

CENTRO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMAZONAS – CETAM
CURSO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

SISTEMA CONTROLADOR DE CASA INTELIGENTE: BENEFÍCIOS PARA
PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

GABRIEL GOMES BRITO
GIOVANNA CAROLINA DA SILVA CAVALCANTE

MANAUS

2022

CENTRO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMAZONAS – CETAM
CURSO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Avaliação final do Projeto Técnico:

A avaliação do Projeto intitulado Sistema controlador de casa inteligente: benefícios para portadores de necessidades especiais, desenvolvido pelos estudantes Gabriel Gomes Brito e Giovanna Carolina da Silva Cavalcante, está composta de duas partes, sendo:

*Parte 1 - Avaliação do acompanhamento sistemático realizado no decorrer do desenvolvimento do projeto, obtendo a nota: _____().

*Parte 2 – Entrega do trabalho impresso e socialização da temática com a turma:
_____ ().

Nota final nesta Etapa do Componente (Projeto): _____().

Considerações do Instrutor:

Instrutor do Projeto (Avaliador)

RESUMO

A tecnologia tem avançado consideravelmente durante os últimos anos, o que contribuiu para o surgimento do conceito de IdC (Internet das Coisas) que consiste em conectar à internet diversos dispositivos como geladeira, televisão, sensores, câmeras, e até carros, para um maior conforto e comodidade. À princípio, este conceito parece algo distante de estar presente nas residências atuais, mas é possível aplicar este conceito de modo prático, através da automação residencial. O presente projeto demonstra um sistema de um protótipo funcional de uma automação residencial que irá acender e apagar luzes, abrir e fechar portas, janelas e persianas, recolher o varal e pode ser gerenciado através do aplicativo Carmine Smart Home para dispositivos móveis, desenvolvido para este fim, visando a maior comodidade e independência de idosos, pessoas com deficiência física e mobilidade reduzida. Adotamos métodos de pesquisas bibliográficas baseados em materiais já publicados, composto por livros e artigos científicos, bem como pesquisas exploratórias qualitativas para proporcionar a maior familiaridade com a automação residencial (AR), especificamente para pessoas com deficiência (PCD), mobilidade reduzida e idosos.

Palavras-chave: Sistema, Automação residencial, Idosos, Deficiência, Comodidade.

ABSTRACT

Technology has advanced considerably during the last years, which contributed to the emergence of the IoT (Internet of Things) concept that consists in connecting to the internet several devices such as refrigerator, television, sensors, cameras, and even cars, for a greater comfort and convenience. At first, this concept seems something distant from being present in today's homes, but it is possible to apply this concept in a practical way, through home automation. The present project demonstrates a system of a functional prototype of a home automation that will turn on and off lights, open and close doors, windows and blinds, collect the clothesline and can be managed through the application Carmine SmartHome for mobile devices, developed for this purpose, aiming at greater convenience and independence for the elderly, people with physical disabilities and reduced mobility. We adopted bibliographic research methods based on already published materials, consisting of books and scientific articles, as well as exploratory qualitative research to provide greater familiarity with home automation (HA), specifically for people with disabilities (PwD), reduced mobility and the elderly.

Keywords: System, Home Automation, Elderly, Disability, Convenience.

CONVENÇÕES PARA TRANSCRIÇÃO DOS DADOS

(adaptadas de MARCUSCHI, 1986)

PQ: Pergunta da pesquisa

A1: Entrevistado não identificado número 1

A2: Entrevistado não identificado número 2

A3: Entrevistado não identificado número 3

A4: Entrevistado não identificado número 4

A5: Entrevistado não identificado número 5

A6: Entrevistado não identificado número 6

A7: Entrevistado não identificado número 7

A8: Entrevistado não identificado número 8

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Pergunta comprovante da relação do entrevistado com a área estudada neste trabalho _____	15
Figura 2. Arduino Uno _____	18
Figura 3. Saídas da placa Arduino _____	19
Figura 4. Servo Motor _____	20
Figura 5. Shield Internet _____	21
Figura 6. Circuito elétrico on-line. _____	22
Figura 7. Roteador - RE163V _____	23
Figura 8. Montando maquete de residência automatizada – Parte 1 _____	27
Figura 9. Montando maquete de residência automatizada – Parte 2 _____	28
Figura 10. Criando Layout _____	29
Figura 11. Interface App Inventor _____	30
Figura 12. Tela Inicial _____	31
Figura 13. Fluxograma de funcionamento do aplicativo _____	31
Figura 14. Screen 1 _____	32
Figura 15. Screen 2 (Menu) _____	33
Figura 16. Screen 3 – Controle por voz _____	34
Figura 17. Screen 4 – Comando Manual _____	35
Figura 18. Exemplo de HTML no Website Carmine Smart Home _____	36
Figura 19. Exemplo de CSS no Website Carmine Smart Home _____	37
Figura 20. Página principal (index) do website Carmine Smart Home _____	38
Figura 21. Página “Quem Somos” do website Carmine Smart Home _____	39
Figura 22. Página “Sua Casa” do website Carmine Smart Home _____	39
Figura 23. Página “Produtos” do website Carmine Smart Home _____	40
Figura 24. Página “Saiba mais” do website Carmine Smart Home _____	41
Figura 25. Página “Suporte” do website Carmine Smart Home _____	41
Figura 26. Página “Depoimentos” do website Carmine Smart Home _____	42
Figura 27. Página “Contato” do website Carmine Smart Home _____	43
Figura 28. Fluxograma de funcionamento do Website _____	44
Figura 29. A atividade mais dificultosa de acordo com os entrevistados. _____	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Especificações do Servo Motor _____	20
Tabela 2. Preços – Materiais _____	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA TÉCNICA	10
3. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	11
4. OBJETIVOS	11
4.1. OBJETIVOS GERAIS	11
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
5. METAS	12
6. FASES DE EXECUÇÃO	13
7. METODOLOGIA	13
7.1. MODALIDADE DE PESQUISA	13
7.2. INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS	14
8. IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE	15
8.1. COMPONENTES ELETRÔNICOS	15
8.1.1. Iot	15
8.1.2. Ide Arduino	16
8.1.3. Arduino	16
8.1.4. Bibliotecas do Arduino	17
8.1.5. Biblioteca Ethernet	17
8.1.6. Spi	18
8.1.7. Led	18
8.1.8. Servo motor	19
8.1.9. Shield Ethernet	20
8.1.10. Tinkercad	20
8.1.11. Roteador	21

8.1.12. Código no Arduino	22
8.2. PROTÓTIPO RESIDENCIAL	26
8.3. APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS	27
8.3.1. Linguagem de programação em blocos	27
8.3.2. Layout do aplicativo	28
8.3.3. App inventor	29
8.3.4. Programação do aplicativo	29
8.3.5. Blocos da <i>Screen 1</i> – Gerenciador de tela	31
8.3.6. Blocos da <i>Screen 2</i> – Menu	32
8.3.7. Blocos da <i>Screen 3</i> – Controle por voz	33
8.3.8. Blocos da <i>Screen 4</i> – Acionamento por botões	34
8.3.9. Funcionamento	35
8.4 PROTÓTIPO WEBSITE	35
8.4.1. Html	35
8.4.2. Css	36
8.4.3. Sublime Text 3	37
8.4.5. Funcionamento do website carmine smart home	37
9. ÓRGÃOS ENVOLVIDOS	44
10. ORÇAMENTO	45
11. CRONOGRAMA	45
12. ANALISE DOS DADOS	46
12.1. RESULTADOS	47
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
14. REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES	52

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Título do Projeto: Sistema controlador de casa inteligente: benefícios para portadores de necessidades especiais

Alunos: Gabriel Gomes Brito

Giovanna Carolina da Silva Cavalcante

Instrutor: Valmilson Araújo de Oliveira

Temática: Serviços de Automação Residencial e Softwares

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos principais temas em ascensão na era da informação (DEVAL, 2015) é o conceito de sistemas e processos autônomos. Estes usam a elaboração e desenvolvimento de uma lógica, que consiste em recursos tecnológicos. Isso permite combinar vários dispositivos em um único sistema, criando funções dinâmicas e autônomas.

Com o avanço da tecnologia, a automação residencial vem tornando a vida das pessoas muito mais prática e confortável para realizar as atividades cotidianas, além disso, traz um impacto ao modo de viver de pessoas portadoras de deficiências físicas e idosos, pois permite aos mesmos uma vida com mais independência e segurança.

Segundo dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), 8,4% da população brasileira acima de 2 anos – o que representa 17,3 milhões de pessoas – tem algum tipo de deficiência. Quase metade dessa parcela (49,4%) é de idosos. Na faixa etária acima de 60 anos, a proporção é de uma a cada quatro pessoas com algum tipo de deficiência. Estatísticas recentes mostram uma tendência de crescimento rápido no número destas pessoas que precisam de ajuda externa em suas tarefas diárias (RAIS, 2013). O cuidado com estas pessoas se torna cada vez mais importante, já que atualmente temos um aumento significativo da população mundial de pessoas acima de 65 anos de idade (melhor idade) (IBGE, 2013) e de pessoas com deficiência (RAIS, 2013).

Conforme Dino (2014), com o aumento da expectativa de vida da população, o aumento de idosos, o desejo de uma independência pessoal e com os problemas que elas têm no seu dia a dia, por motivos de idade ou alguma deficiência e redução de mobilidade, são fatores que contribuem para a automação residencial dessas pessoas, pois elas terão sua independência pessoal, além de mais conforto e facilidade em fazer certas ações.

¹A automação residencial resume-se em resolver problemas de cunho meramente funcional, como abrir e fechar janelas e portas, controlar intensidade de luzes e utilizar sensores de presença para acionar dispositivos, limitando-se ao funcionamento e ao desenvolvimento da tecnologia, e sem uma maior análise do seu real impacto no espaço doméstico. Por edifício inteligente entende-se aquele que incorpora dispositivos de controle automático aos seus sistemas técnicos e administrativos e conjuga, de forma racional e econômica, os recursos técnicos e tecnológicos disponíveis de forma a proporcionar um meio ideal ao desenvolvimento da atividade humana. (REQUENA E PINHO, 2010).

O projeto em estudo consiste no desenvolvimento de um sistema para dispositivos móveis, capaz de operar diversos equipamentos em uma residência, trazendo mais autonomia e conforto aos usuários, além de uma página web atrelada ao sistema para dispositivos móveis com objetivo comercial. Através da implantação desse sistema e com o monitoramento remoto de grupos de risco, enfermos, portadores de deficiências etc., reduz-se o custo do sistema de saúde e aumenta-se a utilização de métodos preventivos trazendo maiores benefícios a todos.

2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA TÉCNICA

Por se tratar de um projeto que oferecerá conforto e uma maior facilidade para as pessoas com necessidade de locomoção, uma vez que é possível fazer a integração de diversos ambientes tais como: iluminação, abertura de portão, portas e janelas usando seu dispositivo eletrônico móvel ou fisicamente nos interruptores é que este projeto se mostra viável.

Tem-se como escopo a questão de acessibilidade, adaptar diferentes situações do cotidiano para as pessoas portadoras de deficiência e idosos, assim promovendo maior conforto e independência em atividade antes difíceis ou até mesmo impossíveis de serem feitas por elas.

Hoje, as pessoas procuram cada vez mais personalizar seus espaços e interagir com o mesmo. Sendo assim, o mercado tem aumentado gradativamente o lançamento e uso de novos dispositivos de automação nas residências, como uma das ferramentas que, além de personalizarem o ambiente, torna-os mais atrativos e confortáveis. “Em meio à correria é muito bom contar com a ajuda dos recursos tecnológicos e ainda poder ter uma casa mais bonita e valorizada” (MEDRADO, 2008) Apesar de ser reconhecido como um campo promissor, a bibliografia sobre o assunto é ainda escassa, e estudos sobre a aplicação específica da automação residencial para a facilitação da vida.

A perspectiva das “múltiplas inteligências e habilidades” (GARDNER e HATCB, 1989), bem como o aumento do nível de consciência de que uma pessoa portadora de alguma deficiência pode ser eficiente no local de trabalho, nos estudos e no lazer, tem levado esses portadores a participarem cada vez mais de atividades antes consideradas inalcançáveis e a buscarem a sua autonomia, dignidade e respeito.

Em países da Europa, é comum que pessoas que apresentem alguma limitação de ordem física, visual ou por idade, optem por levar uma vida autônoma e independente. Esta intenção é facilitada nesses países, pois as estruturas públicas como: calçadas, trens, ônibus, etc., já são devidamente projetadas para permitir a acessibilidade desses cidadãos.

Abrir uma porta, entrar em casa ou tomar um banho são simples atividades cotidianas para a maior parte das pessoas. Para a parcela da população portadora de necessidades físicas especiais e idosos, entretanto, podem se transformar em tormentos diários, caso não haja as condições ideais. Até há pouco tempo, a concepção de condição ideal poderia ser entendida como a acessibilidade por equipamentos pontuais de apoio como: rampas, barras, adaptações nos espaços físicos. Entretanto, conhecedores das evoluções tecnológicas da automação podem vislumbrar a enorme contribuição que a automação residencial pode oferecer a esse público específico.

3. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

O foco de estudo deste trabalho são pessoas idosas, deficientes e com mobilidade reduzida e como o sistema de casa inteligente pode ajudar os mesmos.

4. OBJETIVOS

4.1.OBJETIVO GERAL

O objetivo desse trabalho é demonstrar de forma prática a contribuição que os sistemas criados pelos discentes, juntamente da automação residencial aumentam a qualidade de vida e independência de todos, especialmente de idosos, portadores de deficiência e pessoas com mobilidade reduzida.

4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender a necessidade dos idosos, deficientes físicos e pessoas com mobilidade reduzida através de uma entrevista;
- Realizar a montagem do protótipo para o desenvolvimento do projeto;
- Desenvolver a programação do Arduino para o controle do projeto;
- Desenvolver um aplicativo mobile para interface de controle;
- Demonstrar uma página web atrelada ao aplicativo mobile;
- Efetuar análises e testes do sistema implementado.

5. METAS

Na 1ª semana de estudo, os discentes decidirão todo o material necessário para implementar a ideia de forma prática e acessível.

Durante a 2ª semana de estudos será elaborada a entrevista on-line para entender melhor a necessidade do público-alvo deste projeto, após a elaboração os discentes distribuirão a pesquisa á

pessoas que se encaixam no público-alvo da mesma.

A 3ª e 4ª semanas de estudos serão para desenvolver o sistema para dispositivo móvel e a página web.

Na 5ª semana de estudos, será confeccionado um protótipo funcional da automação residencial usando uma placa micro controladora Arduino Uno, servo motor e LED's em uma residência.

Na 6ª semana de estudos, os testes finais serão realizados.

6. FASES DE EXECUÇÃO

FASES	SEMANAS					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Reunião dos discentes para decisão do material necessário para implementar o projeto idealizado.	x					
Implementação da entrevista on-line com o público-alvo do projeto.		x				
Desenvolvimento do aplicativo mobile e da página web.			x	x		
Confeção do protótipo funcional para demonstração prática do projeto.					x	
Análise dos sistemas criados e testes finais para certificação do sucesso do projeto implementado.						x

7. METODOLOGIA

Nesta seção será apresentada uma descrição da pesquisa empírica e, em seguida, os motivos pelos quais o trabalho a ser desenvolvido poderá ser classificado como uma pesquisa de cunho exploratório. Posteriormente, serão descritos os participantes e o contexto da investigação, bem como os instrumentos utilizados para a coleta de dados e os procedimentos de análise de dados.

O trabalho de pesquisa, segundo HERSKOVITS (1963), consiste em dirigir-se ao povo que se pretende estudar. Os dados obtidos lançarão luz sobre os problemas essenciais da natureza e funcionamento da cultura e do comportamento humano. Somente uma ampla base de dados descritivos será capaz de fornecer a primazia da cultura na modelagem da conduta. O êxito deste tipo de investigação depende em grande parte da sensibilidade do pesquisador diante das situações com as quais se depara e da interação que estabelece com a população em estudo. Através

do “tato conquistará o respeito e a confiança das pessoas e definitivamente seus materiais serão mais ricos”, HERSKOVITS (1963, p. 104).

O presente trabalho teve como objetivo geral compreender a ajuda que o sistema de uma casa inteligente traz para idosos, pessoas com deficiência e pessoas com mobilidade reduzida através do sistema criado pelos discentes com essa finalidade. Com essa finalidade, foram contatadas pessoas que se encaixam nesses grupos citados, através de um aplicativo de gerenciamento de pesquisas e coletas de informações e registros lançado pelo Google, o Google Formulário.

7.1. MODALIDADE DE PESQUISA

A pesquisa exploratória tem por objetivo familiarizar-se com o fenômeno ou obter uma nova percepção dele e descobrir novas ideias. (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007).

Segundo Gil (2019) as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Para Marconi e Lakatos (2017) são investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com a finalidade de descrever hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente e clarificar conceitos.

Com isto em mente este trabalho conta com uma pesquisa bibliográfica e uma entrevista, afim de colocar o método escolhido em prática.

Para o desenvolvimento desta pesquisa que busca ter acesso e compreender a necessidade de idosos, pessoas com mobilidade reduzida e deficiência física acerca de suas dificuldades ao realizar tarefas do cotidiano em suas residências, foram realizadas pesquisas bibliográficas, porém a automação residencial com foco em casas inteligentes é um assunto pouco abordado na literatura, com isso foi necessário a aplicação de uma pesquisa com o público-alvo deste projeto para dar continuidade a essa pesquisa exploratória.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os informantes focais (idosos, pessoas com deficiência e pessoas com mobilidade reduzida). Uma vez que as respostas não são de simples acesso, o uso sistemático de vários instrumentos de coleta poderá oferecer consistência e validade às informações obtidas.

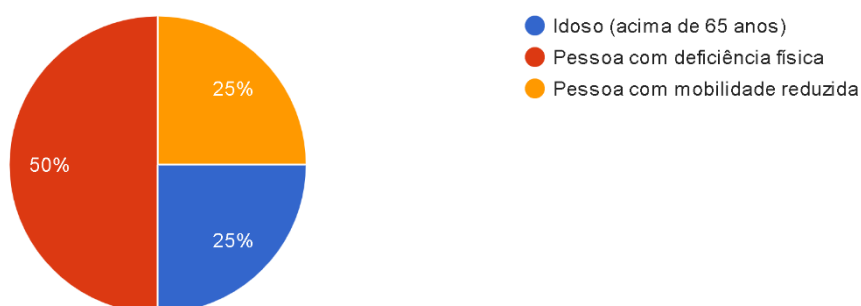
7.2. INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS

A pesquisa foi realizada com idosos, portadores de deficiência física e pessoas com mobilidade reduzida, nos meses de junho, julho, agosto e setembro do ano de 2022, de forma gratuita

por meio do aplicativo Google Formulário. A aplicação da pesquisa foi a distância, sem contatá-los pessoalmente. De acordo com o gráfico gerado pelo aplicativo, 8 (oito) pessoas participaram da pesquisa, sendo 25% idosos, 25% pessoa com mobilidade reduzida e 50% portador de deficiência.

Figura 1. Pergunta comprovante da relação do entrevistado com a área estudada neste trabalho.

Você se encaixa em um dos grupos abaixo?
8 respostas



Fonte: Google Forms - Questionário para Trabalho de Conclusão de Curso criado pelos discentes.

Para o desenvolvimento desta pesquisa que busca ter acesso e compreender a ajuda que o sistema de uma casa inteligente traz para idosos, pessoas com deficiência e pessoas com mobilidade reduzida através do sistema criado pelos discentes com essa finalidade, foram realizadas pesquisas bibliográficas, porém a automação residencial com foco em sistemas de casa inteligente é um assunto pouco abordado na literatura, com isso foi necessário a aplicação de uma pesquisa com pessoas que necessitam deste sistema de forma direta para compreender melhor e dar continuidade a essa pesquisa exploratória. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os informantes focais (idosos, pessoas com deficiências e pessoas com mobilidade reduzida).

A princípio, o objetivo era entrevistar o grupo pessoalmente, porém para facilitar o acesso tanto dos pesquisadores quanto dos entrevistados e completar a pesquisa com êxito, a mesma foi realizada de forma online. Uma vez que as respostas não são de simples acesso, o uso sistemático de vários instrumentos de coleta poderá oferecer consistência e validade às informações obtidas. Os entrevistados contatados tiveram sua identidade mantida em sigilo, necessitando responder uma pergunta que comprovou sua relação com a área estudada neste trabalho.

Após a pesquisa bibliográfica para melhor entendimento do objeto de estudo, foram elaboradas perguntas objetivas para facilitar o entendimento da necessidade que esses grupos entrevistados possuem. Após formuladas, foram inseridas na plataforma online de formulários para

serem enviadas a pessoas qualificadas para participar desta pesquisa exploratória. A pesquisa online continha seis perguntas objetivas, todas de fácil compreensão que seriam respondidas de acordo com a visão do entrevistado que faz parte do grupo de estudo deste artigo.

As entrevistas (Apêndices 1 e 2) foram primeiramente transcritas, seguindo as instruções de Marcuschi (2004). Para o autor, a transcrição deve ocorrer de forma fiel e sem interferências, exatamente como produzido pelo entrevistado. Desta maneira, foi transcrito fielmente as falas do pesquisador e dos entrevistados.

8. IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE

Neste capítulo se apresentará todos os conceitos necessários para o pleno entendimento do conteúdo apresentado nesta dissertação. Serão explicados de forma objetiva e concisa, os conhecimentos acerca do hardware, softwares, protocolos e serviços utilizados na construção do trabalho.

8.1. COMPONENTES ELETRÔNICOS

Para aplicação prática do sistema elaborado pelos discentes, foi confeccionado um sistema eletrônico para ser implementado em um protótipo funcional da automação residencial para melhor visualização do sistema em escala menor, sendo possível aplicar o mesmo em escala maior, como em casas e empresas.

8.1.1. Iot

O IoT é uma sigla para o inglês Internet of Things, que traduzindo para o português significa Internet das Coisas, e pode ser definido como “uma extensão da Internet atual, que proporciona aos objetos do dia-a-dia (quaisquer que sejam), mas com capacidade computacional e de comunicação, se conectarem à Internet.” (P. SANTOS, p. 2). Como P. SANTOS também informa, atualmente não é somente os computadores que estão conectados à rede, como também uma gama de equipamentos como TV's, videogames, webcams, smartphones, notebooks, automóveis, entre outros.

Neste novo cenário, a pluralidade é crescente e previsões indicam que mais de 40 bilhões de dispositivos estarão conectados até 2020 [Forbes 2014]. Usando os recursos desses objetos será possível detectar seu contexto, controlá-lo, viabilizar troca de informações uns com os outros, acessar serviços da Internet e interagir com pessoas. Concomitantemente, uma gama de novas possibilidades de aplicações surge (ex: cidades inteligentes (Smart Cities), saúde (Healthcare), casas inteligentes (Smart Home)) e desafios emergem (regulamentações, segurança, padronizações). (P. SANTOS, p. 3).

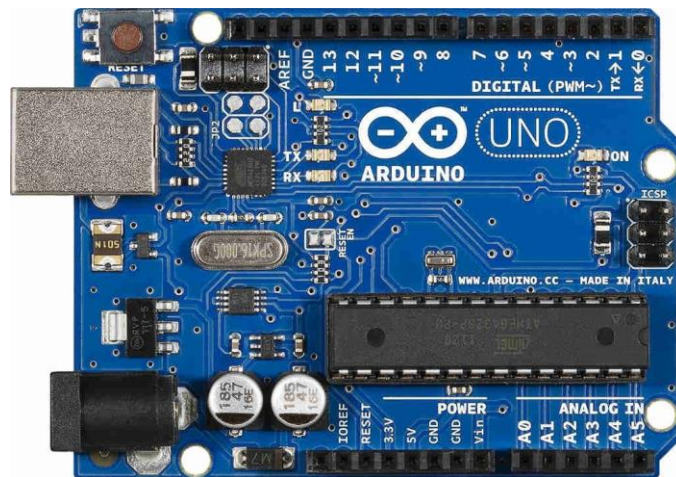
Para AVILA (2016), o IoT possui forte presença no cotidiano das pessoas, gerando praticidade nas mais simples rotinas diárias. CRUZ (2015) complementa com algumas exemplificações das mudanças mais recentes como “geladeira que avisa a hora de fazer novas compras, termostatos acionados via celular, lâmpadas programadas para acender ou apagar, e abertura e fechamento de fechaduras remotamente.”

8.1.2. Ide Arduino

É responsável pela facilitação no desenvolvimento da criação dos códigos fontes adicionados à placa Arduino. A IDE (Integrated Development Environment, ou “Ambiente de Desenvolvimento Integrado”) é o programa que fica responsável pelo desenvolvimento da parte lógica da placa Arduino, ou seja, os códigos aplicados a ela. A linguagem utilizada na IDE é baseada em C/C++, e uma vez que transferida para o Arduino, não necessita de sua presença em discos externos para seu funcionamento. O código só precisa ser compilado e armazenado uma vez no Arduino, pois este funciona como computador independente (JUSTEN).

8.1.3. Arduino

Caracteriza-se por uma plataforma para produção de protótipos de eletrônica. Um de seus objetivos de criação sempre foi a facilitação para criação de projetos em eletrônica que necessitem integrar vários dispositivos, além de dispensar conhecimentos aprofundados sobre eletrônica para o projetista. Estas características são muito importantes para explicar a fama que o Arduino possui hoje, tanto por profissionais experientes como por estudantes. Com esta plataforma, os desenvolvedores de projetos possuem grande liberdade para integrar e controlar inúmeros dispositivos, como motores, LED's, sensores, dentre outros. O Arduino Uno, se trata de um modelo de placa Arduino, comumente utilizado em projetos básicos. Possuindo pequenas dimensões e custando por volta de R\$ 100,00 reais.

Figura 2. Arduino Uno

Fonte: Madeinchina.com

8.1.4. Bibliotecas do Arduino

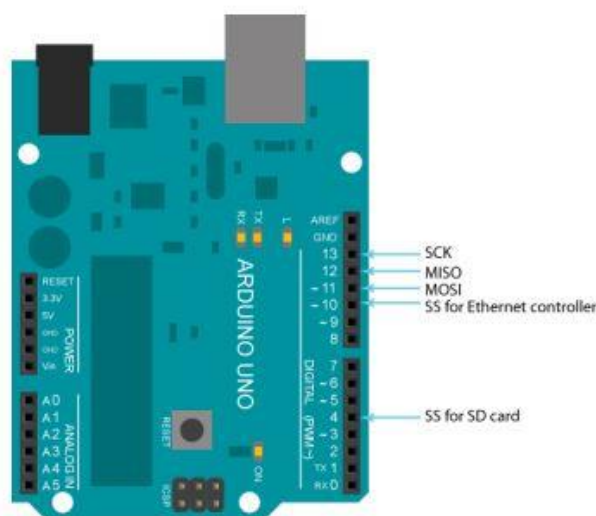
Biblioteca é uma coleção de subprogramas utilizados no desenvolvimento de sistema. Bibliotecas possuem código e dados auxiliares, que provém serviços a programas independentes, o que permite o compartilhamento e a alteração de código e dados de forma modular (TOPOL).

Utilizou-se a biblioteca SPI para a comunicação entre Shield Ethernet e Arduino, para o funcionamento do Shield Ethernet foi inserido a biblioteca Ethernet, e por fim, a biblioteca Servo para o controle do Servo Motor.

8.1.5. Biblioteca Ethernet

A biblioteca “ethernet.h” disponibiliza comandos para a facilitação da programação do dispositivo. A placa pode servir como um servidor que aceita conexões entrantes ou um cliente que faz consultas. A bibliotecas suporta até quatro ligações simultâneas (de entrada ou de saída, ou uma combinação). A biblioteca Ethernet gerencia o chip W5100. Arduino se comunica com o escudo usando o barramento SPI. Isto está nos pinos digitais 11, 12, e 13 (layout de pinos referente ao modelo Uno).

Figura 3. Saídas da placa Arduino



Fonte: DR.R

8.1.6. Spi

Para a comunicação entre o Arduino e o Ethernet Shield, foi utilizado a biblioteca (SPI), que auxilia o gerenciamento de controle sobre Interface Periférica Serial, que é um protocolo de dados em série síncrono usado por microcontroladores para comunicação rápida com um ou mais dispositivos periféricos em distâncias curtas. Também pode ser usado para comunicação entre dois microcontroladores. Com uma conexão SPI há sempre um dispositivo mestre (geralmente um microcontrolador) que controla os dispositivos periféricos.

8.1.7. Led

A tecnologia LED (Light Emitting Diode), que em português equivale a “o diodo emissor de luz”, se baseia em um semicondutor no estado sólido. É uma tecnologia SSL (Solid State Light), ou “Luz em Estado Sólido” (LOPES, 2014). O LED é um chip que realiza a transformação de energia elétrica em luz. Este chip possui pequenas dimensões, cerca de 0,25 mm² (LOPES, 2014), e tem grande atrativo para uso por conta de sua alta eficiência, baixo custo e larga vida útil (SCOPACASA). Essas características foram fundamentais para a inclusão da tecnologia neste trabalho, assim como a dimensão necessária para seu uso no protótipo construído.

8.1.8. Servo motor

O servo motor (Figura 4) é um dispositivo que realiza rotações limitadas em relação ao ângulo de giro, podendo variar de 0 – 180° (ZANETTI, et al). É de grande importância para aplicações em demonstrações de funcionalidades de automação, como por exemplo, abertura e fechamento de portões (exemplo a ser explicado neste projeto). As especificações do dispositivo utilizado pelo grupo estão disponíveis em Tabela 1.

Figura 4. Servo Motor



Fonte: FILIPEFLOP

Tabela 1. Especificações do Servo Motor

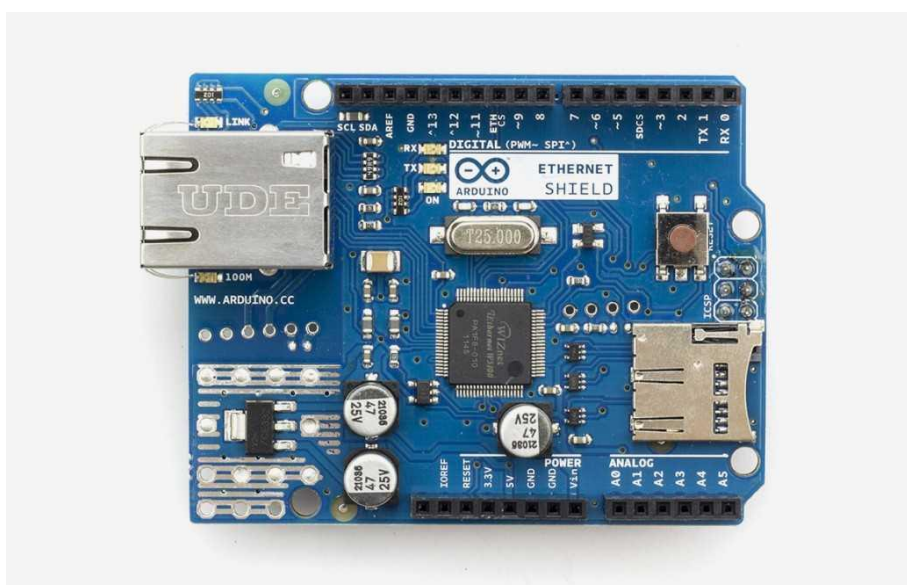
Voltagem de Operação:	3,0 – 7,2V
Angulo de rotação:	180 graus
Velocidade:	0,12 seg/60Graus (4,8V) sem carga
Torque:	1,2 kg.cm (4,8V) e 1,6 kg.cm (6,0V)
Temperatura de Operação:	-30C ~ +60C
Tipo de Engrenagem:	Nylon
Tamanho cabo:	245mm
Dimensões:	32 x 30 x 12mm

Peso	9g
------	----

8.1.9. Shield Ethernet

O Shield Ethernet é um dispositivo microcontrolador, que permite a conexão da placa Arduino à Internet. Ele é baseado no chip Wiznet W5100. Este chip, por sua vez, fornece a biblioteca de rede IP, suportando tanto protocolo UTP quanto UDP. (ALENCAR, et al). Possui entrada para micro SD, para armazenamento de qualquer arquivo.

Figura 5. Shield Internet

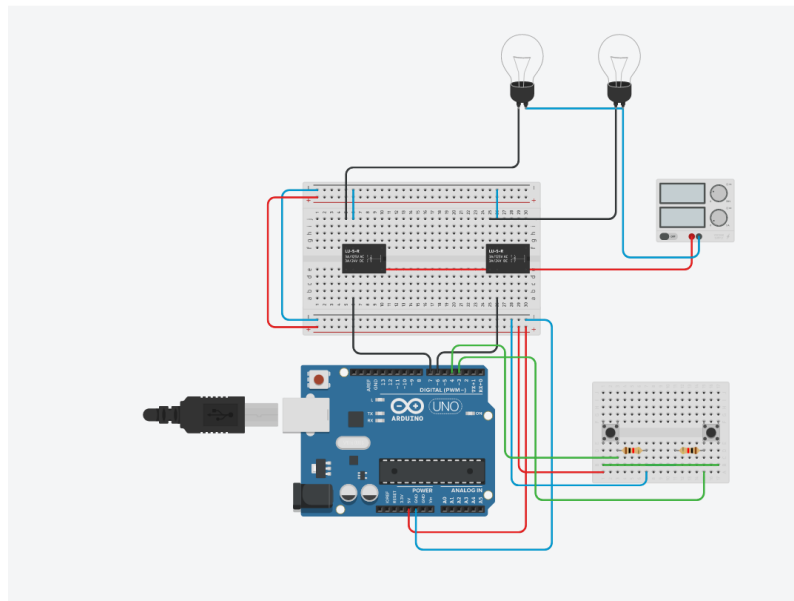


Fonte: Arduino

8.1.10. Tinkercad

O Tinkercad é uma ferramenta online de design de modelos 3D em CAD e também de simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais, desenvolvida pela Autodesk. Nesta ferramenta foi possível fazer testes on-line do circuito elétrico que será responsável pelo sistema da casa inteligente, antes mesmo de colocar na prática, facilitando assim todo o processo de compras de materiais necessários e das suas funções.

Figura 6. Circuito elétrico on-line.



Fonte: Autoria própria

8.1.11. Roteador

A comunicação entre dois computadores depende da ligação entre estes em alguns aspectos. Para realizar comunicação deve haver um meio físico capaz de conduzir dados de um dispositivo ao outro. É necessário que haja um meio físico capaz de conduzir a informação, e um meio lógico, que possa captar e traduzir os dados transmitidos. Para que este meio lógico interligue estes computadores é necessário que os mesmos se encontrem na mesma rede.

Porém, é necessário que exista comunicação entre redes distintas, sem isso não haveria a Internet. Neste caso, é realizada a adição de um dispositivo que esteja ligado a duas – ou mais – redes ao mesmo tempo, e desta forma, possa criar rotas entre elas, ou seja, encaminhar dados de uma rede à outra, gerando comunicação. O elemento na rede que faz este trabalho recebe o nome de roteador (ROCHA).

No projeto foi utilizado o roteador Multilaser - RE163V, que tem o seguinte modelo exibido abaixo:

Figura 7.Roteador - RE163V

Fonte: Multilaser

8.1.12. Código no Arduino

Para que o micro controlador possa obter um funcionamento coeso, foi necessário o desenvolvimento de um código fonte que desempenhará as funções de controle dos dispositivos, que em conjunto, realizarão a automação residencial integrada a rede domiciliar, dentro do que foi estipulado no objetivo do projeto. O código foi desenvolvido na IDE oficial do Arduino, que se caracteriza por ser leve e, além disso, ter um mecanismo simples para a inserção de bibliotecas programáveis. Abaixo é possível ver o código do Arduino na funcionalidade de acender e apagar lâmpadas, abrir e fechar portas e portões e por fim, estender e recolher varais.

```
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <Servo.h>

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED }; //Mac do Arduino
byte ip[] = { 192, 168, 0, 10 }; //IP do Arduino

EthernetServer server(80); //Selecionar porta de saída
Servo Garagem; //Declara como garagem o servo motor
Servo Porta; // Declara como porta o servo motor
Servo Varal; // Declara como varal o servo motor

int led1 = 2; //Cozinha
```



```

int led2 = 3; //Copa

String readString = String(30);
String statusLed;

void setup() {
  Ethernet.begin(mac, ip);
  pinMode(led1, OUTPUT); //define led1 como saída
  pinMode(led2, OUTPUT); //define led2 como saída

  Garagem.attach(4); //Define a porta 4 a saída do servo da garagem.
  Porta.attach(5); //Mesma coisa
  Varal.attach(6); //mesma coisa
}

void loop() {
  EthernetClient client = server.available();

  if(client){
    while(client.connected()){
      if(client.available()){
        char c = client.read();
        if(readString.length() < 30) {
          readString += (c);
        }

        if(c == '\n'){
          if(readString.indexOf("led1") >= 0) {
            digitalWrite(led1,!digitalRead(led1));
          }

          if(readString.indexOf("led2") >= 0) {
            digitalWrite(led2,!digitalRead(led2));
          }

          if(readString.indexOf("garagemUP") >= 0) {
            Garagem.write(180);
          }

          if(readString.indexOf("garagemDOWN") >= 0) {
            Garagem.write(0);
          }

          if(readString.indexOf("portaOPEN") >= 0) {
            Porta.write(180);
          }

          if(readString.indexOf("portaCLOSE") >= 0) {
            Porta.write(0);
          }
        }
      }
    }
  }
}

```

```

}

if(readString.indexOf("varalOPEN") >= 0) {
    Varal.write(180);
}

if(readString.indexOf("varalCLOSE") >= 0) {
    Varal.write(0);
}

client.println("HTTP/1.1 200 OK");
client.println("Content-Type: text/html");
client.println();
client.println("<!doctype html>");

client.println("<html>");
client.println("<head>");
client.println("<title>Carmine SmartHome</title>");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"width=320\">");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"width=device-width\">");
client.println("<meta charset=\"utf-8\">");
client.println("<meta name=\"viewport\" content=\"initial-scale=1.0, user-
scalable=no\">");
client.println("</head>");
client.println("<body>");
client.println("<center>");

client.println("<font size=\"10\" face=\"verdana\" color=\"blue\">Carmine</font>");
client.println("<font size=\"10\" face=\"verdana\"
color=\"black\">SmartHome</font><br />");

if(digitalRead(led1)){
    statusLed = "Ligado";
}

else{
    statusLed = "Desligado";
}

client.println("<td> <form action=\"led1\" method=\"get\">");
client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">COZINHA -
"+statusLed+"</button>");
client.println("</form> <br /></td>");

if(digitalRead(led2)) {
    statusLed = "Ligado";
}

else{
    statusLed = "Desligado";
}

```

```

        client.println("<td> <form action=\"led2\" method=\"get\">");
        client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">COPA -
"+statusLed+"</button>");
        client.println("</form> <br /></td>");

        client.println("Abrir");
        client.println("<td> <form action=\"garagemUP\" method=\"get\">");
        client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">GARAGEM"
"</button>");
        client.println("</form> <br /></td>");

        client.println("Fechar");
        client.println("<td> <form action=\"garagemDOWN\" method=\"get\">");
        client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">GARAGEM"
"</button>");
        client.println("</form> <br /></td>");

        client.println("Abrir");
        client.println("<td> <form action=\"portaOPEN\" method=\"get\">");
        client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">Porta " "</button>");
        client.println("</form> <br /></td>");

        client.println("Fechar");
        client.println("<td> <form action=\"portaCLOSE\" method=\"get\">");
        client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">Porta " "</button>");
        client.println("</form> <br /></td>");

        client.println("Abrir");
        client.println("<td> <form action=\"varalOPEN\" method=\"get\">");
        client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">Varal " "</button>");
        client.println("</form> <br /></td>");

        client.println("Fechar");
        client.println("<td> <form action=\"varalCLOSE\" method=\"get\">");
        client.println("<button type=submit style=\"width:200px;\">Varal " "</button>");
        client.println("</form> <br /></td>");

        client.println("</center>");
        client.println("</body>");
        client.println("</html>");
        readString = "";
        client.stop();
    }
}
}
}
}
}

```

8.2.PROTÓTIPO RESIDENCIAL

Dentro da parte prática do projeto, está a simulação de uma residência automatizada utilizando uma maquete confeccionada em EPS (poliestireno expandido) para melhor visualização em escala menor, que simula as funções apresentadas.

Figura 8. Montando maquete de residência automatizada – Parte 1



Fonte: Autoria própria

Figura 9. Montando maquete de residência automatizada – Parte 2



Fonte: Autoria própria

8.3.APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

A ideia principal deste projeto é a utilização deste aplicativo para dispositivos móveis com o intuito de facilitar a vida do usuário deste sistema, o aplicativo tem interface simples e direta e pode ser utilizado sem necessidade de uma conexão.

8.3.1. Linguagem de programação em blocos

Uma linguagem de programação baseada em blocos funciona como um quebra-cabeça, no qual cada peça é um comando e quando montamos uma sequência de peças conseguimos escrever um programa.

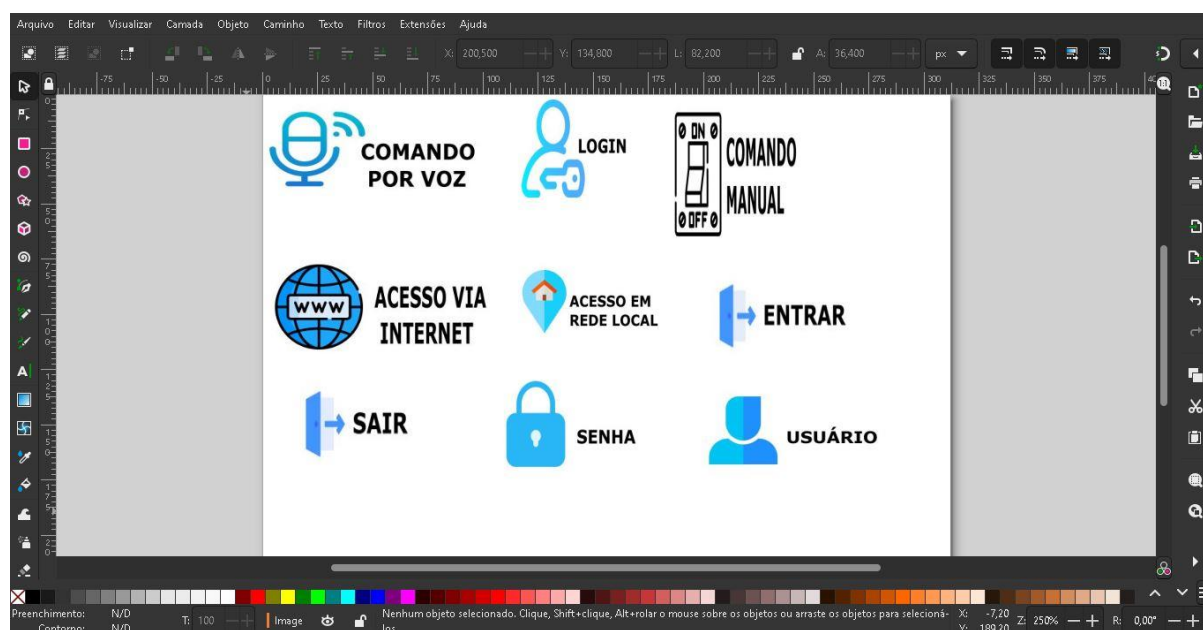
Os blocos são então as ferramentas que substituem as linhas de códigos escritas em uma linguagem de programação usual, passando a ter um formato e cor específicos que remetem à função de cada bloco. É a combinação entre esses blocos, através da formação de uma estrutura com início, processos e resultados, que forma o programa em blocos.

O presente projeto usou a linguagem de blocos para programar o aplicativo para dispositivos móveis.

8.3.2. Layout do aplicativo

Foi utilizado para edição dos temas do aplicativo, o *software* InkScape, por ser uma ferramenta muito útil para tratar dimensões e cores de imagem, e o *software* Gimp para o tratamento de cores, retirada de fundos indesejados das imagens e conversão de suas extensões.

Figura 10. Criando Layout



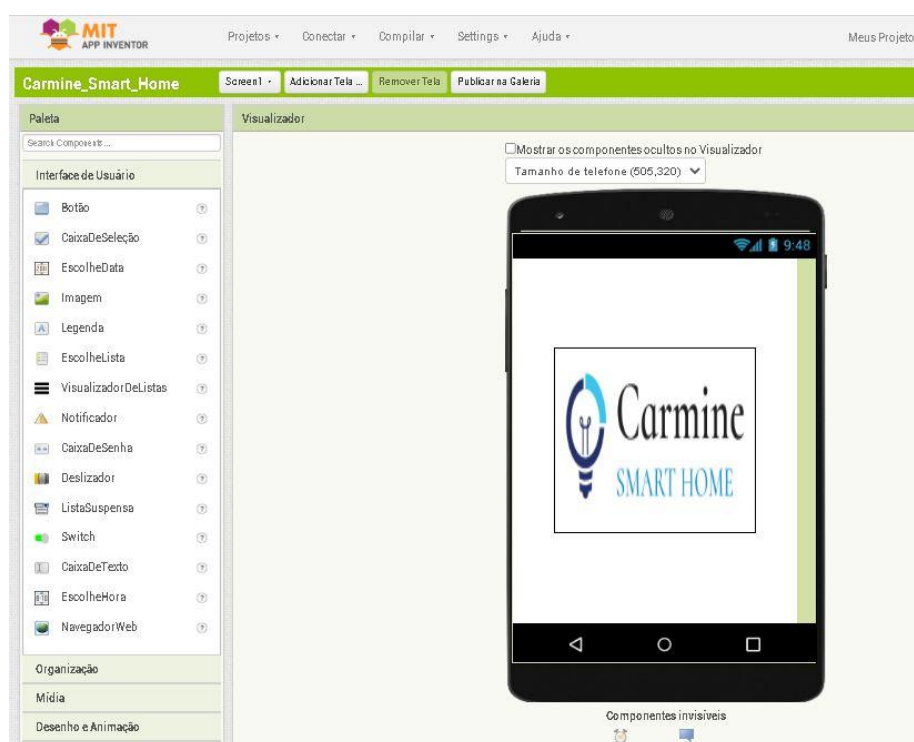
Fonte: Autoria própria

Inicialmente foram criados vários ícones para o *layout* do projeto, mas boa parte não está presente na versão final por limitação da plataforma de desenvolvimento do *software* (App Inventor), e mudanças na estrutura do projeto.

8.3.3. App inventor

O App Inventor é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos. Criado pelo Google Labs, hoje a ferramenta que ensina a inúmeros alunos a criar e expor ideias em forma de aplicações pertence ao MIT Labs, do Massachusetts Institute of Technology (Instituto de tecnologia de Massachussets). A aplicação permite a criação de App's Android de uma maneira muito mais ágil e simples em relação à programação baseada a linguagens de programações convencionais. A estrutura de construção dos aplicativos segue o sistema de arrastar e soltar, através de blocos, o que permite que iniciantes utilizem o MIT App Inventor para projetos simples (S. SANTOS). Neste projeto, se utilizará o App Inventor para a criação da interface entre usuário e sistema de automação (Figura 9). O aplicativo projetado controlará os dispositivos distribuídos pela residência.

Figura 11.Interface App Inventor



Fonte: Autoria própria

8.3.4. Programação do aplicativo

O aplicativo intitulado “Carmine Smart Home” contém em sua estrutura 4 telas, e em sua interface serão listados os principais blocos programáveis que compõem o funcionamento

do aplicativo. Abaixo serão exibidas as partes mais relevantes do código. O Código completo, se encontra no apêndice, ao final deste documento.

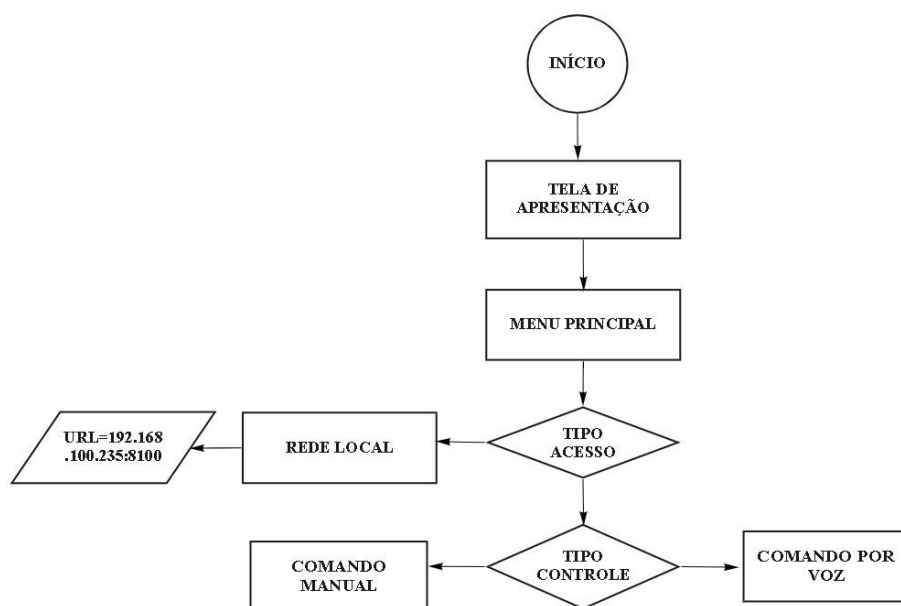
Figura 12.Tela Inicial



Fonte: Autoria própria

Ao fim da consolidação das telas, este será o fluxograma de funcionamento do aplicativo Carmine Smart Home.

Figura 13.Fluxograma de funcionamento do aplicativo

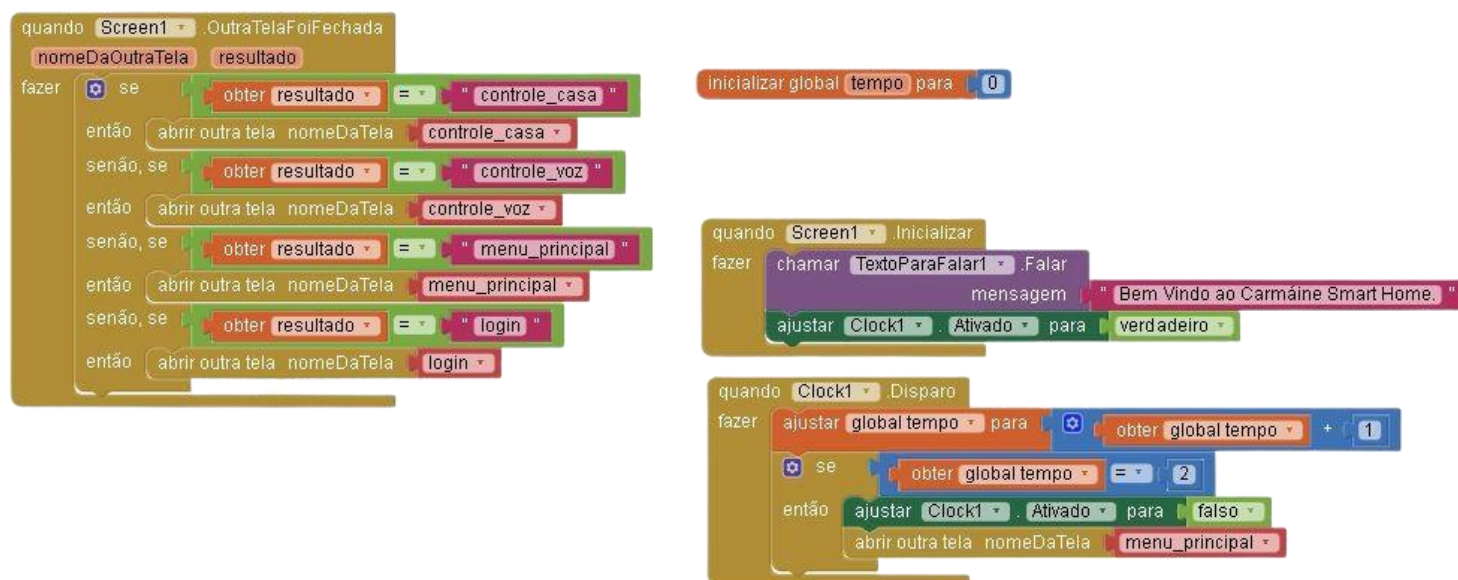


Fonte: Autoria própria

8.3.5. Blocos da *Screen 1* – Gerenciador de tela

A *Screen 1*, visualmente não oferece nenhum tipo de ação, apenas uma imagem do logotipo do aplicativo em um fundo branco, porém logicamente ele é responsável pela função de *screen manager*, ou seja, ele é o gerenciador de todas as telas do aplicativo, função que tem o intuito de eliminar telas duplicadas e otimizar a memória reservada para o aplicativo.

Figura 14.Screen 1



Fonte: Autoria própria

A *Screen 1* sempre estará aberta em segundo plano, e quando outra tela se fechar, retornará para a *Screen1* em formato *String*, o nome da tela que o usuário espera ser aberta, e com este retorno, a Tela 1 abre a tela com o nome do retorno, mantendo apenas duas telas na memória.

8.3.6. Blocos da *Screen 2* – Menu

A *Screen 2*, é a tela de menu principal, ela que irá possibilitar o usuário escolher de que maneira deseja controlar sua casa, por *touch screen* ou por comando de voz. Também há

um botão para ativa a conexão de rede local.

Figura 15.Screen 2 (Menu)



Fonte:Autoria própria

8.3.7. Blocos da Screen 3 – Controle por voz

A *Screen 3* possibilita o usuário fazer acionamento dos dispositivos do sistema por comando por voz. Será captado o que o usuário disse e executado a seguinte condição lógica: Se o sistema identificar as seguintes palavras “sala, cozinha, abrir garagem, fechar garagem, abrir porta, fechar porta, estender varal, recolher varal” ele irá mudar o estado em que se encontra o dispositivo. Vale ressaltar que esta opção necessita de conexão do dispositivo a internet.

Figura 16.Screen 3 – Controle por voz

Fonte: Autoria própria

8.3.8. Blocos da Screen 4 – Acionamento por botões

A *screen 4* possibilita o usuário fazer acionamento dos dispositivos do sistema por botões. Será listado botões com o nome dos cômodos da casa, indicando a localização dos LED's no protótipo, botões exclusivos para abrir e fechar o portão da garagem e o portão da casa, além de dois botões para estender e recolher o varal.

Figura 17.Screen 4 – Comando Manual

Fonte: Autoria própria

8.3.9. Funcionamento

O acionamento dos dispositivos interligados ao Arduino será feito a partir da leitura da URL, ou seja, os botões foram programados para que quando apertados, gerassem um código e executassem a função que foi pré-estabelecida na programação da placa microcontroladora.

Por exemplo, ao ser pressionado o botão “Quarto”, o Arduino faz uma verificação lógica, e identifica que “192.168.100.235/led1” está programado para acender o “led1” do projeto, e no protótipo, o “led1” está localizada no quarto.

8.4.PROTÓTIPO WEBSITE

Um website conta com conteúdos diversos que podem se alinhar facilmente com o objetivo da empresa. Neste projeto foi criado uma página Web para demonstrar um melhor divulgação fictícia do sistema de casa inteligente, pois é essencial para ser encontrado por possíveis clientes, estabelecer uma estratégia de Inbound Marketing(conjunto de estratégias de marketing que visam atrair e converter clientes usando conteúdo relevante), vender mais e cultivar a confiança do público e o relacionamento com ele, além de ajudar a blindar a empresa contra erros e limitações das redes sociais.

8.4.1. Html

A Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML) é a linguagem principal da web. Conhecida em inglês como Hypertext Markup Language, e é o componente mais essencial de

Figura 19.Exemplo de CSS no Website Carmine Smart Home

```

-----*/
body {
  font-family: "Libre Baskerville", serif;
  font-weight: 400;
  font-size: 16px;
  line-height: 30px;
  color: #ababab;
}

a {
  color: inherit;
  transition: all 0.3s ease 0s;
}
a:hover, a:focus {
  color: #ababab;
  text-decoration: none;
  outline: 0 none;
}

h1,
h2,
h3,
h4,
h5,
h6 {
  color: #1e2530;
  font-family: "Open Sans", sans-serif;
  margin: 0;
  line-height: 1.3;
}

p {
  margin-bottom: 20px;
}
p:last-child {

```

Fonte: Autoria própria

8.4.3. Sublime text 3

O Sublime Text é um editor de código HTML. O programa tem interface com diferentes cores para facilitar a compreensão e construção dos códigos, É um dos editores de código mais comuns, especialmente entre os novos desenvolvedores. O aplicativo é rápido, muito estável e fácil de usar. O editor é mais adequado para desenvolvedores front-end que codificam em HTML, CSS e JavaScript. Essa ferramenta foi utilizada para o desenvolvimento do WebSite “Carmine Smart Home”.

8.4.4. Funcionamento do website carmine smart home

O Website desenvolvido pelos discentes tem como principal objetivo comunicar, divulgar ou até mesmo vender a idéia do aplicativo para dispositivos móveis que controla uma casa inteligente. As páginas Web são um protótipo de marketing parcialmente funcional. A página inicial disponibiliza um menu para guiar o usuário de maneira simples e direta, com conteúdo meramente ilustrativo

Figura 20. Página principal (index) do website Carmine Smart Home



Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

Ao clicar no primeiro botão, o usuário terá mais informações sobre os discentes idealizadores do projeto.

Figura 21. Página “Quem Somos” do website Carmine Smart Home



Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

No botão seguinte, em “Sua casa” o usuário poderá criar uma conta ou fazer login para ter acesso ao aplicativo para dispositivos móveis e controlar sua casa inteligente.

Figura 22. Página “Sua Casa” do website Carmine Smart Home



Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

Considerando que o website é apenas um protótipo para vender a idéia do aplicativo para dispositivos móveis e um plano de aprimoramento futuro por parte dos discentes, a página “Produtos” simula a venda de alguns produtos utilizados na casa inteligente do projeto, porém em escala real. Por exemplo, as lâmpadas inteligentes estão em uma vitrine nesta seção, fazendo referência aos LED’s utilizados na demonstração deste trabalho.

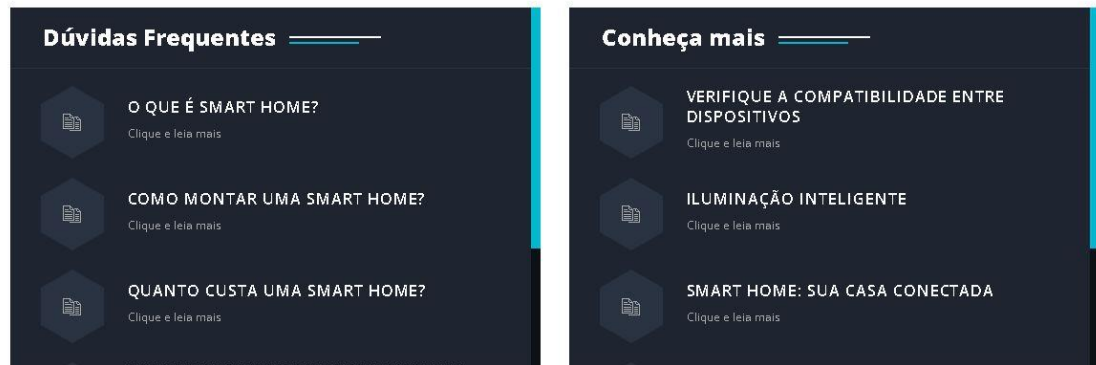
Figura 23. Página “Produtos” do website Carmine Smart Home



Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

A página seguinte intitulada “Saiba mais” sana as dúvidas do usuário acerca de uma casa inteligente e as perguntas frequentes sobre este assunto.

Figura 24. Página “Saiba mais” do website Carmine Smart Home



Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

A página “Suporte” tem como intuito ajudar o usuário do sistema quando surgir algum problema com sua casa inteligente.

Figura 25. Página “Suporte” do website Carmine Smart Home



*Atendimento, exceto feriados, de segunda a sexta-feira das 8 às 18 horas e aos sábados das 8 às 14 horas (horário de Manaus).

Capitais e grandes centros 4000 0000 | Demais regiões 0800 000 0000

Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

Figura 26. Página “Depoimentos” do website Carmine Smart Home

No botão seguinte, em “DEPOIMENTOS”, é possível ler opiniões fictícias de clientes que já compraram os serviços de casa inteligente da Carmine Smart Home.



Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

Por fim, o último botão do menu é “Contato”, nesta página o usuário pode entrar em contato e enviar mensagens com o assunto que desejar, para a equipe de atendimento.

Figura 27. Página “Contato” do website Carmine Smart Home



CONTATO

EMAIL
carmine@gmail.com

TELEFONE
+555-(92) 8888-9697

SKYPE
carmine_smarthome

Envie uma mensagem

Nome

E-mail

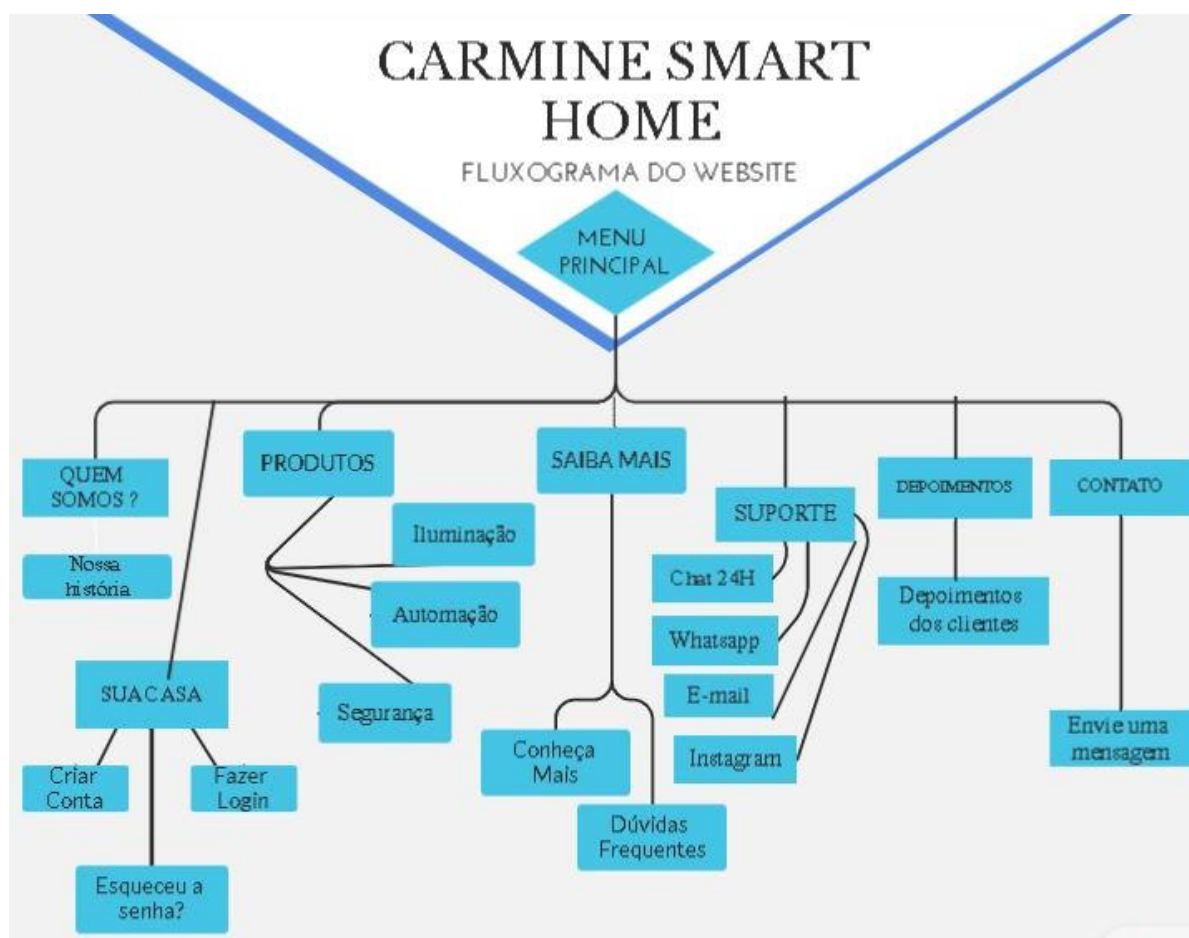
Assunto

Crie sua mensagem

ENVIAR MENSAGEM

Fonte: Website Carmine Smart Home, criado pelos discentes

Ao fim da consolidação das telas, este será o fluxograma de funcionamento do protótipo do Website Carmine Smart Home.

Figura 28. Fluxograma de funcionamento do Website

Fonte: Autoria própria

9. ÓRGÃOS ENVOLVIDOS

Este projeto foi desenvolvido em com o apoio das Instituições Parceiras, sem as quais o mesmo não poderia ser realizado. As Instituições envolvidas são:

1. Centro de Educação Tecnológica do Amazonas-CETAM, representando a atuação do Poder Público Estadual na área da Formação de Desenvolvimento de Sistemas, Técnicos de Nível Médio, órgão responsável pela execução das Políticas de Educação Profissional do Estado do Amazonas.

10. ORÇAMENTO

escrito																			
Criação da entrevista on-line				X															
Distribuição da entrevista				X	X														
Desenvolvimento do app mobile						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desenvolvimento do Website						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compra dos componentes eletrônicos						X													
Compra dos componentes para o protótipo							X												
Testes com os componentes eletrônicos							X	X	X	X	X	X	X						
Confecção do protótipo residencial												X	X	X	X	X	X		
Testes do aplicativo e Website																	X	X	X
Testes finais																		X	X

12. ANÁLISE DOS DADOS

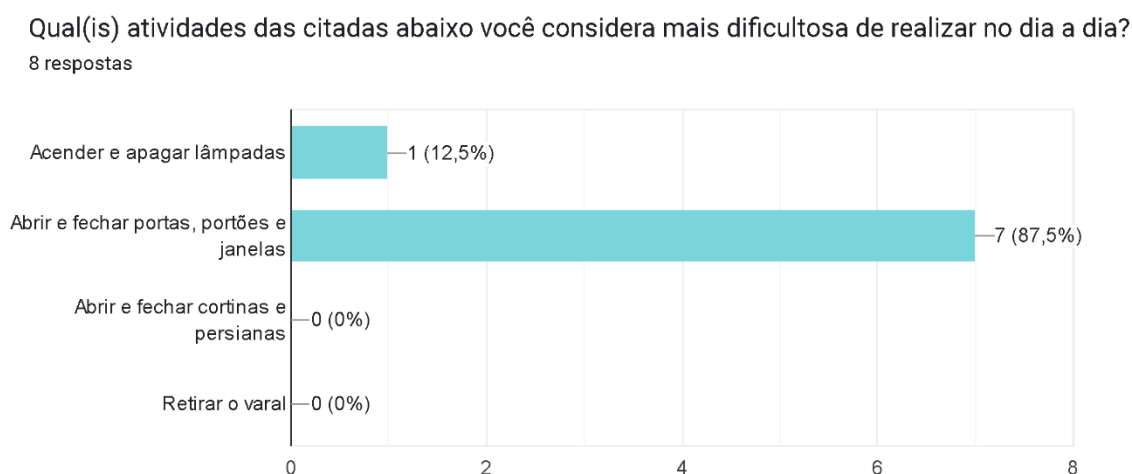
A análise dos dados obtidos durante o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada em uma etapa: análise da entrevista através do Google Formulário e transcrição dela. Primeiramente, com base nas orientações de DÖRNYEI (2003), todos os questionários foram identificados, ou seja, os entrevistados foram denominados de informantes “A”, seguido de um número identificador. As falas foram também transcritas para que pudessem exemplificar suas necessidades ao longo do trabalho como parte do público-alvo deste projeto. Finalmente, após

a transcrição, os dados obtidos foram associados, com o objetivo de fazer uma triangulação entre os conceitos e conferir maior confiabilidade ao trabalho. Todos os dados obtidos, foram considerados relevantes para a investigação do tópico proposto.

12.1. RESULTADOS

Considerando as respostas dos entrevistados e a realidade dos portadores de necessidades especiais, a automação residencial tem tornado a vida das pessoas muito mais prática e confortável para realizar tarefas comuns do dia a dia. Já é possível automatizar qualquer recurso eletrônico, por exemplo, o simples ato de abrir a porta ser feito através do celular e foi o ponto mais destacado como atividade dificultosa de se realizar no dia a dia, pelos entrevistados.

Figura 29. A atividade mais dificultosa de acordo com os entrevistados.



Fonte: Google Forms - Questionário para Trabalho de Conclusão de Curso criado pelos discentes

Hoje, de acordo com Martins (2019), esses recursos podem se tornar imprescindíveis à acessibilidade e independência de pessoas com deficiência, permitindo que elas possam realizar tarefas cotidianas, que antes eram consideradas complexas e até mesmo impossíveis. Uma casa adaptada significa também tornar a vida de portadores de deficiência física, ou pessoas com dificuldade de locomoção, como idosos e obesos mais fácil e pode-se dizer até que mais felizes e prazerosas.

A popularização da tecnologia já a torna também muito mais acessível ao consumidor comum. De acordo com uma pesquisa oficial, o Sistema Único de Saúde nos trouxe os seguintes dados, 75% das quedas de pessoas de mais idade acontecem dentro de casa. Além disso, de acordo com pesquisas, no Brasil cerca de 30% dos idosos caem ao menos uma vez por ano e de 5% a 10% destes sofrem lesões severas. Uma casa automatizada significa mais conforto, segurança e funcionalidade para pessoas nessas condições, já que não é necessário se levantar ou locomover para controlar iluminação, climatização, sistema de entretenimento, acesso, e muitas outras tarefas. (PERRACINI, 2002)

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou-nos atestar que a automação residencial é um tema que vem tendo cada vez mais ênfase e entrado em grandes pautas, muitas inovações e novas tecnologias dentro da área foram criadas recentemente e essa é uma tendência que só tem a se manter e aumentar. Além de trazer mais conforto, praticidade e facilidade para as famílias e empresas, é um auxílio muitas vezes imprescindível para o cotidiano de idosos e pessoas com deficiência, a evolução e a importância que cada vez mais o mundo tem dado para a automação residencial.

Esse sistema voltado para idosos, deficientes e pessoas com mobilidade reduzida tem proporcionado a possibilidade de pessoas que antes tinham dificuldades de fazer até coisas simples do cotidiano, agora não apenas podem fazer tais coisas, como também podem ir além disso, podem fazer coisas que antes não achavam que um dia conseguiriam. Além disso verificou-se que é uma área promissora a se fazer investimentos e para se dedicar a estudá-la e trabalhar na mesma para trazer novos aperfeiçoamentos e inovações.

Ao final deste projeto, considera-se que o presente estudo responde à sua questão central de como pode ser composto um sistema domótico que facilite a vida cotidiana de pessoas portadoras de deficiência física, mobilidade reduzida e idosos e que lhes possibilite melhor autonomia, ao mesmo tempo em que cumpre os seus objetivos geral e específico.

O sistema proposto mostra-se viável por ser simplificado e aplicável a residências já construídas, sem a necessidade de reformas. Além da contribuição social da presente proposta, visto que vislumbra a possibilidade de propiciar maior autonomia e facilitar a vida dos portadores de necessidades especiais, o presente estudo contribui academicamente para

trabalhos voltados para a área que apresenta grande escassez de bibliografia, sendo esta, uma das principais dificuldades encontradas em estudos sobre a automação residencial com foco em casas inteligentes.

14. REFERÊNCIAS

CECATO, João Carlos. **Casa Inteligente de Baixo Custo**. Universidade São Francisco, 2010. Disponível em: < <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1903.pdf> > Acesso em 15 de julho de 2022

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CREA-PR. Mais de 20% da população brasileira tem algum tipo de deficiência. **Globo.com**, 2019. Disponível em: < <https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/crea-pr/engenharias-geociencias-e-voce/noticia/2019/11/29/mais-de-20percent-da-populacao-brasileira-tem-algum-tipo-de-deficiencia.ghtml> > Acesso em: 24 de junho de 2022

DEVAL, Felipe. **Automação Residencial de Baixo Custo Utilizando Tecnologias Open Source**. Centro Universitário de Araraquara, 2015. Disponível em: Acesso em 03 abr. 2017

DÖRNYEI, Z. **Teaching and researching motivation**. England: Longman, 2001.

DR. R. **How to Use Arduino Ethernet Shield**. Disponível em: < </portfolio-items/how-to-use-arduino-ethernet-shield/> > Acesso em: 24 de junho de 2022

GARDNER. H.; Hatch, T. **Multiple intelligences go to school: educational implications of the theory of Multiple Intelligences**. Educational Researcher, v.18, n.8. p.4-10, 1989.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

HERSKOVITS, M. J. **Antropologia cultural**: o homem e seu trabalho. São Paulo: Mestre Jou, 1963. p. 98-108.

LOPES, Leonardo. **Uma avaliação da tecnologia LED na iluminação pública**. Politécnica, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017

MARCUSCHI, L. A. Gêneros virtuais emergentes no contexto da tecnologia digital. In MARCUSCHI, L.; XAVIER, Antônio Carlos dos Santos (orgs). **Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção do sentido**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.

PARADELLA, Rodrigo. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. **IBGE Notícias**, 2018. Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017> > Acesso em: 24 de junho de 2022

PERRACINI, Monica. **Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade**, 2002.

REQUENA, G.; PINHO.A. **Automação Residencial**. Disponível em:<
<http://www.nomads.usp.br/virus/virus01/editorial.html>>. Acesso em: 25 de junho de 2022

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Questionário utilizado como base para a entrevista.

1. Você se encaixa em um dos grupos abaixo?
 - Idoso (acima de 65 anos)
 - Pessoa com deficiência física
 - Pessoa com mobilidade reduzida

2. Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?
 - Acender e apagar lâmpadas
 - Abrir e fechar portas, portões e janelas
 - Abrir e fechar cortinas e persianas
 - Retirar o varal

3. Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?
 - Não me ajudaria
 - Me ajudaria um pouco
 - Me ajudaria muito

4. Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?
 - Não me ajudaria
 - Me ajudaria um pouco
 - Me ajudaria muito

5. Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?
 - Não me ajudaria
 - Me ajudaria pouco

- Me ajudaria muito

6. Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

- Não me ajudaria
- Me ajudaria pouco
- Me ajudaria muito

APÊNDICE 2

Transcrição da entrevista do informante 1

Informante A1

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A1: Pessoa com mobilidade reduzida

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A1: Abrir e fechar portas, portões e janelas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A1: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A1: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A1: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A1: Me ajudaria muito

Informante A2

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A2: Pessoa com deficiência física

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A2: Abrir e fechar portas, portões e janelas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A2: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A2: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A2: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A2: Me ajudaria muito

Informante A3

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A3: Pessoa com mobilidade reduzida

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A3: Abrir e fechar portas, portões e janelas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A3: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A3: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A3: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A3: Não me ajudaria

Informante A4

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A4: Pessoa com deficiência física

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A4: Abrir e fechar portas, portões e janelas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A4: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A4: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A4: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A4: Me ajudaria muito

Informante A5

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A5: Pessoa com deficiência física

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A5: Abrir e fechar portas, portões e janelas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A5: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A5: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A5: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A5: Me ajudaria pouco

Informante A6

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A6: Pessoa com deficiência física

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A6: Acender e apagar lâmpadas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A6: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A6: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A6: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A6: Me ajudaria pouco

Informante A7

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A7: Idoso

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A7: Abrir e fechar portas, portões e janelas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A7: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A7: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A7: Me ajudaria pouco

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A7: Me ajudaria muito

Informante A8

PQ: Você se encaixa em um dos grupos abaixo?

A8: Idoso

PQ: Quais atividades das citadas abaixo você considera mais dificultosa de realizar no dia a dia?

A8: Abrir e fechar portas, portões e janelas

PQ: Se você pudesse acender e apagar as lâmpadas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A8: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar portas, portões e janelas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A8: Me ajudaria muito

PQ: Se você pudesse abrir e fechar cortinas e persianas da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A8: Não ajudaria

PQ: Se você pudesse retirar o varal da sua casa usando apenas o celular, como isso ajudaria você?

A8: Me ajudaria pouco