ele envia os sinais para um processador que pode ser programado para alertar emitindo sinais sonoros, ou luminosos, ou realizar tarefas, como liberar trancas de portas, etc. Este sensor de gás não foi desenvolvido para aplicações que envolvam segurança humana ou patrimonial profissional, é destinado apenas a propósitos experimentais (CANDIDO, 2017).

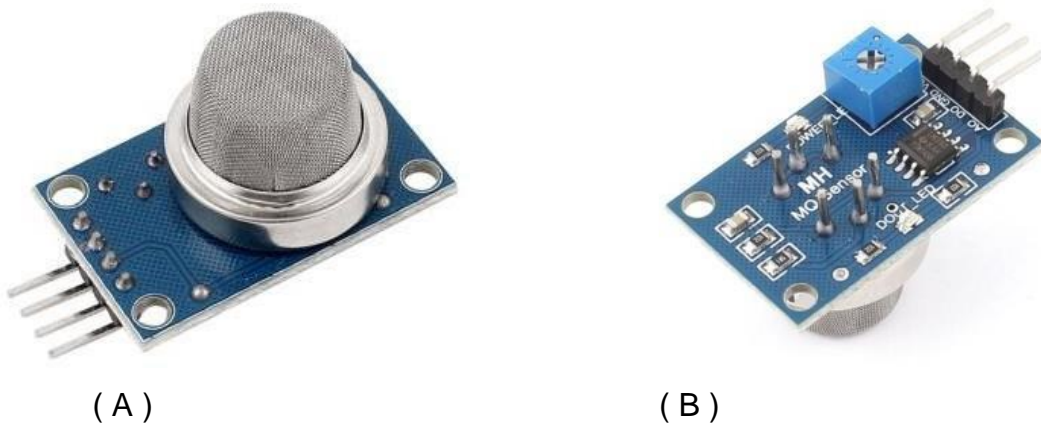


Figura 03 - Módulo com o sensor MQ-7 (a) Vista de cima. (b) Verso

O módulo MQ-7 possui um pino de saída digital que pode ser utilizado para o acionamento direto de um relé ou sirene, por exemplo, além de servir como um pino de indicação para que um micro controlador interprete e produza uma determinada ação; um pino de saída analógica que faz a leitura, em tempo

real, de monóxido de carbono presente no ambiente; um pino de alimentação e um pino de GND. Na Figura 04 tem-se o esquema elétrico para um sensor MQ genérico alimentado em 5 VCC.

Em condições normais, a resistência do sensor é alta e, portanto, a queda de tensão na carga é baixa e constante. Se o sensor detectar algum gás que tenha sensibilidade, a resistência do sensor irá cair, ou seja, mais corrente irá fluir no resistor de carga, fazendo com que a tensão aumente. Esta tensão de saída aumenta com o aumento da concentração de gás no ar. Este sensor necessita de aquecimento, logo, é normal um aquecimento e emissão de um cheiro inicial.

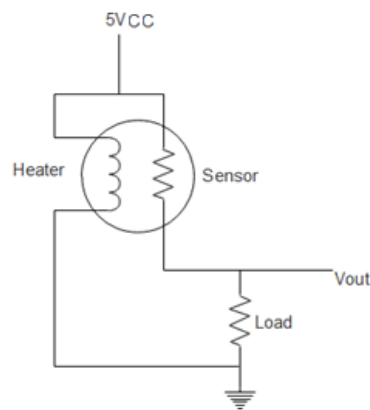


Figura 04 - Esquema elétrico para o sensor MQ

Fonte: Candido (2017)

Neste projeto, tende-se utilizar o sensor MQ-7 para monitorar a presença de monóxido de carbono no ambiente, caso seja detectado um valor elevado de gás, aciona um buzzer, indicando um vazamento de gás.

Módulo Wi-Fi Esp8266 NodeMCU Esp-12E

O NodeMCU é uma plataforma open source da família ESP8266 criada em 2014, para ser utilizada no desenvolvimento de projetos IoT. É composta basicamente por um chip controlador, ESP8266 ESP-12E, uma porta micro USB para alimentação e programação, um conversor USB serial integrado e um wifi nativo, conforme apresentado na Figura 05. O ESP8266 NodeMcu ESP-12 é um módulo de comunicação sem fio com a internet, possui antena embutida e

conector micro-usb para conexão ao computador e pode ser programado usando LUA (língua desenvolvida por brasileiros) ou o Ambiente de Desenvolvimento Integrado, do inglês, *Integrated Development Environment* (IDE) próprio do Arduino, utilizando a linguagem Wiring baseada em C/C++. Além disso, possui 11 pinos de I/O e conversor analógico-digital (BLOG ELETROGATE, 2018).



Figura 05 - Módulo NodeMCU ESP8266 ESP-12E

Fonte: Blog Eletrogate (2018).

4. Resultados e discussões

O estudo se concentrou na análise e avaliação de conceitos e pesquisas existentes relacionados à automação residencial para idosos e deficientes físicos, sem a implementação de um protótipo. Buscando compreender se há fundamentos sólidos que justifiquem o investimento em projetos futuros nesse campo. Os resultados obtidos apontam para uma série de indicadores valiosos.

Constatou-se que a automação residencial é uma área em rápido crescimento, com inúmeras inovações tecnológicas e pesquisas em andamento. A adaptação dessas tecnologias para atender às necessidades específicas de idosos e deficientes físicos é uma tendência promissora.

Além disso, a literatura revisada demonstrou que a automação residencial pode melhorar a qualidade de vida, a independência e a segurança dessas populações. Os benefícios potenciais incluem o monitoramento de saúde, a assistência na realização de tarefas diárias e a integração de dispositivos

inteligentes para facilitar a vida cotidiana.

Cabe destacar que embora não tenhamos desenvolvido um protótipo específico, a análise dos resultados disponíveis sugere que o investimento em projetos futuros nessa área é justificado. O potencial impacto positivo na vida dos idosos e deficientes físicos, juntamente com a crescente disponibilidade de tecnologias acessíveis, oferece uma base sólida para futuras pesquisas e desenvolvimentos.

O estudo demonstrou que a automação residencial usando Home Assistant, Echo Dot, Módulo NodeMCU, ESP8266, sensores e atuadores podem melhorar significativamente a qualidade de vida de idosos e deficientes físicos. Os resultados dos testes estudados indicam que os dispositivos são eficazes na automação de tarefas diárias, e a integração com assistentes de voz torna o sistema acessível a um público diversificado.

Os dados apresentados por Mohamad (2022) reforçam a relevância da implementação de soluções de Automação Residencial para idosos e deficientes físicos no Brasil, onde mais de 7% da população enfrenta algum tipo de deficiência motora. Essa constatação destaca a urgência de desenvolver tecnologias que possam atender às necessidades específicas desse grupo, proporcionando-lhes maior autonomia e qualidade de vida.

Concordando com as observações de Glaros et al. (2021), fica evidente que a automação residencial desempenha um papel crucial, especialmente para aqueles com deficiência visual ou motora. A capacidade de controlar uma variedade de dispositivos por meio de comandos de voz não apenas facilita as atividades diárias, mas também abre caminho para superar as barreiras físicas, promovendo a independência e a inclusão social.

Diante dessas considerações, a pesquisa em Automação Residencial para idosos e deficientes físicos emerge como uma área promissora, com potencial para efetuar mudanças transformadoras na vida daqueles que enfrentam desafios devido às limitações motoras. O avanço nesse campo não apenas representa um progresso tecnológico, mas também demonstra o comprometimento com a inclusão e o respeito à diversidade, contribuindo para uma sociedade mais equitativa e acessível.

Embora esta pesquisa tenha nos mostrado a viabilidade da domótica, é importante reconhecer que existem desafios futuros. Investigações adicionais

sobre questões de privacidade, segurança e manutenção contínua são necessárias para garantir a eficácia a longo prazo desses sistemas.

Portanto, concluímos que a automação residencial para idosos e deficientes físicos é uma área com grande potencial e que os esforços futuros devem ser direcionados para a implementação de soluções práticas e eficazes, com foco na melhoria da qualidade de vida e da independência dessas populações.

5. Conclusão

O estudo demonstrou que a automação residencial usando Home Assistant, Echo Dot, Módulo NodeMCU, ESP8266, sensores e atuadores podem melhorar significativamente a qualidade de vida de idosos e deficientes físicos. Os resultados dos testes estudados indicam que os dispositivos são eficazes na automação de tarefas diárias, e a integração com assistentes de voz torna o sistema acessível a um público diversificado.

Embora esta pesquisa tenha nos mostrado a viabilidade da domótica, é importante reconhecer que existem desafios futuros. Investigações adicionais sobre questões de privacidade, segurança e manutenção contínua são necessárias para garantir a eficácia a longo prazo desses sistemas.

No geral, a automação residencial para idosos e deficientes físicos oferece um grande potencial para melhorar a independência e a qualidade de vida desses grupos vulneráveis, e sua contínua evolução e aprimoramento são fundamentais para alcançar esses objetivos.

Portanto, concluímos que a automação residencial para idosos e deficientes físicos é uma área com grande potencial e que os esforços futuros devem ser direcionados para a implementação de soluções práticas e eficazes, com foco na melhoria da qualidade de vida e da independência dessas populações.

Recomendamos enfaticamente que os estudos futuros continuem a aprofundar nossos conhecimentos nesta área. Algumas áreas de pesquisa promissoras incluem a melhoria da usabilidade e acessibilidade de sistemas de automação residencial, o desenvolvimento de soluções mais acessíveis e personalizadas, e a avaliação de impactos a longo prazo na saúde e bem-estar dos usuários.

Além disso, à medida que a tecnologia avança rapidamente, é crucial que pesquisadores e profissionais da área estejam atualizados sobre as inovações e as melhores práticas de implementação. A colaboração entre especialistas em diversas disciplinas, como engenharia, medicina, psicologia e design, é fundamental para impulsionar o desenvolvimento de soluções mais eficazes.

Em última análise, a automação residencial para idosos e deficientes físicos tem o potencial de revolucionar o cuidado e o suporte a essas populações. Continuar a pesquisa nesse campo é fundamental para garantir que essas tecnologias atendam plenamente às necessidades e expectativas de seus usuários, promovendo uma vida mais independente, saudável e satisfatória.

6. Referências

- ALVES, JED. *As projeções populacionais da ONU indicam a retomada do aumento da expectativa de vida*. Portal do Envelhecimento, 11/07/2022.
- ANDRADE, M. M. *Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação*. São Paulo, SP: Atlas, 2010.
- AROMOLARAN, O., et al. *A review of assistive technologies for home automation based on internet of things*. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, v. 9, p. 1655-166
- BLOG ELETROGATE. *NodeMCU – ESP12: Guia completo – Introdução (Parte 1)*. 2018. Disponível em: <<https://blog.eletrogate.com/nodemcu-esp12-introducao-1/>>. Acesso em: 15 setembro. 2023
- CANDIDO, Gradimilo. *Sensor De Gás MQ-135 E A Família De Sensores MQ: Sensor de Gás MQ-135 e a família MQ de detectores de Gás*. 2017. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-de-gas-mq-135/>>. Acesso em: 09 setembro. 2023.
- CHAIMOWICZ, Flávio, and Gabriel de Faria Chaimowicz. "O envelhecimento populacional brasileiro." *PISTA: Periódico Interdisciplinar [Sociedade Tecnologia Ambiente]* 4.2 (2022): 6-26.
- COSTA, E. B. *Automação Residencial: Histórico, Tecnologia e Perspectivas no Brasil. Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- CRESWELL, J. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: Escolhendo entre cinco abordagens*. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- CRUZ, TALITA. *Automação Residencial: Entenda Como Usar e Encantar o Cliente!*. [S. l.], 4 fev. 2022. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/automacao-residencial/>. Acesso em: 11 abr. 2023

DINIZ ALVES, José Eustáquio. *As projeções populacionais da ONU indicam a retomada do aumento da expectativa de vida*. Portal do Envelhecimento, 11 jul. 2022. Disponível em: <https://www.portaldoenvelhecimento.com.br/as-projecoes-populacionais-da-onu-indicam-a-retomada-do-aumento-da-expectativa-de-vida/>. Acesso em: 15 maio 2023.

FILIPEFLOP. *Sensor de Gás MQ-7 Monóxido de Carbono*. 2021 Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-gas-mq-7-monoxido-de-carbono/>. 09 setembro. 2023.

HOME ASSISTANT. *About Home Assistant*. Disponível em: <https://www.home-assistant.io/blog/2016/01/19/perfect-home-automation/>. Acesso em: 04 Setembro. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Desigualdades Sociais por Cor ou Raça no Brasil*. [S. l.], 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101681_informativo.pdf. Acesso em: 15 maio 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estimativas da População*. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-esperanca-de-vida-ao-nascer.html>. Acesso em: 15 maio 2023.

MICHAELIS, Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Michaelis. In: *Automatização*. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/automatiza%C3%A7%C3%A3o/>. Acesso em: 24 abr. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Gov.br. *O que é Tecnologia Assistiva?*. [S. l.], 18 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-pessoa-com-deficiencia/perguntas-frequentes/o-que-e-tecnologia-assistiva>. Acesso em: 17 abr. 2023.

MOHAMAD, Hussein, Soraya Mohamad. *Percepção de desconforto e dificuldade na mobilidade de usuários de cadeira de rodas* [S. l.], 20 dez. 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/239617>. Acesso em: 17 abr. 2023.

MURATORI, José Roberto; DAL BÓ, Paulo Henrique. *Automação Residencial conceitos e aplicações*. Minas Gerais: Educere, 2013.OMS - Organização Mundial da Saúde. *Cadeira De Rodas Pacote De Treinamento Em Serviços: Manual de Referência para os Participantes*. Tradução: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência de São Paulo. 2014.

REBOUÇAS, Eduardo Pimentel. *"Análise do Mercado de Casas Inteligentes no Brasil: Uma Pesquisa Exploratória por meio de Surveys"*. Senai BA, 2020. Disponível em: http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/1099/1/TCCP_GETEC_Eduardo%20Pimentel%20Rebou%C3%A7as.pdf. Acesso em: 29 maio. 2023.

SILVA, D. S. da, *Desenvolvimento e implementação de um sistema de supervisão e controle residencial*. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

SILVA, Leonardo José Nascimento. *Utilizando o Home Assistant e o NodeMCU para um modelo genérico de automação moderna*. 2019. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, São Cristóvão, 2019.

SOUZA, Sandro Ferreira de. *A contribuição da automação residencial na solução de problemas de acessibilidade no cotidiano do idoso*. 2015. 134 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2015.

