



Etec Paulino Botelho – São Carlos/SP

Curso Técnico em Mecatrônica

Alex Henrique Firmino de Oliveira

Lucas Micael Pereira da Silva

Marcos Aparecido Callegaro

CASA AUTOMATIZADA

**SÃO CARLOS
2022**

Alex Henrique Firmino de Oliveira

Lucas Micael Pereira da Silva

Marcos Aparecido Callegaro

CASA AUTOMATIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
ETEC Paulino Botelho, como requisito parcial para
obtenção do título de Técnico em Mecatrônica.

Orientador: Profº. Claudio Torres Gonçalves

SÃO CARLOS
2022

Alex Henrique Firmino de Oliveira
Lucas Micael Pereira da Silva
Marcos Aparecido Callegaro

CASA AUTOMATIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
ETEC Paulino Botelho, como requisito parcial para
obtenção do título de Técnico em Mecatrônica.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APROVADO EM

BANCA EXAMINADORA

Prof°. Claudio Torres Gonçalves

Prof°. Anderson Ângelo Beluco

Profª. Evandra Maria Raymundo

RESUMO

Com o avanço da tecnologia ao longo dos anos, vemos que a procura pela automatização residencial vem ganhando credibilidade no mercado por apresentar uma facilidade em residências, proporcionando segurança, praticidade, comodidade e sustentabilidade, às pessoas, principalmente aos deficientes físicos, que têm restrições para se locomover ou executar tarefas simples, como abrir uma porta, portão ou mesmo acender uma luz. Com o propósito de obter as vantagens da automação residencial, foi este o objetivo do nosso projeto de automação residencial de baixo custo, com uso de uma maquete e um hardware denominado Arduino (*open-source*), que utiliza uma linguagem de programação específica em um software desenvolvido para trabalhar juntamente com o controlador Arduino, para desempenhar as ações básicas de uma residência. O sistema pode ser controlado através da internet, por dispositivos móveis (celular, tablet ou notebook) de qualquer lugar, através de uma comunicação via rede Bluetooth.

Palavras-Chaves: Arduino. Automatização Residencial. Segurança. Sustentabilidade. Praticidade.

ABSTRACT

With the advancement of technology over the years, we see that the demand for home automation has been gaining credibility in the market for presenting an ease in homes, providing safety, practicality, convenience and sustainability, to people, especially to the physically disabled, who have restrictions on move around or perform simple tasks, such as opening a door, gate or even turning on a light. With the purpose of obtaining the advantages of home automation, this was the objective of our low-cost home automation project, using a model and hardware called Arduino Uno (open-source), which uses a specific programming language in a software developed to work together with the Arduino controller, to perform the basic actions of a residence. The system can be controlled via the internet, by mobile devices (cell phone, tablet or notebook) from anywhere, through Bluetooth network communication.

Keywords: Arduino. Home Automation. Safety. Sustainability. Practicality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Microcontrolador ATMEGA328p	15
Figura 2 - Arduino UNO.....	16
Figura 3 - Motor de Passo + Módulo de Controle (driver Uln2003)	16
Figura 4 - LED	17
Figura 5 - Micro Servo 9g SG90 TowerPro	18
Figura 6 - Lâmpada Vela Led 4,9W Bivolt 3000k	18
Figura 7 - Placa de acrílico.....	19
Figura 8 - Placa de MDF	19
Figura 9 - Tinta spray preto fosco.....	20
Figura 10 - Módulo Relé 5V de 4 Canais com Optoacoplador	20
Figura 11 - Folha de papel contact.....	21
Figura 12 - Cantoneira L PVC Preto.....	22
Figura 13 - Jumpers	22
Figura 14 - Protoboard	23
Figura 15 - Planta da Casa.....	30
Figura 17 - Confecção da Estrutura da Casa	31
Figura 18 - Corte da base.....	31
Figura 19 - Corte da base 2.....	32
Figura 20 - Fixação da Cantoneira na Estrutura.....	32
Figura 21 - Instalação elétrica (Iluminação e Portão)	33
Figura 22 - Instalação elétrica (Porta - Sistema RFID).....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma de desenvolvimento e estruturação do projeto (Inicial)	25
Tabela 2 - Cronograma final	26
Tabela 3 - Lista dos componentes	27
Tabela 4 - Tabela de custo dos componentes	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado
INPUT	Entrada
LCD	Tela de Cristal Líquido
LED	Diodo Emissor de Luz
NBR	Norma Brasileira
OUTPUT	Saída
PWM	Modulação por Largura de Pulso
RFID	Identificação por Radiofrequência
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
USB	Porta Serial Universal
MISO	Dados de escravo para mestre
MOSI	Dados de mestre para escravo
SCK	Pulso de sincronização de dados entre escravo e mestre
SS	Selecionar escravo
GND	Terra
VCC	Tensão em Corrente Contínua

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo	11
1.2 Objetivos Específicos	11
1.3 Justificativas	11
1.4 Problematização.....	12
1.5 Solução hipotética	13
1.4 Motivação.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1. Microcontrolador.....	14
2.2 Arduino Uno	15
2.3 Motor de Passo	16
2.4 LED	16
2.5 Micro Servo 9g SG90 TowerPro.....	17
2.6 Lâmpada Vela Led 4,9W Bivolt 3000k	18
2.7 Placa de Acrílico.....	18
2.8 Placas de MDF de 4mm	19
2.9 Tinta spray preto fosco.....	20
2.10 Módulo Relé 5V de 4 Canais.....	20
2.11 Folha de papel contact	21
2.12 Cantoneira L PVC Preto	21
2.13 Jumpers.....	22
2.14 Protoboard.....	23
3 LEVANTAMENTOS E ANÁLISES DOS REQUISITOS	24
3.1 Resultados Esperados na Implementação	24
4 PLANEJAMENTO DO PROJETO	24
4.1 Cronograma de estruturação e desenvolvimento.....	25
4.2 Levantamento e aquisição dos componentes	26
5 DESENVOLVIMENTO	30
5.1 Desenvolvimento da planta da casa.....	30
5.2 Fotos da confecção da maquete	31
5.3 Fotos do esquema elétrico (montagem).....	33
6 CONCLUSÃO	34

1 INTRODUÇÃO

A finalidade do presente projeto é apresentar o estudo e as características funcionais de uma automação residencial de baixo custo. Para realizar este projeto, estruturamos o mesmo por etapas, sendo elas: cronograma, testes elétricos, confecção e montagem da maquete, pensando nas características dimensionais e na quantidade de componentes a serem utilizados e suas aplicações dentro do projeto. Para tal, foram realizadas pesquisas em sites, artigos específicos sobre cada componente, por exemplo: o Arduino, o Módulo Bluetooth, o Micro Servo, o Motor de Passo, o Módulo Leitor RFID, o Display LCD, os Leds, etc.

1.1 Objetivo

O objetivo deste projeto é apresentar o conceito de uma casa automatizada, por meio da prototipagem, conceitos de mecatrônica, automatizando algumas funcionalidades residenciais, como: controle de porta, portão e luzes.

1.2 Objetivos Específicos

Implementar o conceito da programação do software e hardware do microcontrolador Arduino por meio dos conhecimentos adquiridos na disciplina de Lógica de Programação de Microcontroladores, nesta instituição.

1.3 Justificativas

Este projeto foi elaborado após um breve consenso dos integrantes do grupo, através da análise de vídeos, livros e pesquisas em sites e artigos relacionados ao assunto. Após discussões pertinentes ao tema, o grupo se interessou muito por questões relacionadas ao consumo elevado e desnecessário para operar tarefas e situações diárias. O objetivo do grupo foi proporcionar melhoria na qualidade de vida de PCDs (pessoas com deficiência), e otimizar tarefas diárias.

1.4 Problematização

A segurança é uma das maiores preocupações dos brasileiros nos dias atuais. O perigo de ser ferido, ter seus pertences pessoais ou veículos roubados não está só nas ruas. Este perigo acompanha os brasileiros até no momento de chegar em casa, pois, nos poucos minutos entre parar o carro na calçada e abrir o portão da garagem, já somos alvos de eventuais roubos.

Além de roubos de pertences e veículos automotores, cresce a cada dia os assaltos em residências, nos quais ou a casa está vazia e o ladrão tem total acesso tanto ao bem imóvel quanto aos bens móveis, ou a família pode estar em casa acaba se tornando vítima de um eventual sequestro é quase certa violência física.

Com o cenário de constante violência ao longo dos anos, cada vez mais, o mercado de automatização residencial, vem crescendo e ganhando credibilidade entre os mais afortunados que buscam automatizar suas residências, com câmeras, sensores de presença, alarmes e portões automáticos.

A automatização residencial também é procurada para fins de qualidade de vida. A praticidade é cada vez mais uma exigência em todos os lares, diante do cotidiano acelerado e da incansável busca pelo bem-estar. Esta inclusive parece ter sido a finalidade para a qual a automatização residencial foi desenvolvida, almejando aproximar o dia-a-dia do sonho de uma casa futurística.

O problema deste sonho é que, apesar de já ser uma realidade, é bastante caro e não está acessível a toda a população. Conforme demonstrado acima, não se trata apenas de luxo ou conforto. Especialmente, na sociedade brasileira, a constante busca por mais segurança é plenamente justificável.

Almejando a automatização residencial, hoje já temos uma alternativa à clássica automatização residencial com o uso do Arduino que é um *hardware (open-source)* que pode ser usado para automatizar qualquer objeto, seja de pequeno ou de grande porte, incluindo uma residência inteira.

1.5 Solução hipotética

Hoje, o conceito de automação residencial está mudando. Temos como solução o problema da insegurança e incansável busca por mais qualidade de vida, conforto e praticidade, só uma pequena placa, que de pequena só tem o tamanho, mas no quesito de finalidade é grandiosa. Com um preço acessível a qualquer um e com as mesmas ou até mais funções que sistemas de automatização caros, essa plaquinha faz milagres.

Para isso, o Arduino possui uma quantidade enorme de sensores e componentes que podemos utilizar em projetos. Grande parte do material utilizado no Arduino está disponível em módulos, que são pequenas placas que contém os sensores e outros componentes auxiliares como resistores, capacitores e LEDs.

Existem também os chamados *Shields*, que são placas que se encaixam no Arduino para expandir suas funcionalidades.

Nesse sentido, os Arduino assumiram uma posição de alternativa de automação residencial clássica por ser consideravelmente mais barata e de fácil aplicação.

Por isso o presente trabalho propõe apresentar uma simulação de uma residência, por meio de uma maquete, automatizada com Arduino e módulo.

1.4 Motivação

Nossa motivação para desenvolver este projeto foi relevante ao desperdício de energia, tempo e visando proporcionar comodidade, segurança e modernidade. Essa qual nos deu um objetivo do conhecimento e funcionamento destes componentes e todos esses controles.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O sistema Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica muito versátil e amplamente utilizada por estudantes, hobbistas e profissionais das mais diversas áreas. Esse sistema tem como objetivo tornar o acesso à prototipagem eletrônica mais fácil, mais barato e flexível.

As principais razões para utilizar o controlador Arduino, são: baixo custo, pois são softwares de simulação gratuitos e fáceis de programar; há também um grande número de tutoriais, artigos e projetos prontos na internet que não requer experiência ou grandes conhecimentos prévios de eletrônica e/ou programação.

No entanto, é recomendável saber os conceitos básicos: como a lógica, que deve ser compreendida para que a programação tenha sentido dentro do que foi proposto e o projeto seja executado com eficiência.

No desenvolvimento do esboço da planta foi utilizado um software para desenvolver a estrutura na qual foi usado para a projeção da maquete, assim podemos ter uma prévia de como ficará o projeto.

Nos autos da digitação utilizamos normas e técnicas que nos foram instruídas com o intuito de auxiliar nesta etapa tão importante do projeto.

2.1. Microcontrolador

Um microcontrolador é um circuito integrado programável que tem a capacidade de executar tarefas definidas em sua memória interna. O Arduino é uma plataforma *open-source* de prototipagem eletrônica que integra flexibilidade visando facilitar o uso tanto do hardware quanto do software. Ele é constituído por uma placa única com suporte de INPUT (entrada) /OUTPUT (saída) que pode captar informações do ambiente por meio da porta de entrada que permite integrar atuadores com o meio externo, por exemplo, sensores. O microcontrolador na placa do Arduino é um ATMEL ATMEGA328p programado usando a linguagem de programação padrão, essencialmente utiliza-se C/C++ para enviar os comandos ao Arduino. Projetos do

Arduino podem ser stand-alone, ou seja, possuem o código já compilado em seu chip ou podem se comunicar com *software* rodando em um computador.

O Arduino possui uma interface *serial* ou USB para interligá-lo a outras placas ou sistemas. Essa interface permite que o Arduino seja programado e/ou que interaja com o ambiente em tempo real.

Um importante aspecto é a maneira padrão que os conectores são expostos, permitindo a CPU ser interligada a outros módulos expansivos, conhecidos como *shields*, que incorporam funções que o Arduino por si só não possui.



Figura 1 - Microcontrolador ATMEGA328p

2.2 Arduino Uno

O Arduino é uma plataforma de prototipagem (protótipo) eletrônica, de hardware e software livre para programação, a qual é versátil, fácil de realizar sua programação, essa placa é amplamente utilizada por hobistas, estudantes e profissionais das mais diversas áreas.

O objetivo principal do Arduino é tornar o acesso a prototipagem eletrônica mais fácil e flexível, pois ele apresenta um excelente custo benefício, além de ter a quantidade de porta (entrada/saída) suficiente para a criação de protótipos com vários sensores e módulos conectados nele.



Figura 2 - Arduino UNO

2.3 Motor de Passo

É um tipo de motor que tem a capacidade de realizar a conversão de um sinal de entrada em um ângulo de rotação, com extrema precisão de giro. Diferente de outros motores, ele possui um número fixo de pólos magnéticos determinando os passos do motor sem a necessidade de escovas. Este motor de passo acompanha o driver ULN2003, um driver de corrente que permite o Arduino controlar motores com correntes superiores a 50 mA, neste caso até 500mA. Este módulo possui LEDs que indicam o acionamento das bobinas e opera com tensões de 5-12V.

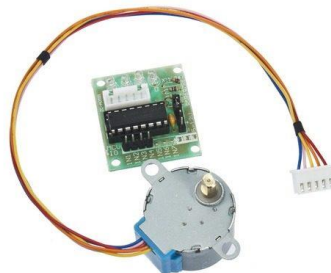


Figura 3 - Motor de Passo + Módulo de Controle (driver Uln2003)

2.4 LED

A palavra LED vem do inglês Light Emitting Diode, que significa Diodo Emissor de Luz, ele possui a mesma tecnologia usada em chips de computadores, no qual tem a capacidade de transformar energia em luz. É um componente bipolar, possui dois

terminais chamados de ânodo no positivo (ele que permite a emissão de luz) e cátodo no negativo, os quais determinam ou não a polarização do LED, ou seja, determinando ou não a passagem de corrente elétrica, para identificar qual dos terminais é o ânodo e qual é o cátodo, basta observar o tamanho dos terminais. A “perninha” maior do LED é o ânodo, e a menor é o catodo.



Figura 4 - LED

2.5 Micro Servo 9g SG90 TowerPro

O Micro Servo 9g SG90 TowerPro é um motor muito utilizado em aplicações para robótica, nos sistemas microcontroladores, como, por exemplo, Arduino, PIC e AVR.

Ele possui uma rotação de 180° e sua velocidade de movimento é de 0,11/60 graus, sendo ideal para utilização em pequenas máquinas ou robôs acadêmicos e modelismos, excelente custo benefício para estudantes, hobbistas e profissionais iniciantes da área de eletrônica.



Figura 5 - Micro Servo 9g SG90 TowerPro

2.6 Lâmpada Vela Led 4,9W Bivolt 3000k



Figura 6 - Lâmpada Vela Led 4,9W Bivolt 3000k

2.7 Placa de Acrílico

O polimetilmetacrilato (em inglês poly methyl methacrylate) (PMMA), conhecido popularmente por acrílico, é um polímero sintético opticamente transparente, de baixo custo e fácil processamento com potencial para diversas aplicações.



Figura 7 - Placa de acrílico

2.8 Placas de MDF de 4mm

Medium Density Fiberboard, placa de fibra de média densidade. Trata-se de um painel de madeira reconstituído, produzido por meio da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e aditivos.



Figura 8 - Placa de MDF

2.9 Tinta spray preto fosco

Tinta Spray é a substância para pintura colocada em um recipiente de metal com pressão, que permite desenvolver inúmeros tipos de projetos em madeira, gesso, metal, papel, cerâmica, porcelana e plástico.



Figura 9 - Tinta spray preto fosco

2.10 Módulo Relé 5V de 4 Canais

O Módulo Relé 5V de 4 Canais permite que a partir de uma plataforma microcontrolada seja possível controlar cargas AC (alternada) de forma simples e prática.



Figura 10 - Módulo Relé 5V de 4 Canais com Optoacoplador

2.11 Folha de papel contact

Folha de papel auto adesiva usada para revestir objetos e superfícies.



Figura 11 - Folha de papel contact

2.12 Cantoneira L PVC Preto

A Cantoneira em L de Sobrepor da Perfimax é utilizada em acabamentos de cantos em revestimentos cerâmicos, reboco, madeira, armários embutidos, portas etc. Higiênico e de fácil limpeza, basta um pano úmido para deixar o produto como novo.

Resistentes e duráveis, as cantoneiras são de baixo custo, dispensam pintura e evitam os custos de manutenção. Protegem as paredes do ambiente onde são aplicadas. A fixação é simples, rápida e pode ser feita após a pintura da parede. Podem ser fixados com fitas adesivas dupla-face, adesivo de silicone ou adesivo de contato.

As Cantoneiras podem ser instaladas em paredes de alvenaria, blocos, madeira, divisórias e estruturas de aço, elevadores etc.



Figura 12 - Cantoneira L PVC Preto

2.13 Jumpers

Os Cabos Jumpers Macho x Fêmea foram desenvolvidos para ligação entre sensores e módulos externos as placas Arduino. São uma excelente escolha para a montagem dos seus projetos e interligação do arduino com a sua protoboard.



Figura 13 - Jumpers

2.14 Protoboard

Uma *protoboard*, também conhecida como matriz de contato, é utilizada para fazer montagens de projetos, além de inúmeras outras aplicações.

É constituída por uma base plástica, contendo inúmeros orifícios destinados à inserção de terminais de componentes. Na sua parte interna existem ligações determinadas que interconectam os furos, permitindo a montagem de circuitos eletrônicos sem a soldagem.

A grande vantagem é que os componentes podem ser retirados e colocados mais facilmente e serem utilizados em novos projetos.

Todos os cinco furos de uma mesma coluna estão conectados internamente. Os furos da mesma coluna não possuem conexões internas com as outras colunas. Os furos das linhas estão conectados entre si. As linhas são independentes eletricamente em relação a outra.

A protoboard foi utilizada para melhor manuseio do Arduino, já que o Arduino estava com os seus pinos conectores sendo utilizados em outras funções, a *protoboard* foi a saída perfeita devido a sua pratica instalação. A figura abaixo ilustra uma *protoboard*, bastante utilizada.

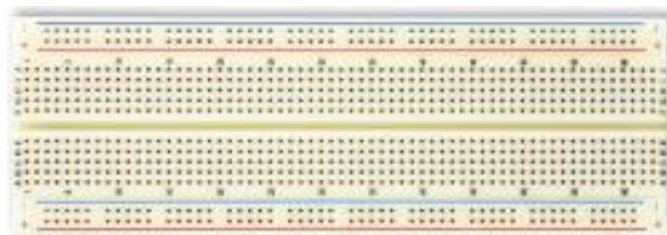


Figura 14 - Protoboard

3 LEVANTAMENTOS E ANÁLISES DOS REQUISITOS

O levantamento de dados foi feito de forma quantitativa on-line, e o resultado dos dados indicou quais tipos de automação são mais utilizados, para assim buscarmos modernizar o projeto com mais opções, tudo de forma instruída pelos professores em suas determinadas áreas.

3.1 Resultados Esperados na Implementação

Após a implantação, poderão ser detectados no qual farão o diferencial do nosso projeto em seu funcionamento visando melhorá-lo. Para isso necessitamos assistir vídeos, tutoriais e estudos para solução de problemas que surgirem no decorrer da elaboração do mesmo.

4 PLANEJAMENTO DO PROJETO

Com o propósito de apresentar o conceito de uma casa automatizada, por meio da prototipagem, o planejamento do projeto foi desenvolvido em etapas, a partir da elaboração de um cronograma de tarefas. Tendo sido distribuído essas etapas, em duas partes: A primeira parte, foi a escolha dos grupos, e tema.

Com isso já estabelecido, foram definidos os próximos passos, sendo eles: pesquisas bibliográficas em sites, artigos, vídeos e tutoriais relacionados ao tema “Automação residencial”; elaboração da planilha de custos dos componentes a serem inseridos no projeto; material comprado e material adquirido; estruturação da planta da casa. realização do desenho técnico da casa; realizações de testes das partes elétricas e funcionais da casa; inicialização da elaboração do resumo, objetivo e introdução sobre o tema “Casa Automatizada”.

Tendo estruturado esses pontos, demos início ao projeto e pensando nos próximos passos, que foram descritos no “cronograma final”, com base nas etapas anteriores, adicionamos alguns pontos dentro do cronograma final, como: montagem do projeto; desenvolvimento; conclusão e formatação do TCC.

4.1 Cronograma de estruturação e desenvolvimento

Baseando-se em modelos de cronograma de TCC, expostos a nosso grupo, pelo docente orientador da turma, adequamos o cronograma de estruturação e desenvolvimento do projeto denominado “Casa Automatizada”, visando o passo-a-passo que nos cabe realizar durante o período estabelecido. Na tabela 1 apresenta-se o cronograma de estruturação e desenvolvimento do projeto.

Tabela 1 - Cronograma Inicial

		FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO
1	DEFINIÇÃO GRUPO						
2	DEFINIÇÃO TEMA						
3	PESQUISA BIBLIOG						
4	CRONOGRAMA						
5	PLANILHA CUSTOS						
6	MATER COMPRADO						
7	MAT ADQUIRIDO						
8	PLANTA CASA						
9	DESEN.TEC.CASA						
10	ESQ.ELETRICO						
11	OBJ.INTRODUCAO E RESUMO						
LEGENDA					GRUPO TCC: Lucas M, Alex O e Marcos C.		

Fonte: autoria própria

Com base na execução e estruturação do projeto, demos continuidade, na busca e pesquisa em artigos, sites, tutoriais, sobre como proceder nas etapas posteriores, com isso, elaboramos um “cronograma final”, para nos orientar como realizar as próximas etapas. Na tabela 2 apresenta-se o cronograma de execução e montagem do projeto.

Tabela 2 - Cronograma final

ITEM	DESCRIÇÃO	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	DEFINIÇÃO DO GRUPO											
2	DEFINIÇÃO: TEMA DO TCC											
3	PESQUISAS BIBLIOGRÁFICAS											
4	CRONOGRAMA FINAL											
5	PLANILHA: TABELA DE CUSTOS											
6	MATERIAL COMPRADO											
7	MATERIAL ADQUIRIDO											
8	PLANTA CASA											
9	DESENHO TÉCNICO DA CASA											
10	ESQUEMA ELÉTRICO											
11	MONTAGEM DO PROJETO											
12	DESENVOLVIMENTO, CONCLUSÃO E FORMATAÇÃO											
17	LEGENDA											
		PLANEJADO	GRUPO TCC: Lucas M, Alex O e Marcos C.									
		REALIZADO										
		ATRASSO										

Fonte: autoria própria

4.2 Levantamento e aquisição dos componentes

Visando o andamento e montagem do projeto denominado: “Casa Automatizada”, foi feito através de planilhas, o levantamento dos componentes necessários para realizar o projeto final. Estas planilhas, foram elaboradas, com base no propósito de automatizar de forma simplificada, uma residência, e para isso, foram elencados os componentes e posterior, feito o levantamento do custo desses componentes, com base no site da <https://www.eletrogate.com/>. Na tabela 3 apresenta-se a lista de componentes utilizados no projeto.

Tabela 3 - Lista dos componentes

Item	Descrição	Quantidade	Comprado/Doado
1	Arduino Uno R3	2	Comprado
2	Protoboard 830 pontos	1	Comprado
3	Mini Protoboard 170 pontos	1	Comprado
4	Jumpers/Fios	-	Doado
5	Placa MDF	1	Doado
6	Placa de Acrílico	1	Doado
7	Motor de Passo + Módulo de Controle (driver Uln2003)	1	Comprado
8	Cabo USB	2	Doado
9	Resistores variados	-	Doado
10	Micro Servo 9g SG90 TowerPro	1	Comprado
11	Kit Módulo RFID Mfrc522 13.56 Mhz	1	Comprado
12	Display LCD 16x2 com Backlight Azul	1	Comprado
13	Módulo Serial I2C p/Display LCD	1	Comprado
14	Módulo Relé 4 Canais 5v com Optoacoplador	1	Comprado
15	Módulo Bluetooth RS232 HC-05	1	Comprado
16	Placa de Isopor 1,00x0,50x0,02	1	Comprado
17	Tinta Spray (preto fosco)	2	Comprado
18	Papel Contact Cores	2	Comprado
19	Mini Protoboard 170 pontos	1	Comprado
20	Cantoneira L Pvc Preto	3	Comprado
21	PLACA DE GRAMA SINTÉTICA	1	Doado

Fonte: autoria própria.

Após a realização do levantamento parcial dos componentes a serem utilizados na montagem do projeto denominado “Casa Automatizada”, expostos na tabela anterior. Na tabela 4, apresenta-se os componentes presentes no projeto e seus respectivos valores.

Tabela 4 - Tabela de Custo dos Componentes

Item	Descrição	Quantidade	Valor	
			Unitário	Valor Total
1	Arduino Uno R3	2	R\$ 99,90	199,80
	Protoboard 830			
2	pontos	1	R\$ 16,90	16,90
3	Jumpers	-		
		-		
4	Fios			
5	Placa MDF	1		
6	Placa de Acrílico	1		
	Motor de Passo +			
7	Módulo de Controle (driver Uln2003)	1	R\$ 22,90	R\$ 22,90
8	Cabo USB			
	Resistores			
9	variados	2	R\$ 0,10	R\$ 0,20
10	Micro Servo 9g SG90 TowerPro	1	R\$ 24,90	R\$ 24,90
	Kit Módulo RFID			
11	Mfrc522 13.56 Mhz	1	R\$ 24,90	R\$ 24,90
12	Display LCD 16x2 com Backlight Azul	1	R\$ 26,90	R\$ 26,90
13	Módulo Serial I2C p/Display LCD	1	R\$ 12,90	R\$ 12,90

	Módulo Relé 4			
14	Canais 5v com Optoacoplador	1	R\$ 34,90	R\$ 34,90
15	Módulo Bluetooth RS232 HC-05	1	R\$ 49,90	R\$ 49,90
16	Placa de Isopor 1,00x0,50x0,02	1	R\$ 4,00	R\$ 4,00
17	Tinta Spray (preto fosco)	2	R\$ 22,00	R\$ 44,00
18	Papel Contact Cores	2	R\$ 8,00	R\$ 16,00
19	Mini Protoboard 170 pontos	1	R\$ 5,90	R\$ 5,90
20	CANTONEIR A L PVC PRETO	3	R\$ 11,00	R\$ 33,00
21	PLACA DE GRAMA SINTÉTICA	1		
Valor Total				R\$ 630,10
Valor Doador				R\$ 113,20
Valor Total Gasto				R\$ 516,90

Fonte: autoria própria.

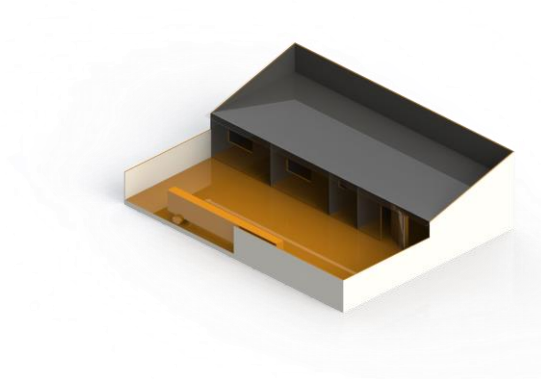
5 DESENVOLVIMENTO

Com base na estrutura do “cronograma de inicial e final”, foram ao longo do curso realizados os testes e montagens elétricas, desenvolvimento da maquete e estrutura da planta desenhada, digitação do TCC, pesquisas acerca dos assuntos relacionados às funcionalidades básicas do protótipo inicial, para isso, foram desenvolvidos em conjunto dos integrantes da equipe, essas etapas, com muita atenção para que o propósito fosse alcançado, de acordo com o tema instituído inicialmente.

5.1 Desenvolvimento da planta da casa

A planta deste projeto foi desenvolvida utilizando o software SolidWorks com base e apoio de um amigo da turma, que desenvolve e trabalha com o software. Na figura 1, temos a visão superior da planta da casa.

Figura 15 - Planta da Casa



Fonte: Autor - Gustavo Gennari

5.2 Fotos da confecção da maquete

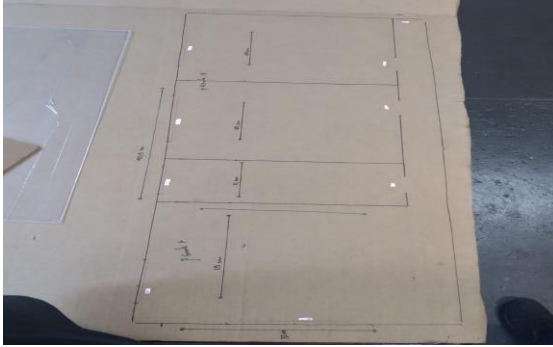


Figura 16 - Croqui da casa no papelão



Figura 16 - Confecção da Estrutura da Casa



Figura 17 - Corte da base



Figura 18 - Corte da base 2



Figura 19 - Fixação da Cantoneira na Estrutura

5.3 Fotos do esquema elétrico (montagem)

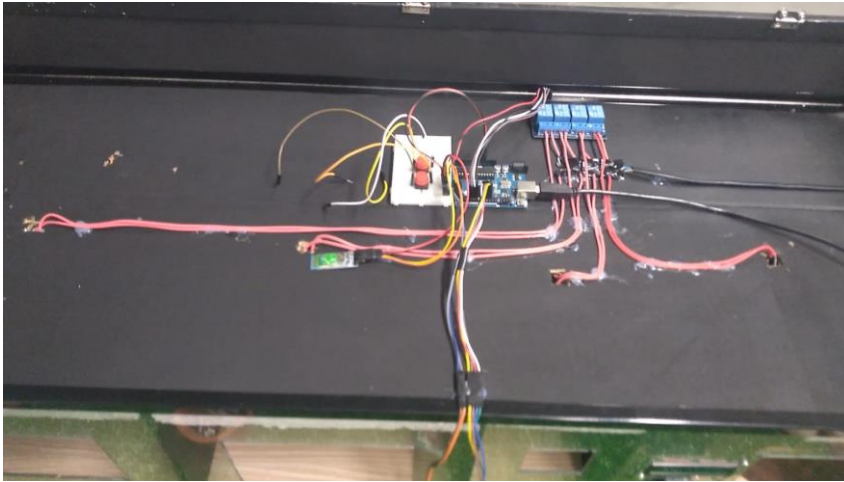


Figura 20 - Instalação elétrica (Iluminação e Portão)



Figura 21 - Instalação elétrica (Porta - Sistema RFID)

6 CONCLUSÃO

Esse projeto foi desenvolvido com o intuito de proporcionar mais segurança e comodidade, pois automação residencial com arduino foi essencial para esse projeto, tendo em vista sua maior característica: a flexibilidade. O arduino pode ser usado para diversas funções e tem o custo baixo, em comparação com outras tecnologias.

A automação residencial é de grande importância especialmente no Brasil, haja vista o problema enfrentado por todos que é a falta de segurança e violência. A insegurança assusta a população que tem medo de roubos em residências, pertences pessoais e veículos. Ressalta-se casos graves nos quais a família fica à mercê da violência dos bandidos quando estes os aprisionam em suas próprias casas enquanto roubam os bens móveis e objetos da casa. Com esse cenário, os que podem ter o acesso a sistemas de segurança, buscam automatizar suas residências com sensores de presença, alarme e portões automáticos.

Não se pode esquecer da busca por qualidade de vida. Uma casa automatizada gera praticidade e facilidade, que são bastante almejados pela sociedade atual, que cada vez tem menos tempo diante do cotidiano acelerado. O grande obstáculo para a automação residencial ainda é o custo. Contratar uma empresa para realizar a automação numa residência é caro e inacessível para a maioria dos brasileiros.

Nesse contexto, o arduino chegou para reverter esse cenário. Além de possuir um custo baixíssimo, em comparação com a automação residencial tradicional, possui mais funções que podem ser utilizadas em diversos projetos, para além de automação residencial.

Por isso, nosso projeto apresenta uma maquete com um sistema via rede bluetooth com a ajuda de um aplicativo para gerenciar os comandos gerados pelos códigos e as funções do projeto. Este projeto possibilita ao usuário controlar diversos dispositivos que estejam conectados à placa arduino. A maquete da casa foi criada para se aplicar uma simulação de uma residência automatizada. O custo total foi de R\$ 630,10 (seiscentos e trinta reais e dez centavos).

Assim, este trabalho mostrou como é possível realizar a automação de uma casa de forma mais acessível que uma automação residencial, porém com infinitas

funcionalidades. Demonstrou-se que é possível o usuário ter acesso ao controle de diversos itens da casa, como portão, iluminação estando na casa ou não. Ou seja, mesmo estando distante, é possível monitorar e interagir com a residência, por meio do celular ou outro meio dispositivo que possua acesso à rede bluetooth.

Por fim, cumpre esclarecer que a automação residencial com arduino, está sendo muito viável para a população que pretende trazer mais segurança, conforto e praticidade.

REFERÊNCIAS

ABNT (2022). Referências bibliográficas – como fazer formatação, exemplos (livros, e-books, blogs, internet, legislação, e mais). Acesso em 10 de Novembro de 2022, disponível em Normas ABNT.Org:

<https://www.normasabnt.org/referencias-bibliograficas/amp/>

ABNTclicando (2022). Formatando TCC (Monografias, Dissertações e Trabalhos Acadêmicos). Acesso em 17 de Novembro de 2022, disponível em ABNTclicando:

<https://www.youtube.com/@abntclicando>

ELETROGATE. (2022). Fechadura Eletrônica com Servo-Motor e RFID. Acesso em 10 de Novembro de 2022, disponível em Blog Eletrogate:

<https://blog.eletrogate.com/como-fazer-uma-fechadura-eletronica-com-servo-motor-e-rfid/>

BLOG DA ROBÓTICA (2022). Como acionar motor de passo com Driver ULN2003 e Arduino. Acesso em 10 de Novembro de 2022. Disponível em:

<https://www.blogdarobotica.com/2022/06/30/como-acionar-motor-de-passo-com-driver-uln2003-e-arduino/>

LOUSADA, R. (2020). O que é Arduino: Para que Serve, Vantagens e como Utilizar. In: Blog Eletrogate. Acesso em 04 de Agosto de 2022, disponível em Blog Eletrogate:

<https://blog.eletrogate.com/o-que-e-arduino-para-que-serve-vantagens-e-como-utilizar/>

MASTERWALKER ELETRONIC SHOP. (2022). Como usar com Arduino – KIT RFID MFRC522. Acesso em 01 de Dezembro de 2022, disponível em Blog MasterWalker

Eletronic Shop: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-kit-rfid-mfrc522>

MOTA, A. (2017). O que é Servomotor? Controlando um Servo com Arduino. Acesso em 01 de Dezembro 2022, disponível em Portal VDS (vidadesilicio.com.br):
<https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-servomotor/>

PROFESSOR HERNÁN (2022). Word ABNT. Acesso em 11 de Novembro de 2022, disponível em Youtube (Professor Hernán):
<https://www.youtube.com/@ProfessorHernan>