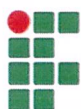


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS - CÂMPUS JATAÍ
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADÊMICAS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

Fernando Henrique Silva Paula Lima
Número Matrícula 20191020230124

Automação residencial com ESP8266 NodeMCU e Assistente Virtual

Jataí
2023



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Fernando Henrique Silva Paula Lima

Matrícula: 20191020230124

Título do Trabalho: Automação residencial com ESP8266 NodeMCU e Assistente Virtual

Autorização - Marque uma das opções

- ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
- ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jatá - GO, 03/08/2023
Local Data

Fernando Henrique Silva Paula Lima
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS - CÂMPUS JATAÍ
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADÊMICAS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

Fernando Henrique Silva Paula Lima

RELATÓRIO TÉCNICO

Automação residencial com ESP8266 NodeMCU e Assistente Virtual

Relatório apresentado como requisito para obtenção do título de
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Orientador(a): Prof. Me. Fabrício Vieira Campos

Jataí
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Lima, Fernando Henrique Silva Paula.

Automação residencial com ESP8266 NodeMCU e Assistente Virtual [manuscrito] / Fernando Henrique Silva Paula Lima -- Jataí: IFG, Coordenação dos cursos de Informática – Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 2023.

56 f.; il.

Orientador: Prof. Me. Fabrício Vieira Campos.

Bibliografias.

Apêndices.

1. Automação residencial. 2. ESP8266 NodeMCU. 3. Alexa. 4. PcD. I. Campos, Fabrício Vieira. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – CRB 1/2380 – Campus Jataí. Cód. F032/2023-2.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

Fernando Henrique Silva Paula Lima

Automação residencial com ESP8266 NodeMCU e Assistente Virtual

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Superior Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso e obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Relatório Técnico defendido e aprovado, em 7 de Junho de 2023, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

(assinado eletronicamente)

Prof.(a). Me. Fabrício Vieira Campos

Presidente da banca / Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí

(assinado eletronicamente)

Prof.(a). Me. Renato Oliveira Abreu

Membro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí

(assinado eletronicamente)

Prof.(a). Me. Danillo Vaz Borges de Assis

Membro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí

Jataí – GO

2023

Documento assinado eletronicamente por:

- Renato Oliveira Abreu, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/08/2023 07:12:22.
- Danillo Vaz Borges de Assis, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 03/08/2023 16:25:40.
- Fabricio Vieira Campos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 03/08/2023 16:23:22.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/08/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 435827

Código de Autenticação: 0a6c8e7ffe



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714

(64) 3514-9511 (ramal: 9511)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por me dar a oportunidade de conseguir tempo e conhecimento para conclusão de mais um projeto. Quero agradecer também meus pais, seu João Batista e em memória mais que especial a Dona Maria Aparecida da Silva, que sempre apoiou todas as minhas escolhas, obrigado mãe por tudo. Agradeço a minha esposa Mayra Karolinne por me aturar durante toda produção teste projeto obrigado amorzão. Aos meus filhos Miguel, Joaquim e Théo por doarem o tempo que poderia estar a ser usado com eles e que foram usados neste projeto. Agradeço Prof. Me. Renato Oliveira Abreu, por me apresenta o Arduino, não poderia deixar de agradecer o meu orientador Prof. Me. Fabrício Vieira Campos, por fazer parte desta luta, agradecer também a todos Professores do curso Superior Tecnologia Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do IFG campos Jataí- GO por fazerem magica passando um pouco, do seu conhecimento para nos alunos. Obrigado a todos que de alguma forma contribuíram e me incentivaram para a conclusão do projeto.

RESUMO

Para muitas pessoas com deficiência (PcD) e idosos, realizar tarefas rotineiras como acender luzes, abrir ou fechar portas e janelas pode ser difícil ou perigoso devido às limitações físicas. A automação residencial, especialmente quando se utiliza tecnologia de código livre, como a plataforma ESP8266 NodeMCU, oferece inúmeras vantagens em termos de segurança e conforto. A automação residencial é um campo interdisciplinar que envolve a pesquisa do ambiente doméstico, implantação de sensores, equipamentos e outros sistemas para segurança, saúde e entretenimento, com o objetivo de auxiliar ou dispensar o esforço humano. A automação inclusiva proporciona o acionamento remoto ou automático de sistemas automatizados, oferecendo comodidade ao usuário para que ele possa ter maior autonomia e independência em suas atividades cotidianas. Essa tecnologia oferece várias formas de adaptação e controle, como o comando de voz através de um assistente virtual como a Alexa, ou recursos instalados na cadeira de rodas do usuário, permitindo o controle total dos dispositivos conectados ao sistema ou da própria residência. O objetivo principal deste trabalho de conclusão de curso foi desenvolver um protótipo que simule uma casa automatizada, onde o usuário possa acionar diversos dispositivos por meio de comandos de voz utilizando o ESP8266 NodeMCU. A metodologia envolveu a pesquisa e o estudo de tecnologias existentes, a implementação do sistema de automação residencial e a avaliação dos resultados obtidos. Com esse trabalho entendemos que a automação pode proporcionar uma melhor qualidade de vida para a público com deficiência, devido a implantação de características de segurança e independência proporcionada.

Palavras-chave: Automação residencial; ESP8266 NodeMCU; Alexa; PcD.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - LINHA DO TEMPO DA EVOLUÇÃO DA DOMÓTICA	17
FIGURA 2 - SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL: ACESSIBILIDADE NO CONTROLE.....	19
FIGURA 3 – ARQUITETURA DE MICROCONTROLADORES MODERNOS	19
FIGURA 4 - ARDUINO UNO	20
FIGURA 5 – ILUSTRAÇÃO DA COMUNICAÇÃO DO SINRIC PRO	25
FIGURA 6 – ESP8266 -12 NODEMCU	26
FIGURA 7 – PÁGINA INICIAL DO SITE ARDUÍNO.....	27
FIGURA 8 – FLUXOGRAMA DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DA IDE ARDUÍNO	27
FIGURA 9 – CONFIGURAÇÃO WIFI.....	28
FIGURA 10 – FUNÇÃO LOOP	28
FIGURA 11 – TELA INICIAL DO SINRIC PRO	29
FIGURA 12 – FIXAÇÃO DO SOQUETE	31
FIGURA 13 – INCLUSÃO DAS BIBLIOTECAS DO ESP8266 E DO SINRIC PRO	42
FIGURA 14 – DEFINIÇÕES DAS VARIÁVEIS.....	42
FIGURA 15 – FUNÇÃO VOID SETUP.....	43
FIGURA 16 – MONTAGEM DO PROTÓTIPO	44
FIGURA 17 – MONTAGEM FINAL DO PROTÓTIPO	44
FIGURA 18 – CRIAÇÃO DA CONTA SINRIC PRO.....	45
FIGURA 19 – TELA DE CONFIRMAÇÃO	46
FIGURA 20– PAINEL PRINCIPAL DO SINRIC PRO.....	46
FIGURA 21– ADICIONAR DISPOSITIVO	47
FIGURA 22 – TELA DE DISPOSITIVOS ADICIONADOS	47
FIGURA 23– TELA CREDENCIAIS.....	48
FIGURA 24 – TELA INICIAL CRIAÇÃO DE CONTA APLICATIVO ALEXA	49
FIGURA 25– TELA DE CRIAÇÃO DE CONTA E INSERIR CÓDIGO	50
FIGURA 26– TELA DE TERMOS DE USO	50
FIGURA 27– TELA DE PRELIMINAR DE CRIAÇÃO DE DISPOSITIVOS.....	51
FIGURA 28 – TELA DE VERIFICAÇÃO DO NÚMERO DE TELEFONE	51
FIGURA 29 – TELA PARA ADICIONAR MAIS UM DISPOSITIVO.....	52
FIGURA 30 – TELA SKILLS DE CASA INTELIGENTE	52

FIGURA 31– TELA DE PESQUISAS DE SKILLS	52
FIGURA 32– TELA DE ATIVAÇÃO DE SKILLS	53
FIGURA 33– TELA LOGIN DE VINCULAÇÃO COM O SINRIC PRO	54
FIGURA 34 – TELA DE VINCULAÇÃO	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AURESIDE	Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial
CLPs	Controladores Lógicos Programáveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	“Integrated Development Environment” (Ambiente Integrado de Desenvolvimento)
IoT	Internet das Coisas
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PcD	Pessoa com Deficiência

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	Tecnologias Assistivas.....	13
2.2	Automação residencial.....	14
2.3	DOMÓTICA: características.....	17
2.3.1	Benefícios da DOMÓTICA as PcD	18
2.4	Plataforma Arduino e automação residencial.....	19
3	METODOLOGIA.....	22
3.1	Observação participante	23
3.2	Assistente Virtual.....	24
3.3	SInric pro	25
3.4	VISÃO GERAL DO PROTÓTIPO	25
4	DESENVOLVIMENTO.....	26
4.1	ESP8266 NodeMCU	26
4.2	IDE Arduino	27
4.3	Criação e Configuração da conta SInric Pro	29
4.4	Configuração do App alexa.....	30
4.5	Construção do protótipo.....	31
5	CONCLUSÃO.....	35
	REFERENCIAS	37
	APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÃO DO SOFTWARE AUTOMAÇÃO	
	RESIDENCIAL COM ESP8266 NODEMCU E ASSISTENTE VIRTUAL	42

APÊNDICE B – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO E CONFIGURAÇÃO DAS PLATAFORMAS USADAS NO TRABALHO	44
APÊNDICE C – CONFIGURAÇÃO DAS PLATAFORMAS SINRIC PRO USADAS NO TRABALHO	45
APÊNDICE D – CONFIGURAÇÃO DA PLATAFORMA ALEXA USADA NO TRABALHO	49

1 INTRODUÇÃO

Indivíduos com deficiência ou idosos enfrentam dificuldades de locomoção que podem prejudicar e até mesmo impossibilitar atividades comuns, como subir escadas ou sair de casa para receber seu pagamento. Essas limitações podem tornar essas pessoas dependentes de cuidadores ou familiares que precisam ajudá-las nessas tarefas e em outras necessidades diárias. Define-se “Automação” como “Ação ou efeito de automatizar uma ou um grupo de máquinas sob controle de um só sistema centralizado, que possibilita efetuar operações contábeis, estatísticas ou industriais sem interferência humana” (AUTOMAÇÃO, 2021).

Para Alves e Mota (2003) automação se aplica a diversas circunstâncias, tais como automação automotivas, conforme a cada ambiente, assim como é aplicada no setor industrial também se aplica a residências com intenção de auxiliar ou até mesmo dispensar o esforço humano.

Ainda na visão de Alves e Mota (2003), na década de 1920, quando surgiram os primeiros eletrodomésticos, a grande promessa seria que eles poupariam o tempo das pessoas em tarefas do cotidiano. Estes autores também relatam que os fabricantes já usavam o termo casa do futuro, mas ainda hoje há dúvidas por parte de alguns quanto aos benefícios de interconectar cada eletrodoméstico, permitindo o seu monitoramento e comando remoto. Porém, atualmente a aceitação tem sido crescente no ambiente residencial, ampliando benefícios como: conforto, economia, prevenção de acidentes e falhas de equipamentos, gerenciamento técnico e segurança aos usuários (ALVES; MOTA, 2003).

Acredita-se que a automação residencial seja um campo interdisciplinar, que abrange pesquisa do campo doméstico, com a implantação de sensores, equipamentos e outros sistemas para segurança na casa, saúde do morador ou entretenimento. Este tipo de automação surgiu na década de 1970, originada da automação industrial, que teve nos dispositivos Controladores Lógicos Programáveis (CLPs), datados da época de 1960, uma imensa revolução, graças aos progressos da microeletrônica (FERREIRA et al., 2008). Francisco e Trevisani (2013) afirmam que atualmente, existem diversas plataformas de automação residencial disponíveis, sendo que uma das tecnologias pioneiras nessa área foi o X10. Trata-se de um protocolo de comunicação entre dispositivos eletrônicos que utiliza a fiação interna da rede elétrica para sinalização e controle. Além disso, o X10 pode ser utilizado como protocolo para redes sem fio, o que o torna bastante leve devido à simplicidade de suas mensagens.

O mercado de automação residencial conta com diversas empresas que oferecem soluções para controlar diferentes equipamentos e dispositivos de uma casa de forma robotizada. Duas das maiores desenvolvedoras atualmente disponíveis são Insteon e RedEye. No entanto, essas plataformas têm uma desvantagem em comum: sua arquitetura fechada (INSTEON, 2011).

Essa arquitetura impede que dispositivos fabricados por terceiros se comuniquem adequadamente com a plataforma, o que restringe possíveis funcionalidades que poderiam ser adicionadas a um projeto de automação. Isso pode ser um problema para usuários que desejam utilizar dispositivos de diferentes fabricantes em sua automação residencial.

Uma alternativa a essas plataformas fechadas é o Arduino, uma tecnologia de código aberto que se destaca por sua compatibilidade com diversas plataformas e baixo custo. Com o ele, é possível programar LEDs, displays, sensores e motores, entre outros dispositivos, criando soluções personalizadas para diferentes fins. Sua flexibilidade permite que ele seja utilizado em projetos de automação residencial, oferecendo possibilidades ilimitadas para quem deseja criar uma automação personalizada e compatível com diversos dispositivos (INSTEON, 2011).

Bersch (2008) acredita que, embora o termo tecnologia esteja cada vez mais presente na vida das pessoas, é notável que as soluções tecnológicas voltadas para pessoas com deficiência são insuficientes, inviáveis ou inexistentes. Insuficientes referem-se à oferta ou disponibilidade de determinada tecnologia que não atende à demanda de usuários; inviáveis se referem à produção ou aquisição da tecnologia que é financeiramente inviável; e inexistentes se referem à tecnologia para determinada necessidade ou demanda que ainda não foi desenvolvida. Devido a isso, é evidente que este segmento necessita de maior atenção e estudos, sendo crucial considerá-lo plenamente no processo de desenvolvimento tecnológico e social.

A Automação, também chamada de Domótica, é uma tendência do século 21 (BOLZANI, 2004). Esse autor reitera que checar os e-mails, acessar dados de um planejamento de recursos empresariais (ERP) e imprimir documentos são tarefas automatizadas, criadas pensando em poupar as pessoas de problemas simples para um mundo moderno e imediato. O autor considera que a vida será mais complicada com existência de mais senhas, chaves e botões, e a domótica possibilita unir o comando de equipamentos elétricos conectados entre si, possibilitando controlar a residência remotamente, poupando tempo, energia, dinheiro e indispensável conforto. (BOLZANI, 2004).

Segundo Nichele (2010), além de favorecer a vida do usuário, a automação residencial, é de suma importância quando usada como dispositivo para segurança e monitoramento da vida

do grupo senil ou que tenham deficiência física. Para Pessoas com Deficiência (PcD), o local de vivência deve ser acomodado a suas necessidades, o simples fato de conseguir realizar tarefas como acender luzes, fechar janelas ou acionar eletrodomésticos de sua cadeira de rodas ou da cama, oferece inúmeras vantagens à segurança e conforto daquele indivíduo.

Ainda sobre as PcD, verifica-se que hoje, o Brasil possui diversas normas no que se diz respeito à acessibilidade, sendo uma delas a NBR 9050 (ABNT, 2004, p.2), que estabelece acessibilidade como "[...]possibilidade e a condição de utilizar, com segurança e autonomia, os edifícios, o espaço, o mobiliário e os equipamentos urbanos[...]", além da Lei 10.098 (BRASIL, 2000), que constitui as normas gerais e parâmetros básicos para promoção da acessibilidade aos indivíduos com deficiência.

O respeito a critérios como esses, possibilitam, às pessoas com deficiência físico-motor, a expectativa de uma vida melhor. Sendo assim, oferecer formas que tornem soluções plausíveis, e quando isto não se dê por completo, oferecer opções que busquem reduzir ao máximo os obstáculos enfrentados por estes indivíduos, faz com que o termo acessibilidade permaneça sendo foco de iniciativas ao longo dos anos. O uso da automação neste contexto é chamado de Automação Inclusiva (GUEDES, 2012).

A proposta da Automação Inclusiva é promover a acessibilidade, proteção, saúde e qualidade de vida das pessoas que habitam nesse espaço (GUEDES et al, 2012).

Segundo Rockenbach (2005), a Automação Inclusiva proporciona o acionamento remoto ou automático de sistemas automatizados, possibilitando a conveniência ao indivíduo, de forma que este possa ter maior autonomia e independência em suas atividades de vida diária. Tal tecnologia propicia várias formas de adaptação e controle, sejam elas recursos instalados na cadeira de rodas do indivíduo, oferecendo controle total dos itens ligados a este sistema, ou na própria residência.

Segundo Dino (2014), com a avanço da expectativa de vida da população mundial, o aumento de idosos, juntamente com a falta de acessibilidade para pessoas com algum tipo de deficiência, tanto em vias públicas e/ou suas residências, o anseio do bem-estar pessoal e com as dificuldades diárias, seja por de idade ou qualquer deficiência existentes, são alguns dos motivos que colaboram para a automação residencial desses indivíduos, pois conseguiriam a sua autonomia pessoal, além da comodidade e facilidade em realizar diferentes tarefas rotineiras, ligar lâmpadas, abrir portas ou portões ou até mesmo subir e descer escada.

Considerando a quantidade de indivíduos que apresentam algum tipo de deficiência, presentes no âmbito urbano e que podem desfrutar da tecnologia para melhorar a sua qualidade

de vida, conclui-se que a implantação e utilização dos produtos de automação residencial pode dispor de uma vida mais prática.

Este trabalho tem como objetivo elaborar um protótipo de automação residencial que beneficie indivíduos com necessidades de acessibilidade. A implementação de automação residencial simples pode transformar significativamente a vida do usuário. Por exemplo, ao utilizar um sistema de controle de luzes via celular, uma pessoa com deficiência física, como um cadeirante, não precisa verificar individualmente cada cômodo para garantir que as luzes estejam apagadas durante a noite. Além disso, o uso de comandos de voz e a visualização dos dispositivos permitem uma compreensão imediata do estado da residência. Portanto, o objetivo final deste trabalho é apresentar a automação residencial atual e suas possibilidades e aplicações para pessoas com deficiência, utilizando tecnologias comuns do dia a dia, como smartphones e tablets, para controlar dispositivos que visam garantir conforto e atender necessidades especiais.

De forma mais específica, esta pesquisa possibilitou o desenvolvimento de um protótipo utilizando o ESP8266 NodeMCU na plataforma Arduino, capaz de controlar um painel com eletrodomésticos e lâmpadas LED, com dimensões de 50 cm x 50 cm x 0,10 cm (comprimento x largura x espessura). O desenvolvimento desse projeto permitiu visualizar as alternativas que a domótica pode oferecer às pessoas em geral, especialmente àquelas com limitações. Além disso, o produto resultante - o protótipo - pode ser utilizado em futuros estudos relacionados ao uso do ESP8266 NodeMCU para automação residencial.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, é discutido o emprego de Tecnologias Assistivas e as suas particularidades. Além disso, foi abordada a questão da Automação Residencial, juntamente com os seus atributos, os custos e os benefícios associados ao seu uso por pessoas com deficiência. Foi ainda exposto o conceito de Domótica, descrevendo as suas propriedades e classificações, bem como as vantagens decorrentes do seu uso. Ainda, foram analisadas as características da Internet das Coisas (IoT) e os seus elementos constituintes.

Por fim, foi apresentada a plataforma Arduino, juntamente com o ESP8266 NodeMCU, que proporciona amplas possibilidades de combinações para a automação residencial.

2.1 Tecnologias Assistivas

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2022 (IBGE, 2022), em nosso país existem muitas pessoas com algum tipo de deficiência. São mais de 45 milhões de brasileiros que possuem algum tipo de dificuldade para ver, ouvir, se movimentar ou algum tipo de incapacidade. Para se ter uma ideia, se o Brasil tivesse 100 pessoas, aproximadamente 7 delas teriam deficiência motora, 5 teriam deficiência auditiva e 19 teriam deficiência visual.

A expressão tecnologia assistiva foi sugerida por Sassaki (2003) no Brasil, como evento que assiste ou evento que ajuda. As tecnologias assistivas pertencem a este meio. Os termos mudam em diversos países, podendo também mudar em alguns aspectos a sua definição. No Brasil, tecnologia assistiva é definida como:

Uma área da ciência, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, soluções, métodos, táticas, aprendizados e serviços que objetivam gerar a funcionalidade, anexo à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade diminuída, apontando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2007, p. 1).

A tecnologia assistiva faz referência ao conjunto de produtos (soluções, aparelhamentos e instrumentos) capazes de auxiliar a pessoa com deficiência a exercer seus afazeres com independência (TECNOLOGIA, 2010). O objetivo é melhorar as condições de vida da pessoa com deficiência e restabelecer suas capacidades funcionais. As tecnologias assistivas trazem aos seus usuários inserção social porque lhes possibilitam a mobilidade e acesso aos ambientes ocupados pelos demais. Bersch (2008) destaca o aspecto da independência que esses procedimentos devem propiciar às pessoas com deficiência, para a concretização de suas

atividades diárias; Galvão Filho (2009) evidencia esse aspecto do mesmo modo na esfera da educação

Uma nova extensão e tipo de tecnologia que consiste em crescentemente pesquisas nos dias de hoje e que além disso aponta para a autonomia e bem-estar do ser humano enquanto sujeito dos seus processos e para a edificação de uma Escola Inclusiva. Acerca da recentemente chamada Tecnologia Assistiva, empregada como intercessora, como aparelho, como instrumento mesmo, para o empoderamento, para a atividade autônoma e para a equiparação de conveniências, da pessoa com deficiência, na sociedade atual (GALVÃO FILHO, 2009, p. 115).

Contudo, é conveniente deixar clara a diferença entre o uso de um equipamento enquanto tecnologia assistiva e seu uso como um procedimento comum, logo advertem Galvão Filho; Damasceno (2007).

Bem como uma pessoa com deficiência precisa utilizar, por exemplo, o computador para realizar algum trabalho que outra pessoa sem deficiência poderia executar sem usar o computador, como ligar uma lâmpada, atender um telefone ou ler um livro, então, nestas circunstâncias, tem-se o computador como intermediário entre a pessoa com deficiência e a tarefa alcançada. Trata-se, nestes casos, de uma tecnologia assistiva (BERSCH e TONOLLI, 2006).

2.2 Automação residencial

Segundo Castrucci e Bottura (2007), é classificada automação, qualquer sistema baseado em computadores, que objetive substituir tarefas de trabalho humano e/ou; que queira soluções rápidas e econômicas para os serviços modernos.

Conforme Wortmeyer, Freitas e Cardoso (2005), a automação residencial representa o uso da tecnologia no ambiente doméstico (incluindo residências, apartamentos, hotéis), com a finalidade de proporcionar conforto, usabilidade, produtividade, economia, eficiência e lucratividade com aprimoramento da imagem da empresa e seus usuários. Atualmente, a preocupação com o desenvolvimento neste ramo, é a redução de custos com equipamentos e sua integração, com o objetivo de compartilhar recursos.

Ainda na visão de Wortmeyer, Freitas e Cardoso (2005), a maioria das instalações na área das unidades domésticas podem ser controladas por controle remoto ou mesmo pela Internet, o que facilita o acesso a novos serviços de comunicação, como alertas, voz sobre IP (Internet Protocol), interfuncionamento, canais abertos, troca de mensagens entre residentes da

casa toda, entre outras funcionalidades um ambiente inteligente é uma operação otimizada inerente a determinadas capacidades e gestão de residência.

A Casa Inteligente, também conhecida como *Smart Home*, refere-se a uma residência completamente automatizada, na qual tanto os acessos quanto as diversas funcionalidades de uma casa convencional são controlados por sensores, que podem ser ativados e desativados por meio de smartphones programados previamente (DE SOUZA, 2019).

A casa inteligente permite o acesso a todos os sistemas, em todos os momentos, por exemplo, ao ir para casa você poderá controlar as luzes, agendar tarefas, controlar a temperatura do ambiente, aquecer a comida no microondas. A expressão *IoT* foi apresentado por Kevin Ashton do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT, ou Instituto de Tecnologia de *Massachusetts*) em 1999, de acordo com ele a expressão se refere a uma inovação tecnológica com a finalidade de ligar os objetos do dia a dia à Web. O intuito básico por traz do IoT é interligar qualquer objeto, a todo momento em qualquer lugar (JAMOUISSI, 2010).

Assim como a Internet influenciou e evoluiu a forma de comunicação no mundo, o IoT nos permite interagir com objetos físicos. Conforme descrito por Sinclair (2018), como a Internet estende seu alcance a objetos do mundo físico, ela também se torna a Internet das Coisas, não apenas uma Internet para pessoas, ela reconfigura todos os setores ao seu redor. Para definir o que é a Internet das Coisas, imagine objetos inteligentes equipados com sensores e/ou atuadores eletrônicos que lhes dão autonomia, tome decisões e conecte-se à Internet para visualizar dados, trocar informações com outros objetos, formar uma rede de dispositivos interconectados, funcionando de forma autônoma ou parcialmente livre de interferência (MENDONÇA; MORAES, 2018).

O IoT é uma tecnologia que visa aplicar os conceitos de Automatização para a vida cotidiana, para simplificá-la e suprir algumas de suas necessidades, além de gerar mais conforto e segurança, para um ambiente doméstico. De uma forma geral a automação tem como objetivo conseguir manipular o maior número possível de elementos e tarefas domésticas, fazendo com que as tarefas mais complexas sejam facilitadas e as que são simples, porém repetitivas gastem menos do tempo e da energia dos indivíduos (OLIVEIRA, 2017).

Ainda na visão de Teza (2002), Automação Residencial é responsável por automatizar as tarefas domésticas, providenciando maior segurança e conforto no lar. A história traz a transformação dos preceitos da automação residencial aparece após suas semelhanças com as áreas industrial e comercial. No mercado nacional isto aconteceu com características

semelhantes, os principais aparelhos automáticos de controle foram idealizados para aplicações especificamente industriais, na década de 70.

Estabilizada a automação industrial, o comércio foi posteriormente contemplado com certa automação, que até hoje vem se transformando, principalmente com o constante avanço da informática e os softwares de administração e gerenciamento oferecem uma grande sofisticação (WORTMEYER; FREITAS & CARDOSO 2005). Na visão de Teza (2002), a expressão Automação Residencial designa o uso de processos automatizados em casas, apartamentos e escritórios. Pode-se utilizar outros nomes sinônimos, tais como, Automação Doméstica ou Automatização Residencial.

A expressão domótica provém da união da palavra em latim domus, que significa casa e a palavra robótica, a domótica torna viável coordenar de forma automática uma residência (FERREIRA, 2008).

A concepção de domótica segundo Bolzani: É a ciência contemporânea de arquitetura das instalações em sistemas prediais. A Domótica é um estudo interdisciplinar que observa a conexão entre homem e casa. A submersão de pessoas em locais informatizados expôs a exigência do uso de métodos mais sutis que gerenciasse a dificuldade e o dinamismo das relações dos moderadores com a esfera residencial saturada de pequenos aparelhos eletrônicos ligados à web (BOLZANI, 2010, p.31-38).

A automatização residencial, tal como a predial, é proveniente da automatização industrial, no entanto, com tecnologia própria para a realidade de uma residência, quando no geral não há espaço suficiente para grandiosas centrais de controle e grande número de cabos de rede e energia (SENA, 2005).

É um procedimento de simples instalação, todavia muito instável, já que os componentes podem sofrer falhas, ou ainda ser danificados por falta de energia elétrica ou até mesmo por choques eletromagnéticos. Na década de 80, com a chegada da computação pessoal, apareceram interfaces gráficas e procedimentos mais simples que os já presentes, que trouxe o surgimento de novas oportunidades para automação residencial.

Mas foi só nos meados dos anos 90 que surgiu uma grande série de novidades, adicionados com os telefones celulares e a internet. Hoje a domótica emprega esses novos atributos de forma incorporada, como por exemplo, em aparelhos de controle e monitoramento móvel, por meio de smartphone, tablets ou internet (OLIVEIRA, 2017). A figura 1 mostra a desenvolvimento da domótica de acordo com (DOMINGUES, 2015).

Figura 1 - Linha do Tempo da Evolução da Domótica



Fonte: (DOMINGUES, 2015, p. 16)

2.3 DOMÓTICA: características

Atualmente é possível encontrar várias alternativas de automação residencial no mercado, umas mais acessíveis que desempenham papéis mais básicos como, por exemplo, controlar iluminação, controle de fechaduras de portas e portões, já outros possibilitam o controle até de persianas, sons ambientes, temperatura do ar-condicionado e da água da piscina, e várias outras finalidades. Porém, de acordo com a Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial (AURESIDE, 2001), determinados atributos são primordiais em toda automação, como por exemplo:

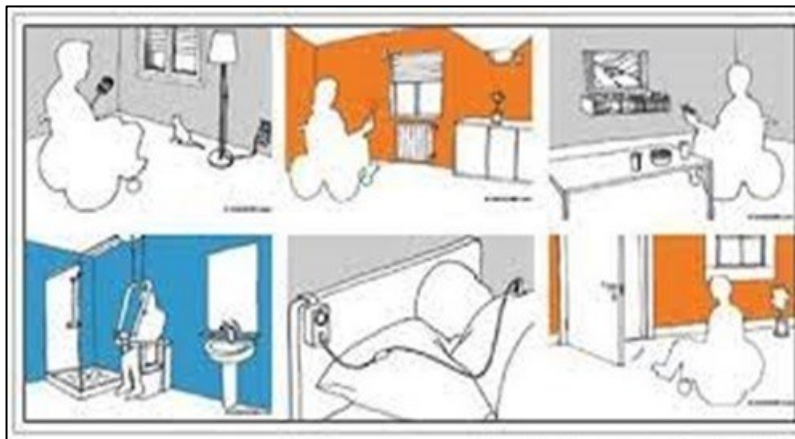
- 1) A habilidade de interação com o conjunto: os sistemas precisam ser ligados ao longo de uma rede, e permita-se controlado por meio de uma única interface;
- 2) Desempenho em diversas situações: o sistema deve agir em diferentes situações, como falta de energia, climas variados entre outros;
- 3) Uma clara comunicação com o usuário: os clientes na maioria das vezes não entendem uma interface complicada, logo, necessidade de um sistema com interface instintiva;
- 4) Acompanhamento: o acompanhamento desta categoria de sistema vem recebendo tanta crítica, logo têm que ser realizadas averiguações com alguma regularidade, e geralmente observando relatórios de controle.

2.3.1 Benefícios da DOMÓTICA as PcD

Segundo Dino (2014), os privilégios podem ser notados instantaneamente pelos usuários com algum tipo de PcD em uma residência automatizada são elas:

- 1) Na redução do consumo de eletricidade: a energia é utilizada apenas quando necessário, graças ao controle de iluminação, sensores de presença e controle da temperatura ambiente, que eliminam o uso desnecessário de energia;
- 2) Conforto: o aquecimento ou não da banheira de banho, controle das lâmpadas da casa, controle do ar-condicionado, entre outros aparelhos por uma única área de interação;
- 3) Conveniência: a climatização do ambiente pode ser ajustada antes da chegada dos moradores, lâmpadas e portões podem ser comandados de onde esteja o usuário;
- 4) Acessibilidade: automação com aparelhos touchpad e com comando de voz traz aos PcDs, a oportunidade de se comunicar com local onde estão, acendendo lâmpada, comandando luminárias, televisores, portas, assim por diante, tornando-nos mais independente;
- 5) Segurança: A possibilidade de controlar a luminosidade, ar condicionado, televisores e outros aparelhos é capaz de tornar uma casa aparentemente ocupada, aumentando a segurança. Câmeras de segurança também podem ser acessadas remotamente, permitindo a vigilância constante da residência. Um exemplo disso é o empresário Ronan Soares, que ao visualizar a câmera de segurança de sua casa em Colônia, Alemanha, notou que ladrões haviam invadido o local e, rapidamente, comunicou sua esposa no Brasil, que chamou a polícia. Além disso, a Figura 2 de PAULUS (2017), ilustra um cadeirante, que pode contar com diversas adaptações em sua cadeira de rodas, objetos pessoais e até mesmo eletroportáteis, como o controle remoto, para executar tarefas que seriam difíceis ou impossíveis de outra forma, oferecendo praticidade e autonomia.

Figura 2 - Sistema de automação residencial: Acessibilidade no controle

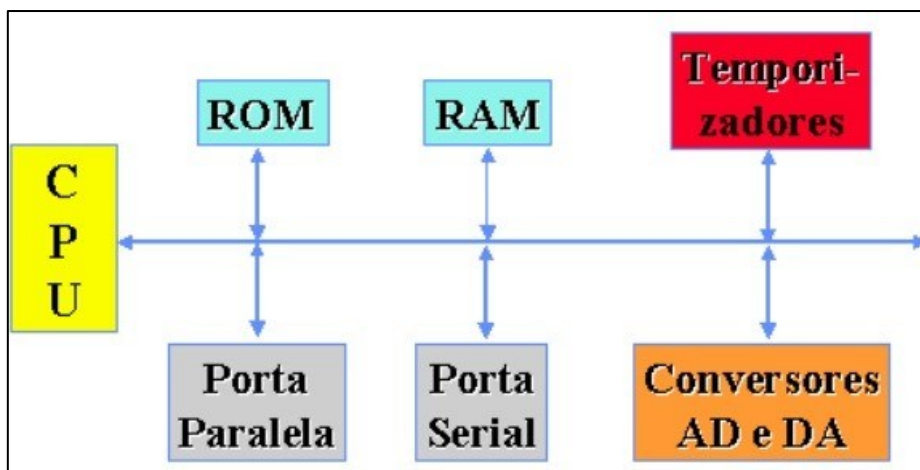


Fonte: PAULUS, 2017.

2.4 Plataforma Arduino e automação residencial

O microcontrolador é um computador reduzido em um único chip programável. Pode ser usado de forma dedicada em inúmeras finalidades onde a velocidade de processamento não é tão alta como em sistemas de automação, robótica, eletrodomésticos, entre outros (MOURA JUNIOR, 2020). Na figura 3 é possível verificar toda a arquitetura básica de um microcontrolador, constituída por memória, processador e periféricos de entrada/saída.

Figura 3 – Arquitetura de Microcontroladores Modernos



Fonte: MZ editora, 2022.

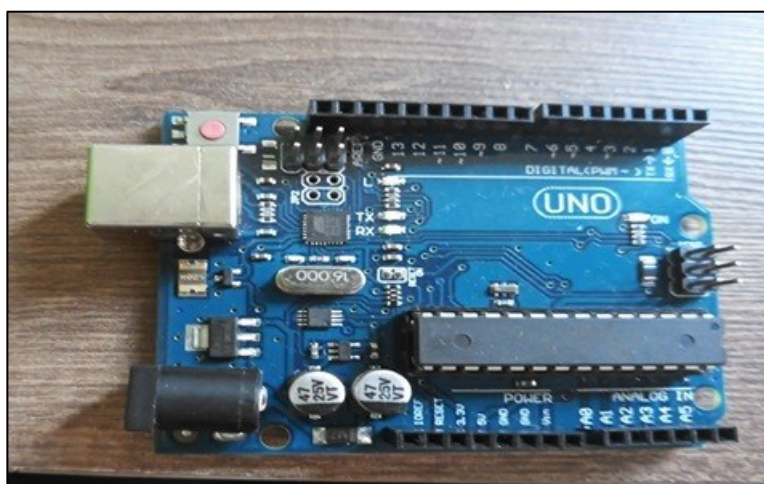
Os microcontroladores, por terem um tamanho compacto e ostentarem vantagem com relação custo/benefício, encontram-se frequentemente e são indispensáveis no que envolve eletrônica. E são mecanismos que contém no seu interior elementos indispensáveis para operar de forma autônoma. Para o projeto apresentado, escolheu-se a plataforma de prototipagem

Arduino, por ser poderosa, e ter uma linguagem de programação de baixa complexidade. Em seguida, descrevemos seu histórico e como é dado seu funcionamento.

Segundo o site do fabricante, é uma plataforma open-source (código aberto) de prototipagem eletrônica que engloba praticidade tendo em vista favorecer a aplicação como do hardware e do software (ARDUINO, 2023).

Banzi (2011) deixou bem claro que o Arduino foi criado com objetivo de motivar o conhecimento, mas sua capacidade de aplicação vai muito além, pois ele é uma plataforma de computação física de código fonte aberto, tendo como base uma placa simples com entrada/saída como mostra a figura 4 do Arduino Uno, possibilitando acionamento de atuadores e sensores necessários para colher informações do ambiente residencial.

Figura 4 - ARDUINO UNO



Fonte: Autoria própria.

Inicialmente, para o projeto em questão, foi considerada plataforma de prototipagem Arduino como a melhor opção devido à sua poderosa funcionalidade e linguagem de programação de baixa complexidade. No entanto, após uma análise mais aprofundada, ficou evidente que o ESP8266 NodeMCU seria a escolha mais adequada, pois além de apresentar características semelhantes ao Arduino, como a utilização da mesma linguagem de programação (C/C++) e a presença de periféricos de entrada/saída, o NodeMCU oferece a vantagem adicional de ter Wi-Fi integrado.

Essa característica é particularmente importante para o projeto, pois permite a conectividade do dispositivo com outros dispositivos, como smartphones, tablets e computadores, sem a necessidade de cabos ou conexões adicionais. Dessa forma, é possível monitorar e controlar o dispositivo remotamente, além de receber notificações e alertas em tempo real.

Além disso, o ESP8266 NodeMCU é uma plataforma de desenvolvimento versátil e econômica, que apresenta um conjunto abrangente de recursos para o desenvolvimento de aplicações IoT (Internet das Coisas). Com a presença de um microcontrolador integrado, o dispositivo é capaz de processar dados e executar tarefas complexas de forma autônoma, sem a necessidade de um computador externo.

Em resumo, a escolha do ESP8266 NodeMCU como plataforma de prototipagem para o projeto foi baseada em sua versatilidade, facilidade de programação e conectividade Wi-Fi integrada. Essas características tornam o dispositivo uma opção ideal para projetos de IoT e outras aplicações que exigem comunicação sem fio e processamento local de dados.

Para Moura Júnior (2022), ESP8266 é um microcontrolador projetado pela empresa chinesa Espressif Systems e fabricado pela Ai-Thinker. Iniciou no mercado em agosto de 2004, e seu grande destaque é que, além de ter um grande poder de processamento, dispõe de um sistema com capacidade de comunicação WiFi permitindo que microcontroladores se conectem à internet sem a obrigação de cabeamento. Em razão do seu tamanho discreto, poder de processamento e conectividade com a internet, o ESP8266 pode ser utilizado em diversos projetos de *IoT* e automação residencial. O chip pode ser empregado para controle de sensores, robótica, domótica e comunicação e diversas outras aplicações. Seu êxito está diretamente ligado ao seu baixo custo quando contraposto a outros microcontroladores. Nos dias de hoje, pode ser prontamente encontrado na faixa de vinte a quarenta reais e por todas as essas razões que escolhemos o este microcontrolador, para o uso em nosso projeto.

3 METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (2008), levantamento bibliográfico é a apuração de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações independentes e imprensa escrita e toda revisão da literatura. O seu intuito foi fazer com que o pesquisador tenha acesso direto a toda a literatura escrita sobre um certo assunto, ajudando-o no estudo ou no manuseio de seus dados. Ela pode ser apontada como o primeiro passo de toda uma pesquisa científica. Por meio de informações coletadas pela pesquisa bibliográfica e o tratamento dos dados e necessidade de trabalho prático de um ambiente simulado de uma automação residencial fica evidente a tendência por uma pesquisa aplicada.

Uma das métricas escolhida foi a revisão da literatura, por meio de livros, artigos e de materiais expostos na *web*, a viabilidade, a fim de preparar e construir sobre o tema, na tabela 1 mostra alguns autores consultado, desse trabalho.

Quadro 1– Revisão Bibliográficas

Tema	Palavras-chave	Repositório	Referência
Automação Residencial: Busca de Tecnologias visando o Conforto, a Economia, a Praticidade e a Segurança do Usuário	Automação Residencial; Tecnologias Assistivas;	Google Acadêmico	WORTMEYER, Charles; FREITAS, Fernando; CARDOSO, Líuam. Automação Residencial: Busca de Tecnologias visando o Conforto, a Economia, a Praticidade e a Segurança do Usuário. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia SEGeT 2005, 2005.
Automação Residencial	Comunicação; Wireless; Aplicação	Google Acadêmico; Scielo;	SNETO, Moacir Penachim. Automação residencial. 41f. trabalho de conclusão de curso, 2009
A Plataforma Arduino e Suas Aplicações	História do Arduino A plataforma;	Google Acadêmico; Scielo;	FERRONI, Eduardo et al. A plataforma Arduino e suas aplicações. Revista da UIIPSantarém–Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, 2015

Fonte: Autoria própria, 2023.

Foram realizadas buscas utilizando palavras-chave e termos relevantes, tais como automação, domótica, IoT, automação residencial, casa inteligente, Arduino e ESP8266 NodeMCU. Essas pesquisas foram conduzidas em diferentes fontes de informação, incluindo mecanismos de busca na internet, como o Scielo, o Google Acadêmico, além de consulta a livros e sites especializados.

A elaboração do protótipo foi realizada a partir de uma pesquisa aplicada por meio de uma Observação participante, onde foi adotado como cliente da pesquisa um indivíduo com Acidente Vascular Encefálico (AVE). A ferramenta escolhida para a realização da lógica do sistema foi a IDE Arduino para a codificação do microcontrolador, a codificação foi elaborada com linguagem de programação C.

3.1 Observação participante

Para Given (2008), Observação Participante é um método de coletar dados onde o pesquisador atua diariamente no cotidiano e no espaço social, a fim de estudar os ângulos da vida por meio da observação e acontecimentos em seu âmbito natural.

De acordo com o método, foi consultado apenas um indivíduo devido ao período pandêmico e suas implicações de proximidade com as outras pessoas.

Foi observado um indivíduo do sexo feminino de 50 anos, com quadro de AVE (Acidente Vascular Encefálico), que segundo a Biblioteca Virtual em Saúde Do Ministério da Saúde, AVE (2015), é obstrução dos vasos cerebrais pode decorrer em razão de uma trombose (formação de placas numa artéria principal do cérebro) ou embolia (quando um trombo ou uma placa de gordura oriunda de outra parte do corpo se solta e pela rede sanguínea chega aos vasos cerebrais).

Foi observado e anotado as suas principais alterações físicas, pelo período de 24 horas, dividido em dois períodos de 12 horas, em sua residência, que a dificuldade na marcha, com mais ênfase no do seu lado direito, tanto no membro inferior como no superior do seu corpo. Percebeu-se que há dificuldade de se locomover pela residência, como também em estender o braço para ligar a lâmpadas e em abrir portas e janelas. Com base nas observações anteriores, ficou evidente que automação residencial, acionada por um assistente virtual com acionamento por comando voz, poderia ajudar na independência do indivíduo aqui registrado por exemplo, ao ligar as luzes e abrir portas e janelas.

3.2 Assistente Virtual

Segundo Pieraccini (2018), o primeiro software apto para reconhecimento vocal foi criado em 1952. era um sistema inteiramente analógico preparado para identificar números ditos por comando voz. A *International Business Machines* (IBM) criou o *Shoebox* hábil a distinguir até 16 palavras, números e realizava operações matemáticas simples.

Conforme Lyra (2018), nos anos 70 o software HARPY era capaz de reconhecer 1011 sentenças, o que pode se comparar ao vocabulário de crianças de três anos.

De acordo com Lyra (2018), em 2011 a Apple lançou o *Intelligent Virtual Assistant* (IVA, ou Assistente Virtual Inteligente) com o nome Siri em seu mais novo Smartphone, com muitas funções como: conectar ao calendário, acessar contatos do Smartphone e responder diferentes perguntas.

Segundo Pieraccini (2018), o jeito com que a Apple exibiu essa ferramenta aos usuários, a propaganda, a espontaneidade da Siri e o enorme volume de comandos que vão de previsão do tempo, noticiários do cotidiano, a piadas e músicas proporcionou o seu êxito o que levou sua concorrência a desenvolver softwares similares como a Cortana no *Windows*, Google *Assistant* da Google, entre outros.

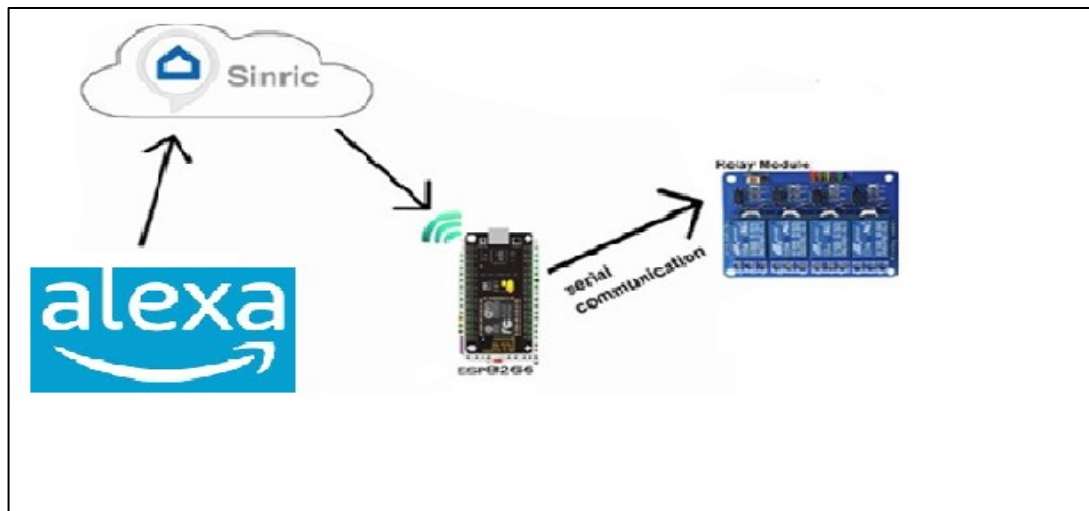
Para este trabalho, foi escolhida a IVA (Inteligência Virtual Assistente) Alexa que conforme o site da Amazon (2022), fornece uma documentação e um conjunto de ferramentas chamadas Alexa Skills Kit (ASK) que permitem aos desenvolvedores criar habilidades personalizadas para a Alexa. Essas habilidades são como aplicativos ou funcionalidades adicionais que podem ser integrados à plataforma da Alexa. No entanto, a *Application Programming Interface* (API, ou Interface de Programação de Aplicativos) subjacente e o funcionamento interno da Alexa são controlados e mantidos pela Amazon, também suas características, como o suporte oferecido pela empresa, as sucessivas melhorias no software e, principalmente, as *Skills Kit* que é possível acessar, modificar, personalizar e adaptar a IVA às necessidades específicas do projeto.

A escolha da Alexa também se deve ao fato de que a Amazon tem investido em tecnologia de assistência virtual, tornando a Alexa uma das IVA mais avançadas do mercado. Além disso, a IVA Alexa tem um grande número de habilidades integradas, que permitem que ela execute diversas tarefas, desde tocar música até controlar dispositivos domésticos inteligentes.

3.3 Sinric pro

Segundo o site, Eletrogate (2020) o Sinric Pro é um serviço de *Cloud* (nuvem) para equipamentos inteligentes, que suporta vários dispositivos inteligentes que podemos criar e integrar a ele, a figura 5, retrata a comunicação do Sinric pro.

Figura 5 – Ilustração da comunicação do Sinric Pro



Fonte: Autoria própria, 2022.

Uma das vantagens do uso do Sinric Pro é que não necessitamos de um aparelho específico para integrar aos dispositivos, como um Echo Dot. O Echo Dot desempenha a função de um Hub para conectar os dispositivos inteligentes à *Web*. O Sinric Pro faz esse sincronismo sem haver a necessidade de ter um aparelho adicional, somente o assistente virtual instalado no Smartphone.

3.4 VISÃO GERAL DO PROTÓTIPO

O protótipo foi feito um Painel de madeira nas seguintes dimensões; 50 cm de Altura X 50 cm de Comprimento X 3 cm de espessura pré projetado com Tomadas e Interruptores, Relés, Lâmpadas LEDs, Soquetes, Fios, Fonte ajustável, Conectores macho e fêmea, ventilador, roteador wifi e Microcontrolador ESP8266-12 NodeMCU. O painel foi projetado para melhor retratar o nosso projeto de automação residencial, para dar uma visão mais ampla e detalhada do projeto.

4 DESENVOLVIMENTO

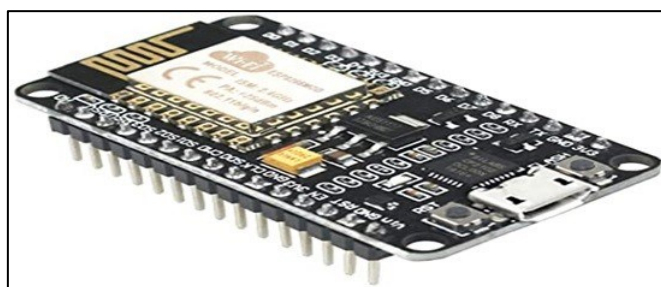
Nesta seção, é abordado todo desenvolvimento do protótipo: da instalação da ide, desenvolvimento do código, o carregamento do código para placa, a configuração do SinricPro, a configuração da app Alexa no Smartphone e a fabricação do protótipo.

4.1 ESP8266 NodeMCU

ESP 8266 NodeMCU: Módulo produzido com o objetivo de ser integrar em circuitos impressos, permitindo, assim, a inserção de partes extras, como conversor USB-serial que facilita a comunicabilidade com o computador para gravação do código fonte, ou até mesmo regulador de tensão que permite a uso de fontes de energias externas, uma vez que esta forneça 5 Volts e o módulo tem tensão nominal máxima de 3,3 Volts. Existem dois modelos do ESP8266 - 12, o ESP-12E NodeMCU e ESP-12F NodeMCU, além de 11 pinos de *Input/Output* (I/O Entrada/Saída) e conversor analógico-digital, são diferentes apenas nas localizações dos pinos, e seu alcance de sinal wireless fica entre 30 e 50 metros (OLIVEIRA, 2017).

Segundo FelipeFlop (2022), o ESP8266 NodeMCU mostrada na figura 6, pode ser operado em STA/AP/STA+AP, suporta até cinco conexões simultâneas TCP/IP, contém uma Taxa de transferência: 110-460800bps, suporta Upgrade remoto de firmware, conversor analógico digital (ADC) e suas dimensões são de: 49 x 25,5 x 7 mm.

Figura 6 – ESP8266 -12 NodeMCU



Fonte: Autoria própria, 2023.

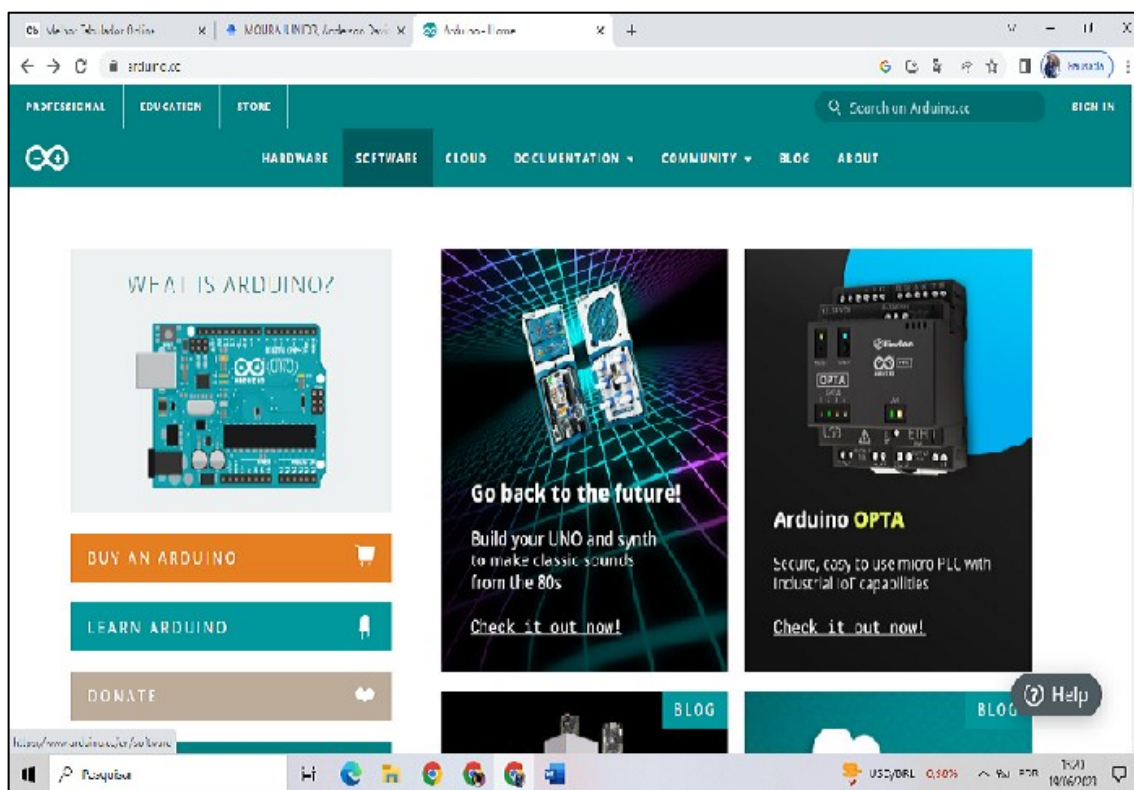
O ESP8266 NodeMCU aceita que se rode programas com carregamentos em sua própria memória. O que o permite poder funcionar de forma embarcada, sem o auxílio de outro aparelho, conseguindo fazer a transmissão apenas via WiFi ou via sensores e saídas pelos pinos. Para carregar o código para ESP8266 ele deve ser compilado para linguagem de máquina, por isso é necessário um compilador. Kolban (2016), apresenta diversas formas de se criar um código para o ESP8266. A programação geralmente é feita na linguagem C.

Para facilitar o processo de programar e compilar o programa, o programador pode lançar mão de uma IDE. Existem diversas IDE's disponíveis para o ESP8266, e muitos autores, assim como Minatel (2016) e Schwartz (2015), se utilizam da IDE do Arduino, por ela ser gratuita, possuir uma vasta documentação, e de uso simples.

4.2 IDE Arduino

O primeiro passo, foi instalar a IDE Arduino na versão 1.8.19 que pode ser encontrada, pelo endereço eletrônico: www.arduino.cc, no site oficial da empresa, no menu inicial do site, clicando em software como na figura 7, abrirá uma outra página, onde encontraremos os links para download da IDE. Escolha uma versão compatível com o seu sistema operacional.

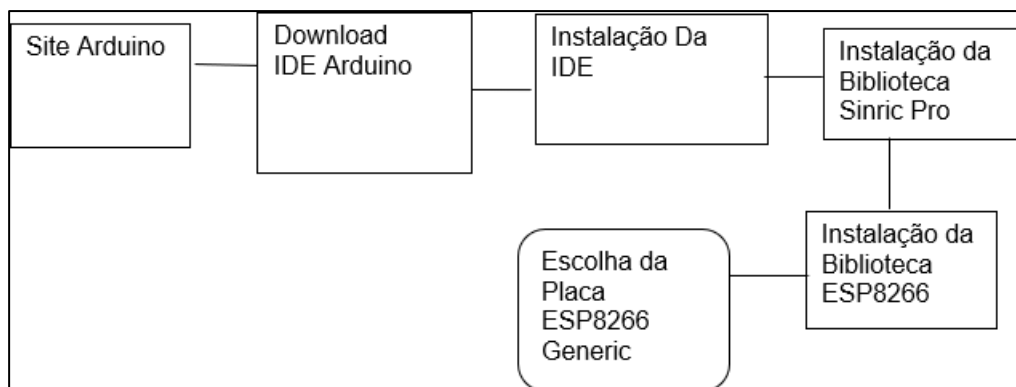
Figura 7 – Página inicial do site Arduino



Fonte: Autoria própria, 2023.

Após com o download finalizado, foi configurado a IDE, com a inclusão das bibliotecas e placas que são aceitas nelas. No menu inicial da IDE: vamos em ferramentas, gerenciar bibliotecas, no buscador, buscamos por Esp8266 instalamos as bibliotecas relacionadas com Esp8266, logo após buscamos pelas bibliotecas do Sinric pro na figura 8 e mostrando um fluxograma contendo um passo a passo da instalação e configuração da IDE.

Figura 8 – Fluxograma de Instalação e Configuração da IDE Arduino



Fonte: Autoria própria.

Depois de todas as bibliotecas instaladas, ainda em menu, ferramentas, placas, gerenciador de placas, buscamos pelo ESP8266 para instalação de todas as placas relacionadas a ela. Ainda menu, ferramentas, placas acharemos a ESP8266, escolhemos Generic module ESP 8266, para começarmos a programação da placa.

Os códigos feitos na IDE do Arduino são chamados “sketchs” e que são criados da linguagem C. A IDE já dispõe de determinadas bibliotecas e funções próprias, mas do mesmo modo permite que o programador adicione outras. Os códigos nesse contexto contam duas funções obrigatórias, a função setup e a função loop. A função setup é carregada toda vez que o dispositivo é ligado, sendo a primeira função a ser executada. Nela se realizam todas as solicitações de inicialização do código. Neste trabalho, é através da função setup que o ESP8266 se conecta na rede WiFi local como mostra a figura 9.

Figura 9 – Configuração WiFi

```

configuração da conexões Wifi
void setupWifi() {
  Serial.printf("\r\n[Wifi]: Conectando...");
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.printf(".");
    delay(250);
  }
}
  
```

Fonte: Autoria própria.

Já a função loop, que é rodada indispensavelmente logo após a função setup, funciona como um laço de repetição, que sempre ao seu final é recarregada novamente como é mostrada figura 10, até que um novo comando seja dado a função e a faça parar, ou o dispositivo seja desligado.

Figura 10 – Função Loop

```
codigooficial | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda

codigooficial

void loop() {
    SinricPro.handle();
}

bool CarregadorState(const String &deviceId, bool &state) {
    Serial.printf("O Carregador foi %s\r\n", state?"ligado":"desligado");
    digitalWrite(Carregador_Pin, state);
    return true; // request handled properly
}

bool LampadaState(const String &deviceId, bool &state) {
    Serial.printf("A lampada foi %s\r\n", state?"ligada":"desligada");
    digitalWrite(Lampada_Pin, state);
    return true; // request handled properly
}
```

Fonte: Autoria própria, 2023.

4.3 Criação e Configuração da conta Sinric Pro

Para prosseguirmos criamos e configuramos uma conta no Sinric Pro. Digite no navegador o seguinte endereço eletrônico como mostra a figura 11: <https://sinric.pro/pt-index.html>, e pressione em “cadastre-se”!

Figura 11 – Tela inicial do Sinric Pro



Fonte: Autoria própria.

Com a conta já criada faça o login, na página inicial do site encontramos o painel principal do Sinric Pro que está localizado no canto superior esquerdo, clique em

“Dispositivos”, em “Adicionar dispositivo”, assim adicionamos os dispositivos virtuais que foram controlados em nosso trabalho.

Clique em “Adicionar dispositivo”, aparecerá uma nova página para a criação dos dispositivos, todos os dispositivos adicionados são do tipo “switch”, pois são controlados com relés. A plataforma Sinric permite a criação até 3 dispositivos de forma gratuita, caso o usuário queira adicionar mais que três dispositivos, terá que pagar para isso.

Clicando em "Credenciais", temos acesso as chaves alfanuméricas que possibilitam o a comunicação com a plataforma que são elas “chave da app” e a “senha da app”.

4.4 Configuração do App Alexa

Primeiro instalamos o aplicativo Alexa no Smartphone Android ou IOS, com o app instalado, criamos uma conta clicando em “Criar uma nova conta Amazon”, na parte inferior da tela. Colocando nome, e-mail e senha, e clique em “Criar sua conta da Amazon”.

Clique em “Criar sua conta da Amazon” Recebemos um e-mail padrão em nossa caixa de e-mail, abrimos e copiamos o código anexado no corpo do E-mail e colamos na tela do aplicativo, e clique em “Crie sua conta da Amazon”, aceite os termos de criação da conta e clique em “Continuar”. Na tela seguinte sugira com a pergunta ““GOSTARIA DE CONFIGURAR UM DISPOSITIVO?””, então aparte “NÃO”, essas configurações serão feitas posteriormente.

O próximo passo é mostrar como é feita a integração da Alexa com os dispositivos virtuais criados na plataforma Sinric Pro.

Abra o App Alexa e pressione na aba “dispositivos” no canto inferior direito, e tecele em “Suas Skills de casa inteligente”. Logo depois aparecerá “Ativar Skills de casa inteligente”, na parte inferior da tela. No buscador, procure por “Sinric Pro”, pressione “Ativar para uso”.

Preencha, há a opção de login e senha criados previamente, no site do Sinric Pro, clique na opção “Não sou um robô”. Após a comprovação, siga em “Sign in”.

É criado um novo grupo de dispositivos, para o acionamento simultâneo de todos os aparelhos que pertencem ao grupo criado. Pressione o botão de “+” no canto superior direito e clique em “Adicionar grupo”.

É exibida uma nova tela, nesta tela damos o nome ao nosso grupo de dispositivos, clique em “AVANÇA”. Escolha os dispositivos que fazem parte deste grupo, e aperte para salvar, fazendo isso o grupo está pronto.

4.5 Construção do protótipo

O protótipo foi confeccionado numa placa de madeirite, na dimensão de 50 cm X 50 cm. Nela foram distribuídos e fixados um relé, duas tomadas fêmeas que foram conectados, fios flexíveis vermelho e preto, sendo que o fio vermelho ligado na fase e o fio preto ligado no neutro, o fio vermelho fazendo ponte com o relé conectando-se na posição normalmente aberta do relé, já o fio preto se conectando no neutro.

Fixamos um soquete para lâmpadas onde o fio vermelho ligado na fase e o fio preto ligado no neutro, o fio vermelho fazendo ponte com o relé sendo conectado na posição normalmente aberta do relé, já o fio preto conectado no neutro.

Figura 12 – Fixação do Soquete



Fonte: Autoria própria.

Foi fixado também, o microcontrolador ESP8266 NodeMCU que foi previamente carregado com código que controla o status de ligado ou não do relé, o ESP8266 NodeMCU está sendo alimentado por um carregador. Conectamos o ESP8266 NodeMCU no relé que passou a ser alimentado pelo ESP8266, lembramos que o relé é energizado com corrente de 5 volts, usamos também uma tomada macho para ligar as tomadas fêmeas e o soquete com a lâmpada.

Podemos observar que este produto contém um bom funcionamento, atendendo o que foi proposto. Levando em conta, que o assistente virtual conseguiu se conectar com a placa ESP8266 NodeMCU e realizar as tarefas propostas, como acender luz, ligar carregador e

ventilador, através de um simples comando de voz, estabelecendo um conforto maior ao usuário.

O usuário tem a segurança e a facilidade de realizar tarefas antes difíceis e agora facilitada e com a total segurança, tendo em vista que ele não precisa se levantar para acender ou apagar as luzes.

Fizemos comparação de preço entre o nosso protótipo e outros dispositivos, que são encontrados a venda, para comparar a relação custo e benefícios. Notamos uma grande variação de preço entre o protótipo e os outros dispositivos, notamos que se compararmos o valor da automação criada com a encontrada no mercado é de 667,94% como mostra o as tabelas 2 e 3, com isso podemos confirmar que a nossa automação é bem mais vantajosa no quesito custo e benefício deixando claro que não fixamos os valores intelectuais bem como a codificação e a montagem do produto.

Não só notamos a comodidade para o usuário na parte física quanto na parte financeira a viabilização do nosso protótipo no meio real alcançando assim o nosso objetivo inicial.

Foram anexadas algumas etapas de configurações realizadas durante o trabalho, incluindo prints da criação e configuração da conta Sinric Pro, bem como a configuração da Alexa. Esses anexos fornecem detalhes visuais e instruções específicas que ilustram o processo de configuração dessas etapas importantes. Essas informações complementares foram incluídas para auxiliar na compreensão e reprodução das configurações realizadas ao longo do trabalho.

Quadro 2 – Comparação de Preços Produtos Arduino na Shopee

Produto	Descrição do Produto	Preço
Placa Esp8266 NodeMCU	Placa open source, com 10 GPIO, ou seja, com 10 portas de comunicação de entrada e saída e Wifi integrada.	R\$ 21,99.

Módulo Relé de 4 Canais	Módulo Relé de 4 canais, com 10A 250VAC, com a tensão de operação de 5 VDC, com corrente por canal de até 10A	R\$ 23,99
Cabo jumper Macho e Fêmea	Cabo jumper Macho e Fêmea 20cm, com 40 unidades	R\$ 5,99.
Lâmpadas LED	Kit de Lâmpadas Led com 6 unidades;	R\$ 23,90
Interruptor Simples 10A	Interruptor simples de 10A, 250 V,	R\$ 5,80
Tomada. Simples 10A	Tomada simples de 10 A, 250 V,	R\$ 7,90
Protoboard	Protoboard 830 pontos	R\$ 7,90
Valor Total		R\$ 89,57

Fonte: Autoria própria, 2023.

Tabela 3 – Kit de Automação Residencial site Amazon

Produto	Descrição do Produto	Preço
Echo Dot (4ª Geração)	Gerencia dispositivos de casa inteligente compatíveis usando sua voz.	R\$ 379,99.
Lâmpada Smart Inteligente	Lâmpada inteligente de Led; Marca Intelbras, 10 watts	R\$ 49,99
Interruptor Inteligente 3 Botões	Interruptor Inteligente Corrente máxima: 2A 400W. Wi-fi: IEEE 802.11 B/G/N – 2.4GHz	R\$ 97,40
Tomada Inteligente Wifi	Tomada Inteligente Wifi Smart Home Automação Residencial Google Home Alexa Celular App, PRODUTO BIVOLT	R\$ 70,90
Valor Total		R\$ 598,28

Fonte: Autoria própria, 2023.

5 CONCLUSÃO

A automação residencial com assistente virtual apresenta diversas oportunidades de exploração. Por meio de nosso protótipo, demonstramos que a utilização do Esp8266 NodeMCU para automação residencial possui um custo-benefício superior em relação a kits de automação já prontos encontrados à venda na internet.

Com base nos resultados obtidos, por testes realizados junto ao participante observado foi possível notar que nosso trabalho atendeu aos objetivos propostos inicialmente, mostrando eficiência em auxiliar pessoas com dificuldades motoras como mostra a tabela 4 em suas tarefas cotidianas dentro de suas residências.

A principal dificuldade enfrentada durante a realização do projeto foi a falta de conhecimento prévio em circuitos elétricos e na programação do Arduino. Entretanto, mesmo sem essa temática fazer parte do plano pedagógico do curso de TADS, conseguimos superar os desafios e obter êxito na implementação do protótipo.

Quadro 4 – Comparação entre o uso ou não de automação residencial para pessoas com AVE

Indicador	Com automação residencial	Sem automação residencial
Acesso a recursos básicos	Melhorado, pois é possível controlar dispositivos como iluminação, temperatura e fechaduras com mais facilidade e independência.	Limitado, dependendo da capacidade do indivíduo em realizar atividades cotidianas.
Segurança	Aumentada, pois é possível monitorar e controlar dispositivos de segurança, como câmeras e alarmes, remotamente	Reduzida, pois o indivíduo pode ter dificuldades em acessar e controlar dispositivos de segurança
Conforto	Melhorado, pois é possível ajustar a temperatura, iluminação e outras condições ambientais de acordo com as preferências do indivíduo	Reduzido, pois o indivíduo pode ter dificuldades em realizar atividades cotidianas
Independência	Aumentada, pois o indivíduo pode controlar dispositivos de forma autônoma e independente	Reduzida, pois o indivíduo pode depender de outras pessoas para realizar atividades cotidianas

Fonte: Autoria própria.

REFERENCIAS

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma NBR 9050**, Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

ALVES, José Augusto; MOTA, José. **Casas inteligentes**. Centro Atlântico, 2003

AMAZON. **Alexa Skills Kit (ASK) Documentation**. Disponível em:< <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/ask-overviews/introduction-alexa-skills-kit.html>. Acesso em: 17 jun. 2023.

AURESIDE. aureside: **AUTOMAÇÃO**, 2001. Disponível em:<<https://www.aureside.org.br/>> Acesso em 29 de abril.2023.

Automação residencial com Alexa. Eletrogate. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/automacao-residencial-com-alexa-amazon-e-nodemcu/> Acesso em: 18 maio 2023.

AUTOMAÇÃO. In: DICIO, **Dicionário Online de Português**. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em:< <https://www.dicio.com.br/automati> Acesso em: 06 março. 2023.

AVE (Acidente Vascular Encefálico). In: **Ministério de saúde**, 2015. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/avc-acidente-vascular-cerebral/>>. Acesso em: 20, março. 2023.

BANZI, Massimo. **Primeiros passos com o Arduino**. São Paulo: Novatec, 2011.

BERNARDES, J. P. S. **Automação Residencial**: Design Universal e Qualidade de Vida – Estado da Arte. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Uberlândia –UFU Faculdade de Engenharia Elétrica. Uberlândia, p. 19. 2020.

BERSCH, R. ; TONOLLI, J. C. **Tecnologia Assistiva**. 2006.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2008. Disponível em: <https://sites.google.com/ifrrj.edu.br/proeja> Acesso em 27 abril. 2023

BOLZANI, C.; NETTO, M. The engineering of micro agents in smart environments. **International Journal of Knowledge-based and Intelligent Engineering Systems**, v. 13, n. 1, p. 31–38, 2009

BOLZANI, Caio Augustus Moraes. **Residências inteligentes**. Editora Livraria da Física, 2004.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências. Brasília, DF, **Congresso Nacional**, 2000. Disponível em: <https://www.presidencia.gov.br/ccivil03/>. Acesso em : 27 abril. 2023

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. **Ata da VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas – CAT/Corde/SEDH/PR**, realizada em 13 e 14 de dezembro de 2007. [Brasília], 2007.

CASTRUCCI, P. B. L.; BOTTURA, C. P. Apresentação. Em: **Enciclopédia de Automática**, Vol 1. São Paulo: Blucher, 2007.

DE SOUZA, Francisca Katia de Barbosa; FERREIRA, Jamilli Ricarto. **CASA INTELIGENTE**, 2019.

DINO – Divulgador de notícias. **Automação residencial possibilita mais autonomia para idosos e portadores de necessidades especiais**, 3 de setembro de 2014. Disponível em: <http://www.dino.com.br/releases/automacao-residencialpossibilita-mais-autonomia-para-idosos-e-portadores-denecessidades-especiais-dino89040740131>.

DOMINGUES, Ricardo Gil; PINA FILHO, AC de. **A Importância da Domótica para a Sustentabilidade das Cidades**. VII Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção. Edificações, Infraestrutura e Cidade: do BIM ao CIM, p.16, 2015.

EletroGate. **Criando Dispositivos Inteligentes para Alexa Amazon**. Blog EletroGate. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/criando-dispositivos-inteligentes-para-alexa-amazon-1/>. Acesso em: 23 de Dezembro 2022.

FERREIRA, João Alexandre Oliveira et al. **Interface homem-máquina para domótica baseado em tecnologias WEB**. 2008.

FILIPEFLOP. **Módulo WiFi ESP8266 NodeMCU ESP-12**. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/modulo-wifi-esp8266-nodemcu-esp-12/>. Acesso em: 01 junho 2022.

FRANCISCO, Lucas; TREVISANI, Kleber Manrique. **HMS: Uma Arquitetura para automação residencial aberta independente de tecnologia de rede**, 2013.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demanda e perspectivas**. 2009. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2009, Salvador, BR-BA.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves; DAMASCENO, Luciana Lopes. **Tecnología asistida en entorno informático: recursos para la autonomía e inclusión socioinformática de la persona con discapacidad**. In: Obra Social Irmã Dulce: Programa InfoEsp/Osid. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad, 2007. Premio Reina Sofía 2007 de Rehabilitación y de Integración. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/premio.pdf%3E>. Acesso em: 27 abril 2022.

GIVEN, Lisa M. (Ed.). **The Sage encyclopedia of qualitative research methods**. Sage publications, 2008.

GUEDES, Lucas et al. **O papel social da automação: automação inclusiva e mais sustentável**. SEMINÁRIO NACIONAL DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS. Passo Fundo, 2012.

IBGE. **Censo Demográfico: resultados preliminares da amostra**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultadospreliminaresamostra/defaultresultadospreliminaresamostra.shtm>. Acesso em: 27 abril. 2022.

INSTEON. “**Technical Information**”. 2011. Disponível em: <http://www.insteon.net/about-technicalinfo.html>. Acesso em: 15 março. 2023.

JAMOSSI, Bilel. **IoT prospects of worldwide development and current global circumstances**. International Telecommunication, 2010. Disponível em: Acesso em: 5 maio. 2022.

KOLBAN, N. **Kolban’s Book on ESP8266**. 2016. Disponível em: <https://leanpub.com/ESP8266EPP32> > Acesso em : 01 de dezembro. 2022.

LYRA, Gustavo Correa de. **Controle de dispositivos infravermelhos usando Amazon Echo**. 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Editora Atlas. 2008.

MENDONÇA, Adriano; MORAES, Marcelo de. **A internet das coisas aplicada a automação residencial**. 2018.

MINATEL, P. “**Web server com ESP8266 e IDE Arduino**”. 2016. Disponível em: <https://pedrominate.com.br/pt/arduino/web-server-com-esp8266-e-ide-arduino>. Acesso em: 01 novembro. 2022.

MOURA JUNIOR, Anderson David de. **Automação residencial de baixo custo**, 2022.

MZ Editora. **Microssistemas Modernos**. MZ Editora, [S.l.]. Disponível em: http://www.mzeditora.com.br/artigos/mic_modernos.htm. Acesso em: 28 de abril 2022.

NICHELE, Daniel Brandão. **Automação Residencial: Um grande auxílio para idosos e deficientes**. Itatiba: USF, 2010.

O QUE É ARDUINO. In: **ARDUINO**, 2018. Disponível em: <https://www.arduino.cc/> Acesso em: 02 janeiro. 2023.

OLIVEIRA, R, R., **Uso do microcontrolador ESP8266 para automação residencial**. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Engenharia de Controle e Automação da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10019583.pdf>. Acesso em: 08 dezembro. 2022.

PAULUS, Gustavo Bathu et al. **Sistema de automação residencial: Acessibilidade no controle**. Salão do Conhecimento, 2017.

PIERACCINI, Roberto. **From AUDREY to SIRI: Is speech recognition a solved problem?** International Computer Science Institute (ICSI), 2018.

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

SASSAKI, R. K. **Como chamar as pessoas que têm deficiência**. In.: Vida independente; História, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos. São Paulo: RNR, p. 12-16, 2003.

SCHWARTZ, M. **“Open Home Automation”**. 2015. Disponível em: <<https://openhomeautomation.net/control-a-lamp-remotely-using-the-esp8266-wifi-chip>>. Acesso em: 01 junho. 2022.

SENA, Diane CS. **Automação Residencial**. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia Elétrica. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo, 2005.

SINCLAIR, Bruce. **Iot: como usar a "internet das coisas"** para alavancar seus negócios. Autêntica Business, 2018.

TECNOLOGIA Assistiva. In: Centro de Referências Faster, 2010. Disponível em: <https://www.crfaster.com.br/tecassist.htm> Acesso em: 27 Abril. 2023.

TEZA, Vanderlei Rabelo. **Alguns Aspectos Sobre a Automação Residencial - Domótica**. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado - Ciência da Computação) - UFSC - Universidade de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2002.

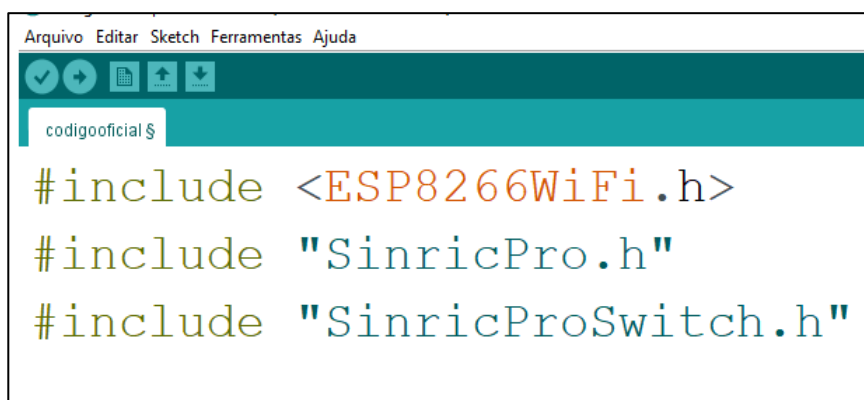
WORTMEYER, Charles; FREITAS, Fernando; CARDOSO, Líuam. **Automação Residencial: Busca de Tecnologias visando o Conforto, a Economia, a Praticidade e a Segurança do Usuário**. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia SEGET 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÃO DO SOFTWARE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM ESP8266 NODEMCU E ASSISTENTE VIRTUAL

A inclusão das bibliotecas do ESP8266 NodeMCU e do Sinric Pro é um dos pontos fundamentais para o correto funcionamento do código. Sem essas bibliotecas, o código não será compilado adequadamente, o que pode resultar em um mau funcionamento do projeto.

Figura 13 – Inclusão das bibliotecas do Esp8266 e do Sinric Pro

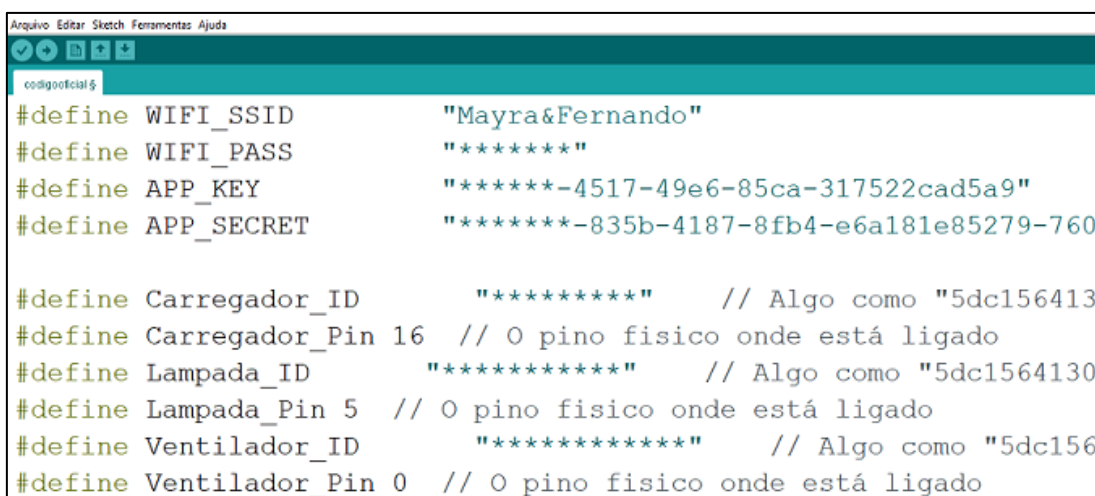
A screenshot of the Arduino IDE interface. The menu bar at the top includes 'Arquivo', 'Editar', 'Sketch', 'Ferramentas', and 'Ajuda'. Below the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and running. The main text area shows the following code:

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include "SinricPro.h"
#include "SinricProSwitch.h"
```

Fonte: Autoria própria

A figura 14 mostra definições das variáveis, usadas em nossa codificação da placa ESP8266 NodeMCU. Essas constantes e atribuições de valores são utilizadas posteriormente no código para configurar e controlar os dispositivos conectados ao microcontrolador. Por exemplo, os IDs são utilizados para identificar e controlar os dispositivos por meio da plataforma Sinric Pro, enquanto os pinos definem as conexões físicas entre o microcontrolador e os dispositivos.

Figura 14 – Definições das variáveis

A screenshot of the Arduino IDE interface showing variable definitions. The menu bar and toolbar are the same as in Figure 13. The main text area shows the following code:

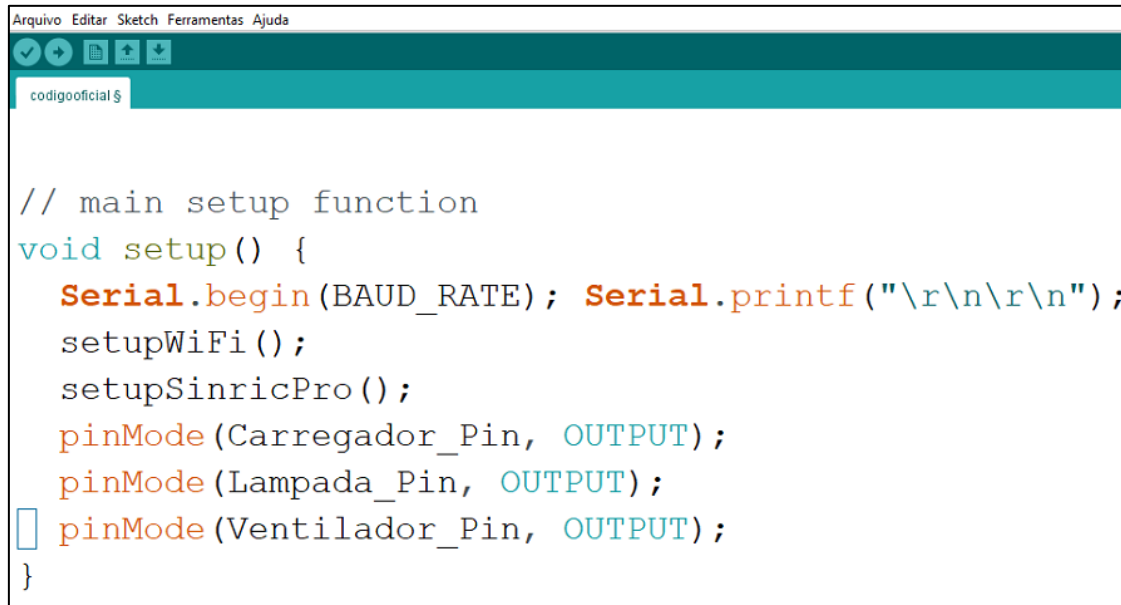
```
#define WIFI_SSID      "Mayra&Fernando"
#define WIFI_PASS      "*****"
#define APP_KEY        "*****-4517-49e6-85ca-317522cad5a9"
#define APP_SECRET     "*****-835b-4187-8fb4-e6a181e85279-760"

#define Carregador_ID   "*****" // Algo como "5dc1564130"
#define Carregador_Pin 16 // O pino fisico onde está ligado
#define Lampada_ID      "*****" // Algo como "5dc1564130"
#define Lampada_Pin 5 // O pino fisico onde está ligado
#define Ventilador_ID   "*****" // Algo como "5dc1564130"
#define Ventilador_Pin 0 // O pino fisico onde está ligado
```

Fonte: Autoria própria

A função "void setup()" é uma função padrão em programas Arduino e é chamada automaticamente no início da execução do código. Essa função é usada para configurar e inicializar o ambiente antes do programa principal começar a ser executado.

Figura 15 – Função void setup

A screenshot of the Arduino IDE interface. The menu bar at the top includes 'Arquivo', 'Editar', 'Sketch', 'Ferramentas', and 'Ajuda'. Below the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and running. The main text area shows the following code:

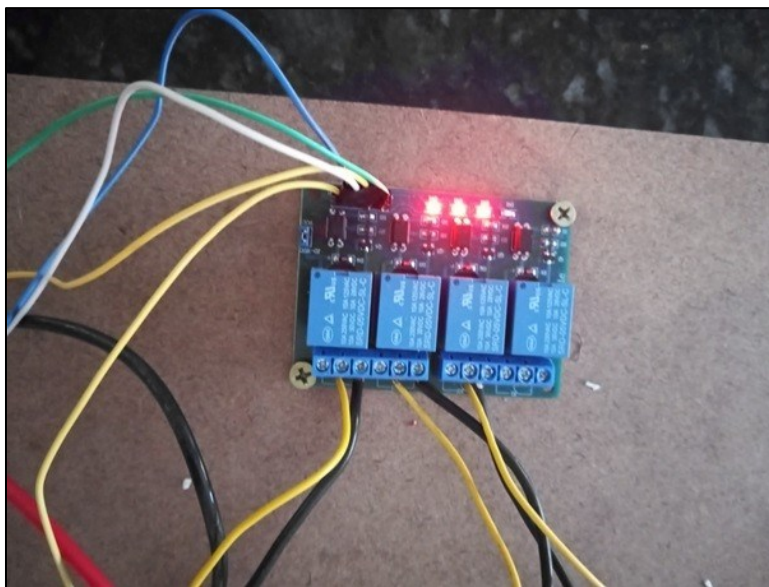
```
// main setup function
void setup() {
    Serial.begin(BAUD_RATE); Serial.printf("\r\n\r\n");
    setupWiFi();
    setupSinricPro();
    pinMode(Carregador_Pin, OUTPUT);
    pinMode(Lampada_Pin, OUTPUT);
    pinMode(Ventilador_Pin, OUTPUT);
}
```

Fonte: Autoria própria

APÊNDICE B – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO E CONFIGURAÇÃO DAS PLATAFORMAS USADAS NO TRABALHO

A.1 MONTAGEM DO PROTÓTIPO

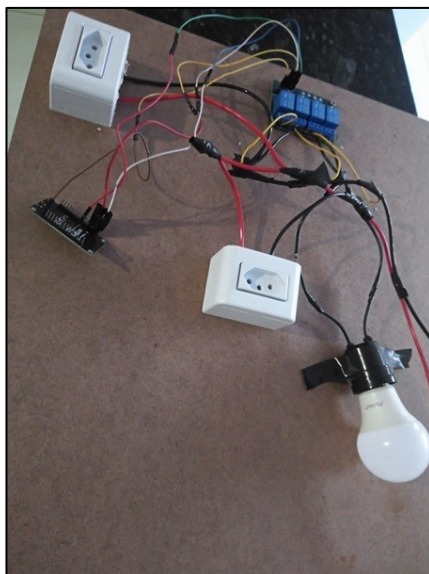
Figura 16 – MONTAGEM DO PROTÓTIPO



Fonte: Autoria própria

A.2 MONTAGEM FINAL DO PROTÓTIPO

Figura 17 – MONTAGEM FINAL DO PROTÓTIPO



Fonte: Autoria própria

APÊNDICE C – CONFIGURAÇÃO DAS PLATAFORMAS SINRIC PRO USADAS NO TRABALHO

1 CONFIGURAÇÃO SINRIC PRO

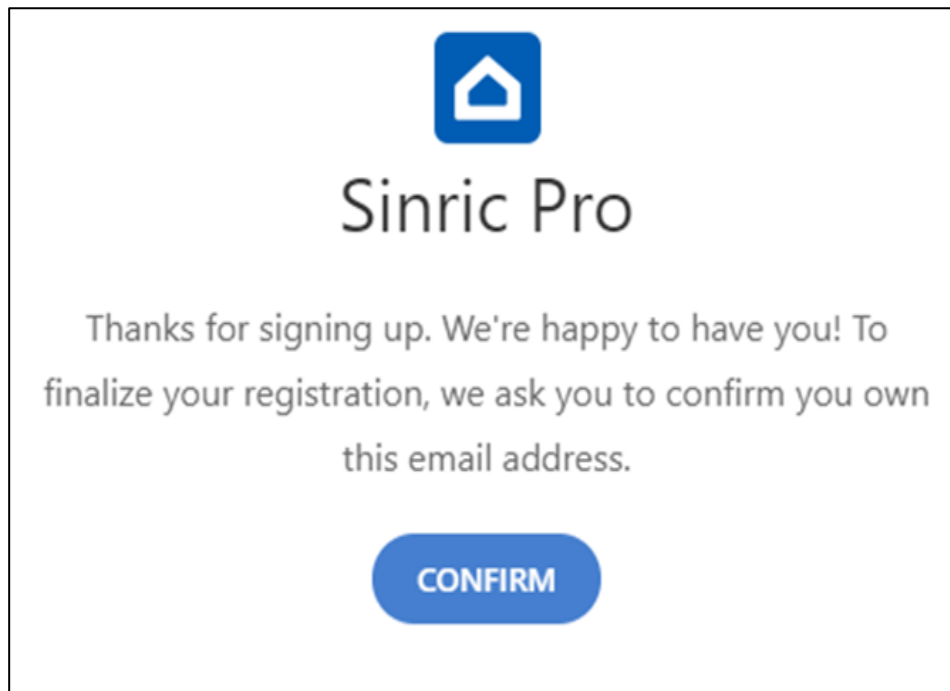
Complete perfeitamente os campos usando um e-mail válido, pois será enviado um e-mail em sua caixa de e-mail para confirmar sua conta e vá em “Register”, como a figura 18.

Figura 18 – Criação da conta Sinric Pro

Fonte: Autoria própria

Após a conclusão da etapa anterior, recebemos um e-mail de confirmação do Sinric Pro. Ao clicar em "confirm", fomos autenticados com sucesso. Em seguida, acessamos o site e realizamos o login com a conta que já estava ativa, conforme mostrado na Figura 19. Essa etapa de confirmação e login é essencial para obter acesso completo aos recursos e configurações do Sinric Pro.

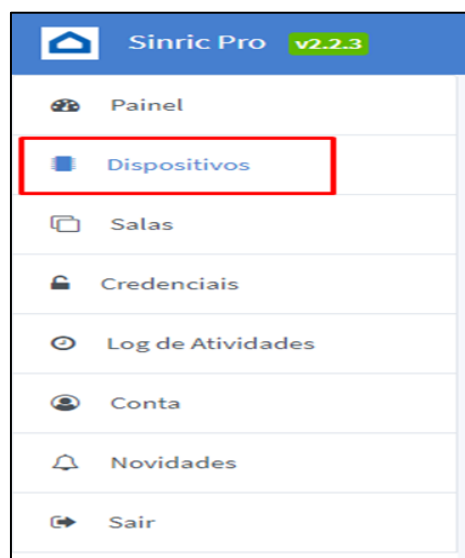
Figura 19 – Tela de Confirmação



Fonte: Autoria própria

Após a criação da conta, realizamos o login. Ao acessar a página inicial do site, encontramos o painel principal do Sinric Pro, localizado no canto superior esquerdo. Em seguida, clicamos em "Dispositivos", conforme mostrado na Figura 20. Essa ação nos permite acessar as configurações relacionadas aos dispositivos conectados à plataforma Sinric Pro.

Figura 20– Painel principal do Sinric Pro

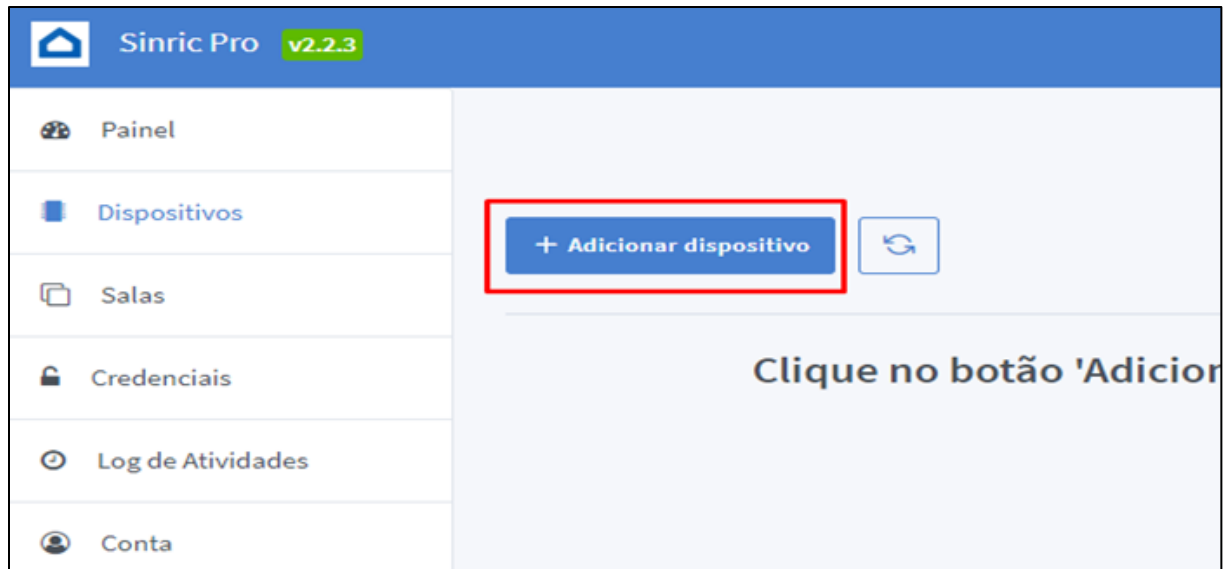


Fonte: Autoria própria

Logo em seguida, clique em "Adicionar dispositivo", conforme ilustrado na Figura 21. Essa opção nos permite adicionar os dispositivos que serão controlados em nosso trabalho. Ao

selecionar essa opção, poderemos configurar os dispositivos específicos que desejamos integrar à plataforma Sinric Pro.

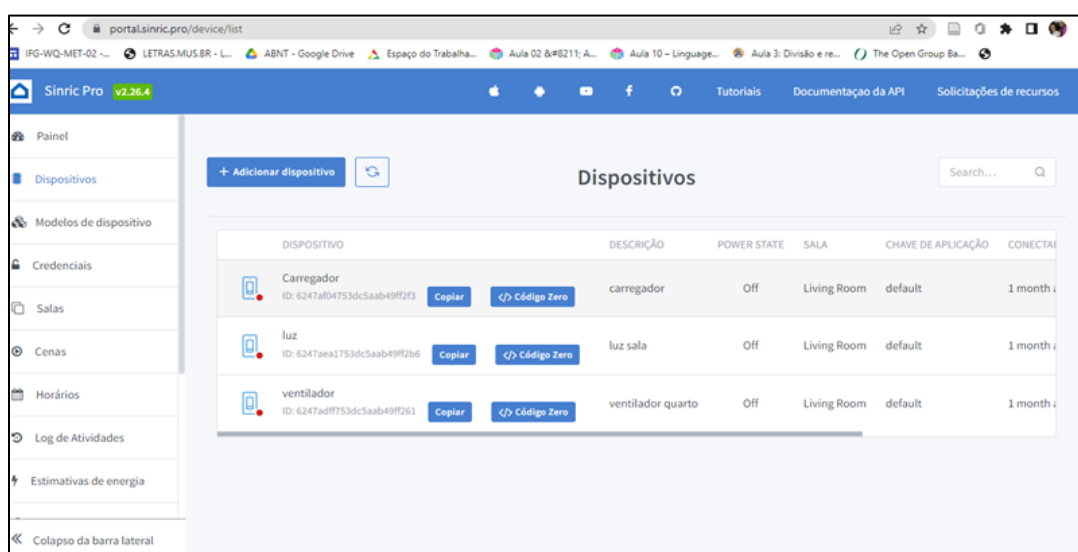
Figura 21– Adicionar dispositivo



Fonte: Autoria própria

Após clicar em "Adicionar dispositivo", uma página será exibida para a criação dos dispositivos. Siga as instruções apresentadas na Figura 22 para criar os dispositivos desejados. É importante lembrar que a plataforma permite a criação de até 3 dispositivos de forma gratuita. Certifique-se de preencher corretamente as informações solicitadas, como nome, tipo de dispositivo e outras configurações relevantes para o seu projeto.

Figura 22 – Tela De Dispositivos Adicionados

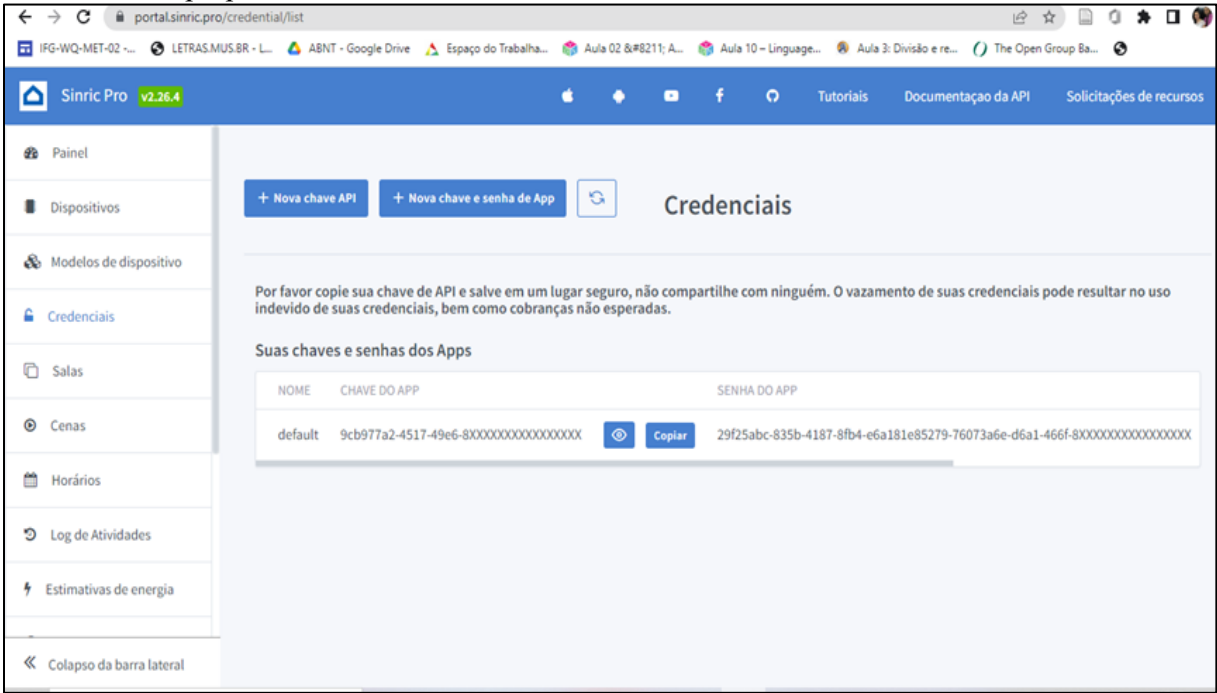


Fonte: Autoria própria

Após criarmos nossos dispositivos, podemos acessar as credenciais necessárias clicando em "Credenciais". Lá, teremos acesso às nossas chaves, especificamente a "chave do app" e a "senha do app", como mostrado na Figura 23. É extremamente importante guardar essas informações em um local seguro, pois serão utilizadas na criação do código para integração com a plataforma Sinric Pro. Essas chaves são essenciais para estabelecer a comunicação entre o dispositivo e a plataforma, garantindo o correto funcionamento do sistema.

Figura 23– Tela Credenciais

Fonte: Autoria própria

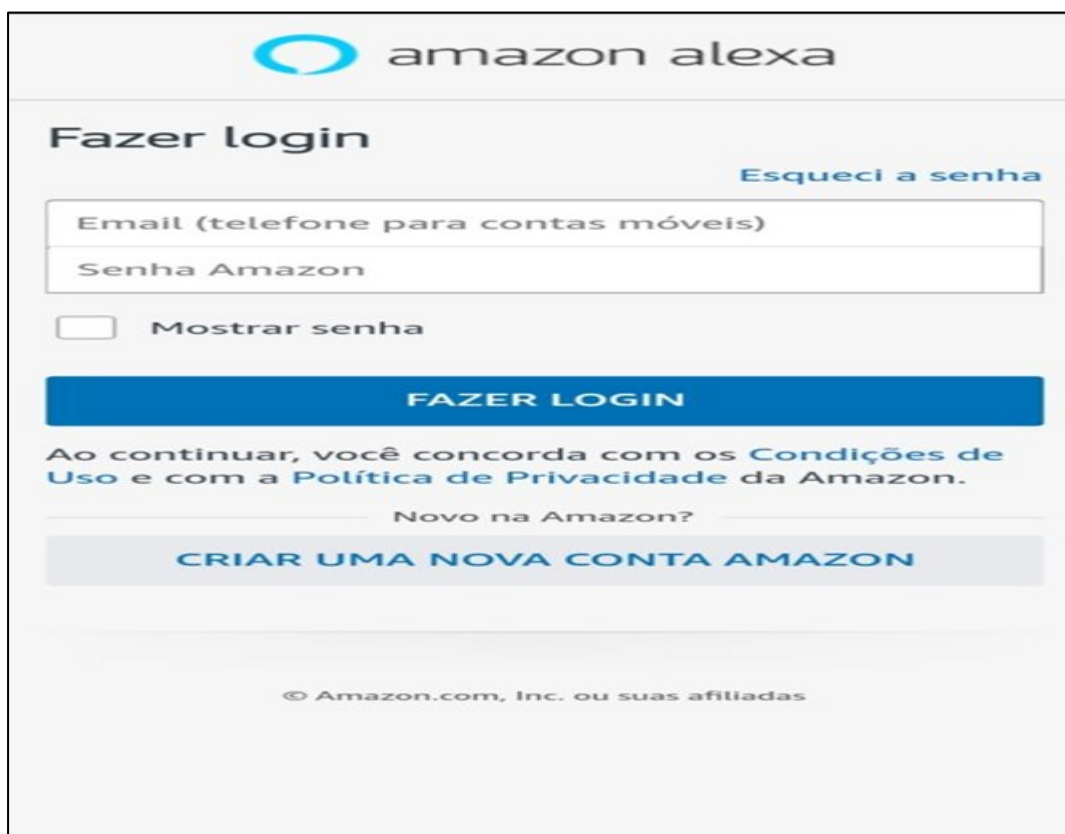


APÊNDICE D – CONFIGURAÇÃO DA PLATAFORMA ALEXA USADA NO TRABALHO

.1 CONFIGURAÇÃO ALEXA

Para começar, é necessário instalar o aplicativo Alexa no seu smartphone Android ou iOS. Após instalar o aplicativo, você pode criar uma nova conta clicando em "Criar uma nova conta Amazon", localizado na parte inferior da tela, conforme ilustrado na Figura 24. Ao criar uma nova conta, você estará habilitado a utilizar os recursos da Alexa e realizar a configuração para o seu dispositivo. Certifique-se de fornecer as informações necessárias para criar a conta e siga as instruções fornecidas pelo aplicativo para concluir o processo de criação da conta Amazon.

Figura 24 – Tela inicial criação de conta aplicativo Alexa

A imagem mostra a interface de login e criação de conta do aplicativo Amazon Alexa. No topo, há o logotipo da Amazon Alexa. Abaixo, o título "Fazer login" é exibido, com um link "Esqueci a senha" à direita. Há dois campos de entrada: "Email (telefone para contas móveis)" e "Senha Amazon". Abaixo dos campos, há uma opção "Mostrar senha" com uma caixa de seleção. Um botão azul "FAZER LOGIN" está centralizado. Abaixo do botão, há um texto informando que ao continuar, o usuário concorda com as Condições de Uso e a Política de Privacidade da Amazon. Abaixo disso, há uma opção "Novo na Amazon?" e um botão cinza "CRIAR UMA NOVA CONTA AMAZON". No rodapé, há o copyright "© Amazon.com, Inc. ou suas afiliadas".

Fonte: Autoria própria

Após clicar em "Criar sua conta da Amazon", você receberá um e-mail padrão na sua caixa de entrada de e-mail. Abra o e-mail e copie o código fornecido que está anexado no corpo do e-mail. Em seguida, cole o código na tela do aplicativo Alexa e clique em "Crie sua conta da Amazon", conforme exemplificado na Figura 25. Esse processo de verificação é necessário para garantir a autenticidade da sua conta e concluir o processo de criação da conta da Amazon.

Figura 25– Tela de Criação de Conta e Inserir Código



amazon alexa

Verificar o endereço de e-mail

Para verificar seu email, enviamos um código para meuemailpessoal@email.com ([Alterar](#))

CRIE SUA CONTA DA AMAZON

Ao criar uma conta, você concorda com as [Condições de uso](#) da Amazon e com a [Política de privacidade](#).

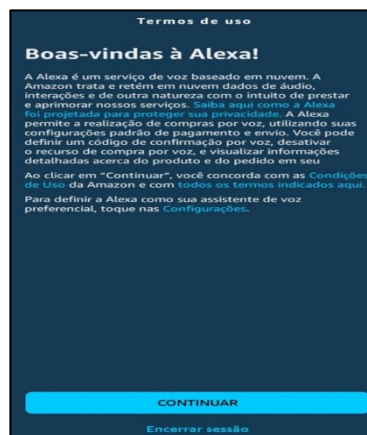
[Reenviar código](#)

© Amazon.com, Inc. ou suas afiliadas

Fonte: Autoria própria

Após a criação da conta, você será redirecionado para a tela de termos de uso. É importante ler atentamente os termos e, caso concorde com eles, clique em "Continuar" para prosseguir, conforme mostrado na Figura 25. Esse passo é necessário para aceitar os termos de uso da Amazon e dar continuidade ao processo.

Figura 26– Tela de Termos de Uso



Termos de uso

Boas-vindas à Alexa!

A Alexa é um serviço de voz baseado em nuvem. A Amazon trata e retém em nuvem dados de áudio, interações e de outra natureza com o intuito de prestar e aprimorar nossos serviços. Saiba aqui como a Alexa foi projetada para proteger sua privacidade. A Alexa permite a realização de compras por voz, utilizando suas configurações padrão de pagamento e envio. Você pode definir um código de confirmação por voz, desativar o recurso de compra por voz, e visualizar informações detalhadas acerca do produto e do pedido em seu.

Ao clicar em "Continuar", você concorda com as [Condições de Uso da Amazon](#) e com todos os termos indicados aqui.

Para definir a Alexa como sua assistente de voz preferencial, toque nas [Configurações](#).

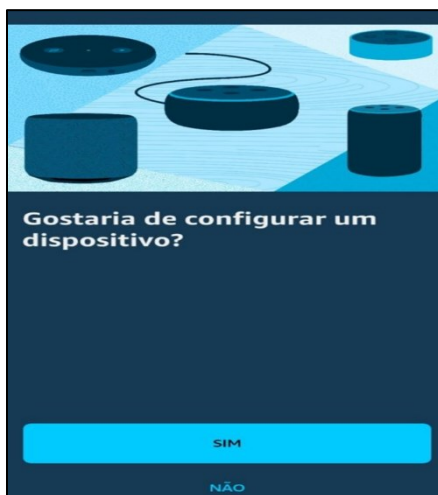
CONTINUAR

[Encerrar sessão](#)

Fonte: Autoria própria

Na tela seguinte, será exibida a pergunta "Gostaria de configurar um dispositivo?" e sugerimos que você clique em "Não", conforme mostrado na Figura 27. Essa configuração específica será feita posteriormente, como parte do processo de integração com o Sinric Pro.

Figura 27– Tela de preliminar de criação de dispositivos



Fonte: Autoria própria

Conforme mostrado na próxima tela, fomos solicitados a autenticar o número do nosso smartphone. Não esqueça de digitar o código de área e, em seguida, clique em "Continuar". Após receber o código no seu celular, digite-o na tela e continue clicando em "Continuar", conforme mostrado na Figura 28.

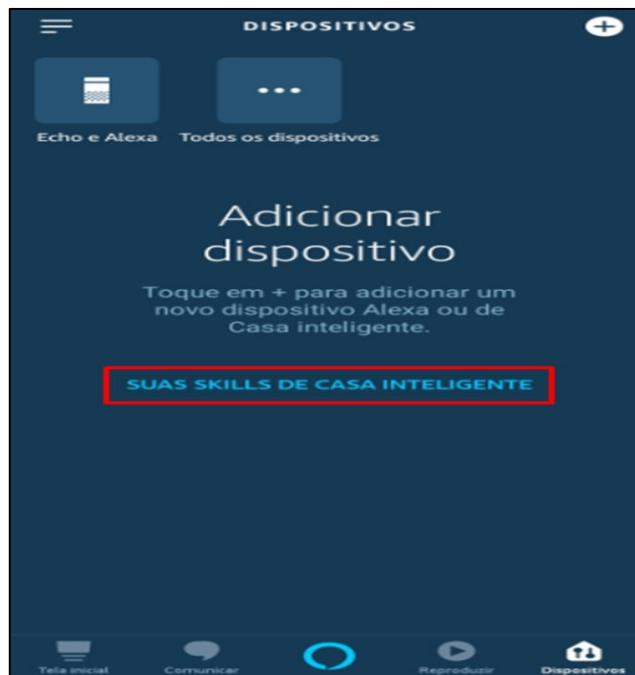
Figura 28 – Tela de verificação do número de Telefone



Fonte: Autoria própria

Nas próximas telas, mostraremos como é feita a integração da Alexa com o nosso trabalho. Abra o aplicativo Alexa e toque na aba "Dispositivos" no canto inferior direito. Em seguida, toque em "Suas Skills de casa inteligente", como mostrado na Figura 29.

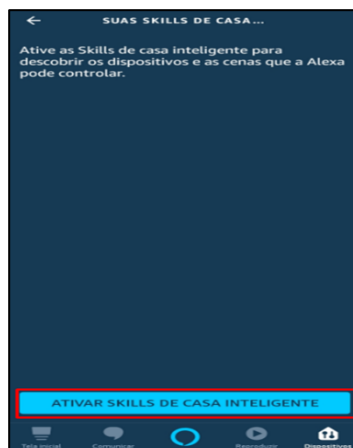
Figura 29 – Tela Para Adicionar Mais Um Dispositivo



Fonte: Autoria própria

Logo em seguida, você verá uma tela onde deve clicar em "Ativar Skills de casa inteligente" localizada na parte inferior, conforme mostrado na Figura 30.

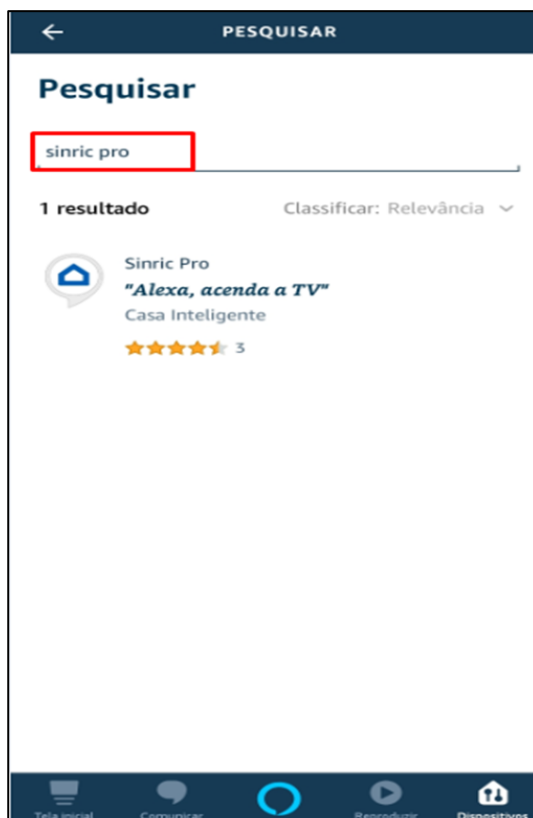
Figura 30 – Tela Skills de Casa Inteligente



Fonte: Autoria própria

Na próxima tela, localize a opção "Sinric Pro" conforme exemplificado na Figura 31.

Figura 31– Tela de pesquisas de Skills



Fonte: Autoria própria

Pressione a opção "Ativar para uso" conforme ilustrado na Figura 32. Isso abrirá uma nova tela.

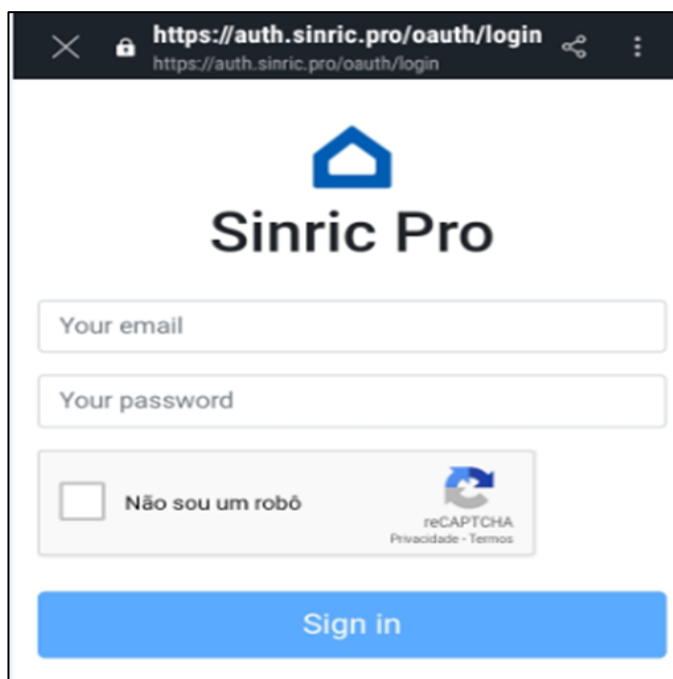
Figura 32– Tela de ativação de Skills



Fonte: Autoria própria

Na próxima tela, localize a opção de login e senha que você criou previamente no site do Sinric Pro. Preencha os campos com essas informações e clique na opção "Não sou um robô" para confirmar. Em seguida, clique em "Sign in", conforme mostrado na Figura 33.

Figura 33– Tela Login de Vinculação Com o Sinric Pro



Fonte: Autoria própria

Uma tela será exibida mostrando que a conta foi vinculada, como mostrado na Figura 34. Nessa tela, clique no botão "X" no canto superior esquerdo para retornar à tela principal. A partir daí, você pode começar a adicionar seus dispositivos conforme necessário.

Figura 34 – Tela de Vinculação



Fonte: Autoria própria