

CENTRO PAULA SOUZA
Etec PHILADELPHO GOUVÊA NETTO
Técnico em Eletrotécnica

Joabe Silva Santos
Flanlumar Arauto Pereira Fumis
Bruno Gallegos de oliveira
Marcelo Alberto Marquezan dos Santos

AUTOMATIZAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO

São José do Rio Preto - SP

2022

Joabe Silva Santos
Flanlumar Arauto Pereira Fumis
Bruno Gallegos de oliveira
Marcelo Alberto Marquezan dos Santos

AUTOMATIZAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Técnico em Eletrotécnica da Etec Philadelpho Gouvêa Netto, orientado pelo Professor Mario Kenji Tamura, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Eletrotécnica.

São José do Rio Preto - SP

2022

RESUMO

A crescente demanda por energia elétrica, aliada às questões ambientais e financeiras, fomenta o desenvolvimento de novas tecnologias e equipamentos com abordagens de automatização residencial que visam o conforto e o bem-estar da sociedade. No entanto, tais tecnologias não estão, na maioria dos casos, acessíveis para toda a população. Para as famílias de baixa renda, por exemplo, o elevado custo de energia elétrica no Brasil pode prejudicar seu uso, consequentemente reduzindo o consumo deste. Neste sentido, compreende-se que o desenvolvimento de um modelo de automação residencial de baixo custo, poderia auxiliar na melhoria da eficiência do consumo de energia elétrica, proporcionando ganhos ambientais e financeiros para essa sociedade. Com isso, esse projeto consiste no desenvolvimento de um protótipo de dimensões reduzidas, bem como a elaboração de uma enquete com os usuários desse modelo de automação para compreensão das reais necessidades e potenciais ganhos. Pretende-se, que ao final do trabalho, esse modelo possa ficar à disposição da sociedade para aplicação real e consequentemente melhoria nos aspectos ambientais, financeiros e de qualidade de vida da sociedade de baixa renda no Brasil.

Palavras-chave: Automatização. Famílias. Renda. Energia elétrica. Redução de custos.

ABSTRACT

The growing demand for electricity, combined with environmental and financial issues, encourages the development of new technologies and equipments, with residential automation approaches, aimed at the comfort and well-being of society. However, such technologies are not, in most cases, accessible to the entire population. For low-income families, for example, the high cost of electricity in Brazil can harm its use, consequently reducing the consumption. In this sense, it is understood that the development of a low-cost home automation model could help improve the efficiency of electricity consumption, providing environmental and financial gains for this society. With that, this project consists of the development of a prototype of reduced dimensions, as well as the elaboration of a survey with the users of this automation model to understand the real needs and potential gains. It is intended that at the end of the work, this model can be made available to society for real application and consequently improvement in environmental, financial and quality of life aspects of low-income society in Brazil.

Keywords: Automation. Families. Income. Electrical energy. Cost-cutting.

SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Fundamentos do projeto	7
2.1- Automação	7
2.1.1. Conceito	7
2.2.2. Automação e eletrônica	7
2.3. Graus de Automação	9
2.3.1. Ferramentas manuais	9
2.3.2. Ferramentas acionadas	10
2.4. Quantificação da energia	10
2.4.1. Controle programado	10
2.4.2. Sistemas de automação	10
2.5. Máquina com controle numérico	11
2.5.1. Controlador lógico programável	12
2.5.2. Sistema de armazenagem e recuperação de dados	12
2.6. Robótica	12
2.6.1. Sistema de manufatura flexível	13
3.DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA	13
3.1 Canvas	13
3.2 Cronograma	14
3.3 Esboço do protótipo	15
3.4 Código fonte	17
3.5 Blync	19
4. Especificações dos Componentes	22

5. Conclusão	30
6. Referências bibliográficas	31

1. INTRODUÇÃO

- Como surgiu a ideia?

A ideia surgiu a partir de reuniões feitas pelos participantes do grupo, onde alguns temas para o trabalho de conclusão de curso foram discutidos. Onde o tema escolhido foi a automação residencial.

- Como pretendem implementar e o que esperam de resultados?

O projeto será realizado em dimensões reduzidas para verificação das funcionalidades do modelo de automação residencial para a sociedade de baixa renda. Para o desenvolvimento do protótipo de dimensões reduzidas será aplicada uma enquete com os usuários do modelo..

2.Fundamentos do projeto

2.1- Automação

2.1.1. Conceito

Automação é a substituição do trabalho humano ou animal por máquina ou seja é a operação de máquina por sistemas automatizados com a mínima interferência do operador humano. Automático significa ter um mecanismo de atuação própria, que faça uma ação requerida em tempo determinado ou em resposta a certas condições. O conceito de automação varia com o ambiente e a experiência da pessoa envolvida. A Automação pode ser exemplificada no dia-a-dia como por exemplo a máquina de lavar roupa ou lavar louça que é usado por uma dona de casa, um robô usado na indústria ou mesmo os caixas eletrônicos usados no dia-adia pela população. O conceito de automação inclui a ideia de usar a potência elétrica ou mecânica para acionar algum tipo de máquina, para isso deve-se acrescentar à máquina algum tipo de inteligência artificial para que ela execute esta tarefa de modo mais eficiente e com vantagens econômicas e de segurança.

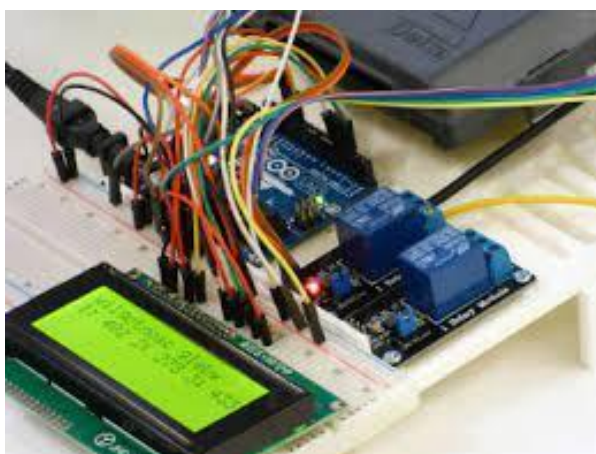
2.2.2. Automação e eletrônica

Na década de 1970, era clássica a comparação entre as instrumentações eletrônica e pneumática. Hoje, às vésperas do ano 2000, há a predominância da

eletrônica microprocessada. Os sensores que medem o valor ou estado de variáveis importantes em um sistema de controle são as entradas do sistema, mas o coração do sistema é o controlador eletrônico microprocessado. Muitos sistemas de automação só se tornaram possíveis por causa dos recentes e grandes avanços na eletrônica. Sistemas de controle que não eram práticos por causa de custo há cinco anos hoje se tornam obsoletos por causa do rápido avanço da tecnologia.

A chave do sucesso da automação é o uso da eletrônica microprocessada que pode fornecer sistemas eletrônicos programáveis. Por exemplo, a indústria aeronáutica constrói seus aviões comerciais em uma linha de montagem, mas personaliza o interior da cabine através de simples troca de um programa de computador. A indústria automobilística usa robôs para soldar pontos e fazer furos na estrutura do carro. A posição dos pontos de solda, o diâmetro e a profundidade dos furos e todas as outras especificações podem ser alteradas através da simples mudança do programa do computador. Como o programa do computador é armazenado em um chip de memória, a alteração de linhas do programa neste chip pode requerer somente alguns minutos. Mesmo quando tem que reescrever o programa, o tempo e custo envolvidos são muitas vezes menores que o tempo e custo para alterar as ferramentas.

Figura 1: Automação eletrônica



Fonte: <https://epvc.pt/tecnico-de-eletronica/> <https://epvc.pt/tecnico-de-eletronica/>

2.3. Graus de Automação

A história da humanidade é um longo processo de redução do esforço humano requerido para fazer trabalho. A necessidade de agilizar processos, diminuindo o esforço e tornando-os mais eficazes são os responsáveis pelo progresso e o aparecimento da automação. Pode-se classificar os graus de automação industrial em várias fases.

2.3.1. Ferramentas manuais

O primeiro progresso do homem da caverna foi usar uma ferramenta manual para substituir suas mãos. Esta ferramenta não substituiu o esforço humano, mas tornou este esforço mais conveniente. Exemplos de ferramentas: pá, serra, martelo, machado, enxada. Como não há máquina envolvida, considera-se que este nível não possui nenhuma automação. Na indústria, este nível significa alimentar manualmente um reator, moendo sólidos, despejando líquidos de contêineres, misturando com espátula, aquecendo com a abertura manual de válvula de vapor.

Figura 2: ferramentas manuais



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/850265604637177100/>

2.3.2. Ferramentas acionadas

O próximo passo histórico foi energizar as ferramentas manuais. A energia foi suprida através de vapor d'água, eletricidade e ar comprimido. Este degrau foi chamado de Revolução Industrial. A serra se tornou elétrica, o martelo ficou hidráulico. Na indústria, usa-se um motor elétrico para acionar o agitador, a alimentação é feita por uma bomba, o aquecimento é feito por vapor ou por eletricidade.

2.4. Quantificação da energia

Com a energia fornecida para acionar as ferramentas, o passo seguinte foi quantificar esta energia. Um micrômetro associado à serra indica quanto deve ser cortado. A medição torna-se parte do processo, embora ainda seja fornecida para o operador tomar a decisão. Na indústria, este nível significa colocar um medidor de quantidade na bomba para indicar quanto foi adicionado ao reator. Significa também colocar um cronômetro para medir o tempo de agitação, um termômetro para indicar o fim da reação. As variáveis indicadas ao operador ajudavam o operador determinar o status do processo.

2.4.1. Controle programado

A máquina foi programada para fazer uma série de operações, resultando em uma peça acabada. As operações são automáticas e expandidas para incluir outras funções. A máquina segue um programa predeterminado, em realimentação da informação. O operador deve observar a máquina para ver se tudo funciona bem. Na planta química, uma chave foi adicionada no medidor de vazão para gerar um sinal para desligar a bomba, quando uma determinada quantidade for adicionada. Um alarme foi colocado no cronômetro para avisar que o tempo da batelada foi atingido

2.4.2. Sistemas de automação

A aplicação de automação eletrônica nos processos industriais resultou em vários tipos de sistemas, que podem ser geralmente classificados como:

1. Máquinas com controle numérico

2. Controlador lógico programável
3. Sistema automático de armazenagem e recuperação
4. Robótica
5. Sistemas flexíveis de manufatura.

2.5. Máquina com controle numérico

Uma máquina é uma ferramenta ou conjunto de ferramentas acionadas por potência para remover material por furo, acabamento, modelagem ou para inserir peças em um conjunto. Uma máquina ferramenta pode ser controlada por algum dos seguintes modos: 1. Controle contínuo da trajetória da ferramenta onde o trabalho é contínuo ou quase contínuo no processo. 2. Controle ponto a ponto da trajetória da ferramenta onde o trabalho é feito somente em pontos discretos do conjunto. Em qualquer caso, as três coordenadas (x, y, z ou comprimento, largura e profundidade) devem ser especificadas para posicionar a ferramenta no local correto. Programas de computador existem para calcular a coordenada e produzir furos em papel ou fita magnética que contém os dados numéricos realmente usados para controlar a máquina. A produtividade com controle numérico pode triplicar. No controle numérico, exige-se pouca habilidade do operador e um único operador pode supervisionar mais de uma máquina.

Se em vez de usar uma fita para controlar a máquina, é usado um computador dedicado, então o sistema é tecnicamente chamado de máquina controlada numericamente com computador (CNC). Um centro com CNC pode selecionar de umas até vinte ferramentas e fazer várias operações diferentes, como furar, tapar, fresar, encaixar. Se o computador é usado para controlar mais de uma máquina, o sistema é chamado de máquina controlada numericamente e diretamente. A vantagem deste enfoque é a habilidade de integrar a produção de várias máquinas em um controle global de uma linha de montagem. A desvantagem é a dependência de várias máquinas debaixo de um único computador.

2.5.1. Controlador lógico programável

O controlador lógico programável é um equipamento eletrônico, digital, microprocessado, que pode controlar um processo ou uma máquina, também pode ser programado ou reprogramado rapidamente e quando necessário, além disso deve ter memória para guardar o programa. O programa é inserido no controlador através de microcomputador, teclado numérico portátil ou programador dedicado. O controlador lógico programável varia na complexidade da operação que eles podem controlar, mas eles podem ser Inter faceados com microcomputador e operados como um DNC, para aumentar sua flexibilidade. Por outro lado, eles são relativamente baratos, fáceis de projetar e instalar.

2.5.2. Sistema de armazenagem e recuperação de dados

Atividades de armazenar e guardar peças são centralizadas em torno de inventário de peças ou materiais para, posteriormente, serem usadas, embaladas ou despachadas. Em sistemas automáticos, um computador remoto controla empilhadeiras e prateleiras para receber, armazenar e recuperar itens de almoxarifado. O controle da relação é exato e os itens podem ser usados ou despachados de acordo com os dados recebidos. Os restaurantes da cadeia McDonald's têm uma dispensa automática para armazenar batatas fritas congeladas. Uma cadeia de supermercado, tipo Makro, usa um almoxarifado automatizado para a guarda e distribuição automática de itens.

2.6. Robótica

Um robô é um dispositivo controlado a computador capaz de se movimentar em uma ou mais direções, fazendo uma sequência de operações. Uma máquina CNC pode ser considerada um robô, mas usualmente o uso do termo robô é restrito aos dispositivos que tenham movimentos parecidos com os dos humanos, principalmente os de braço e mão. As tarefas que os robôs fazem podem ser tarefas de usinagem, como furar, soldar, pegar e colocar, montar, inspecionar e pintar. Os primeiros robôs eram grandes, hoje eles podem ser pequeníssimos. Quando uma tarefa é relativamente simples, repetitiva ou perigosa para um humano, então o robô pode ser uma escolha apropriada. Os robôs estão aumentando em inteligência, com a adição dos sentidos de visão e audição e isto permite tarefas mais complexas a serem executadas por eles.

2.6.1. Sistema de manufatura flexível

A incorporação de máquinas NC, robótica e computadores em uma linha de montagem automatizada resulta no que é chamado sistema de manufatura flexível. Ele é considerado flexível por causa das muitas mudanças que podem ser feitas com relativamente pouco investimento de tempo e dinheiro. Em sua forma final, matéria prima entra em um lado e o produto acabado sai do almoxarifado em outro lado, pronto para embarque sem intervenção humana. Hoje isto existe somente em conceito, embora grandes partes deste sistema já existem.

3.DESENVOLVIMENTO

DA

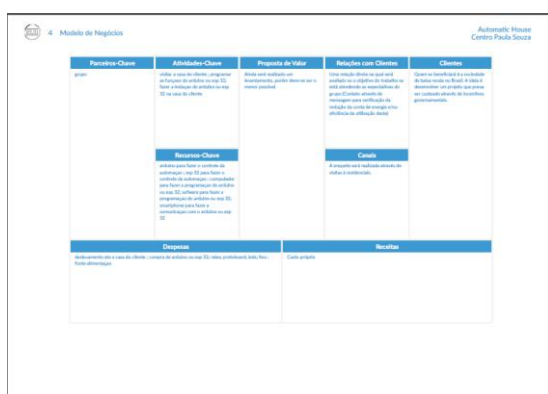
PRÁTICA

3.1

CANVAS

No início do nosso projeto fomos orientados pelos nossos professores para utilizarmos uma ferramenta totalmente online disponibilizada pela ETEC que é o Dreamshaper para termos um progresso e um trabalho mais elaborado.

Com o passar do tempo conforme a utilização dessa ferramenta tivemos um progresso mais elevado e criamos um planos de vendas, tipos de marketing, público-alvo e o mais importante para nosso projeto era a visão geral dos resultados, chamado canvas.



Fonte: <https://dreamshaper.com/pt/>

3.2

CRONOGRAMA

No decorrer do projeto nosso grupo decidiu criar um cronograma com a orientação do professor para termos mais foco no projeto e organização para o desenvolvimento do trabalho.



Fonte: <https://dreamshaper.com/pt/>

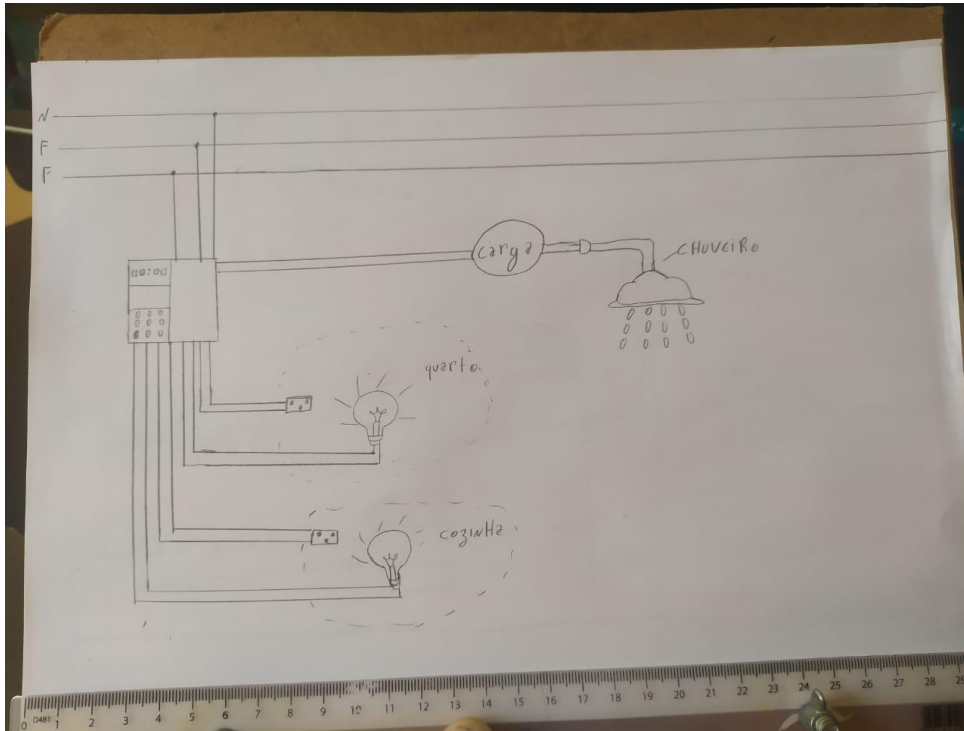
Descrição	2021 - PLANEJAMENTO DO TCC						2022 - DESENVOLVIMENTO DO TCC					Responsável
	JUL	AGO	SE T	OU T	NO V	DE Z	FE V	MA R	AB R	MAI	JU N	
Início	23											Todos
Geração de ideias		2	15									Todos
pesquisa			15		12							Todos
entrevista					1/30							Todos
Desenvolvimento do protótipo			>15				22			6		Todos

Fonte: Material de aulas

3.3 Esboço do protótipo

O primeiro passo do projeto foi planejar e criar um esboço do protótipo para que pudéssemos demonstrar como ficaria na sua etapa final.

Figura 3: Esboço



Fonte:

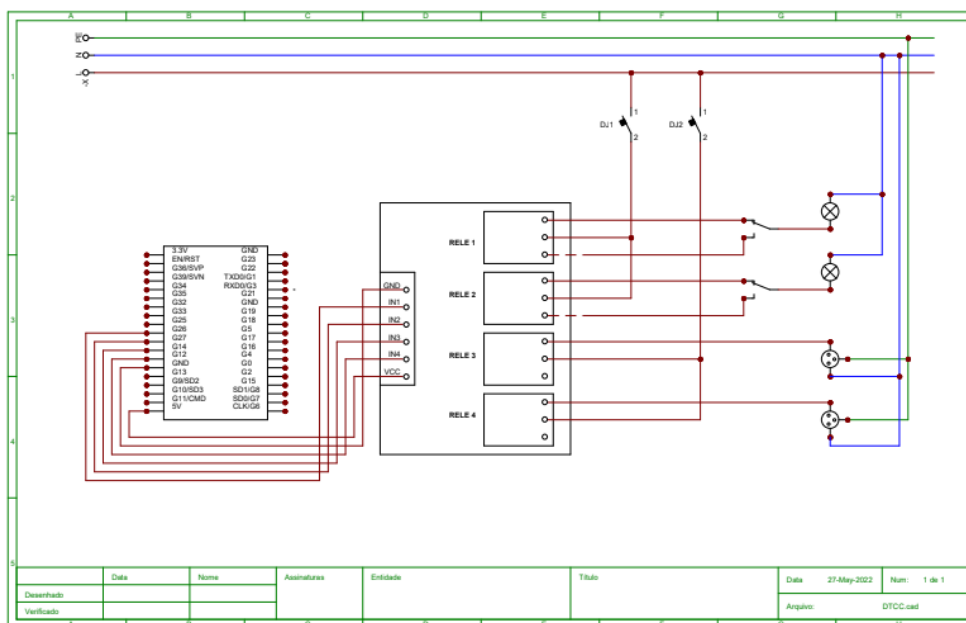
autoria

própria

Figura

4:

Diagrama

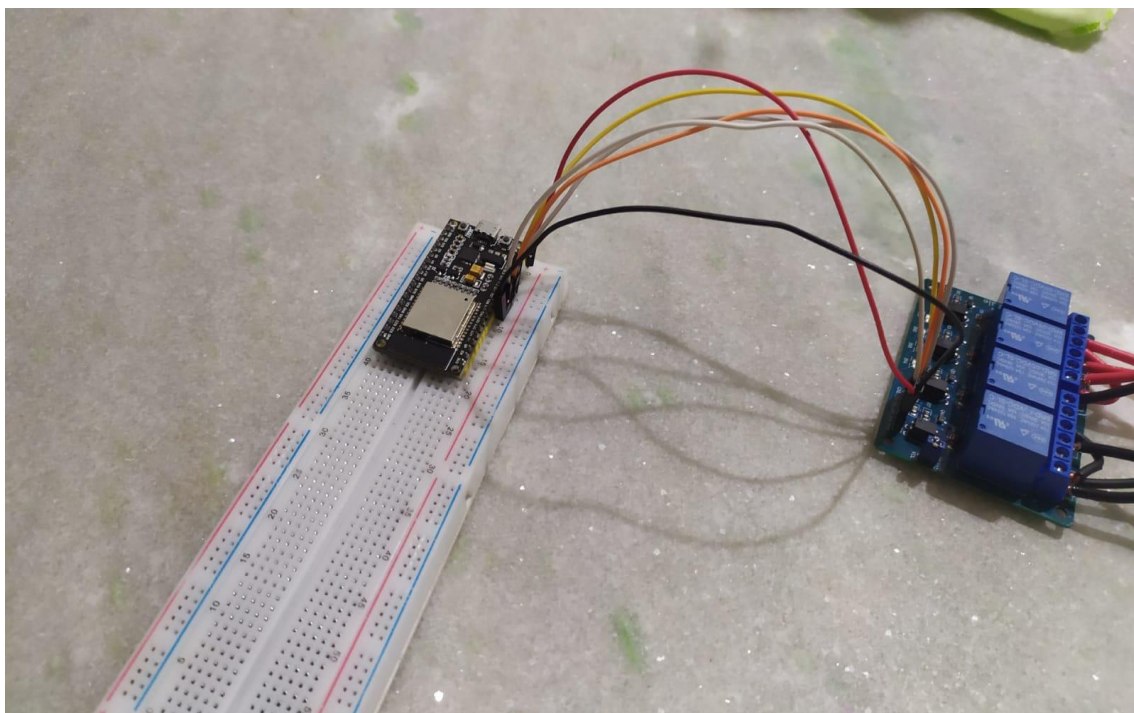


Fonte:

autoria

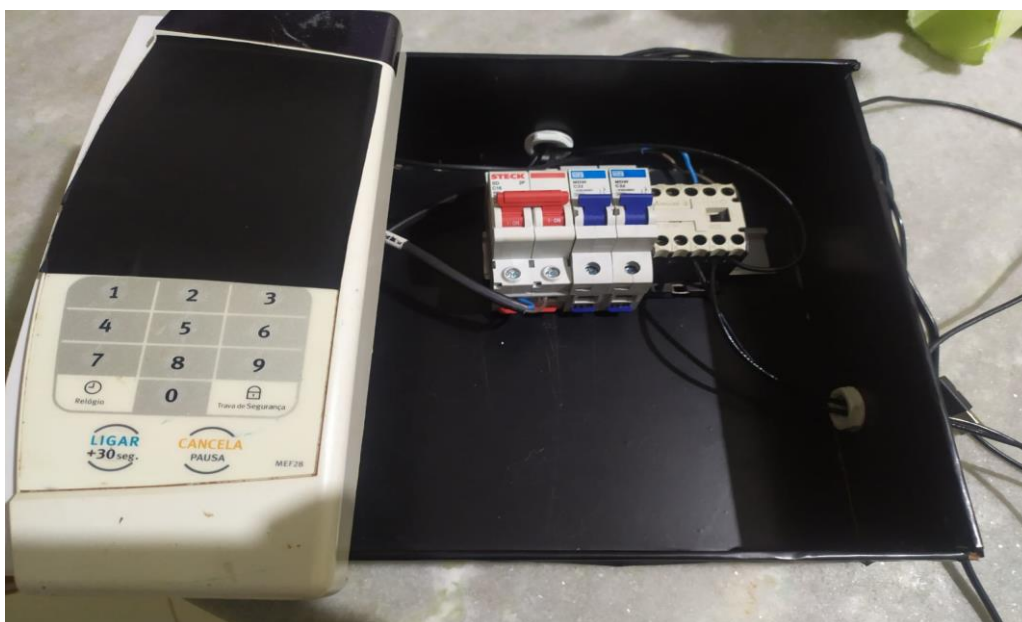
própria

Figura 5: Montagem do ESP 32 com o módulo rele



Fonte: autoria própria

Figura 6: Montagem dos disjuntores de proteção e ligação da placa do microondas



Fonte: autoria própria

3.4 Código fonte em automação

Através de várias pesquisas no YouTube e no Google encontramos alguns Códigos Fontes utilizados em automação residencial , a partir daí fizemos algumas adaptações para que esse código pudesse atender perfeitamente a finalidade do nosso projeto, e assim chegamos no desenvolvimento do código fonte utilizado na programação do ESP 32.

Segue código fonte utilizado:

```
// See the Device Info tab, or Template settings

#define BLYNK_TEMPLATE_ID      "TMPL7O6VnONt"

#define BLYNK_DEVICE_NAME      "PROJETO AUTOMAÇÃO"

#define BLYNK_AUTH_TOKEN       "IF34BjAuPudoP3_DPiGCc3jzjzp2LaJ5"

// Comment this out to disable prints and save space

#define BLYNK_PRINT Serial

#include <WiFi.h>

#include <WiFiClient.h>

#include <BlynkSimpleEsp32.h>

char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;

// Your WiFi credentials.

// Set password to "" for open networks.
```

```
char ssid[] = "nem peça a senha";
```

```
char pass[] = "jo*****";
```

```
int rele1 = 12;
```

```
int rele2 = 14;
```

```
int rele3 = 27;
```

```
int rele4 = 26;
```

```
BLYNK_WRITE(V0){
```

```
    int value = param.asInt();
```

```
    digitalWrite(rele1,value);
```

```
}BLYNK_WRITE(V1){
```

```
    int value = param.asInt();
```

```
    digitalWrite(rele2,value);
```

```
}BLYNK_WRITE(V2){
```

```
    int value = param.asInt();
```

```
    digitalWrite(rele3,value);
```

```
}BLYNK_WRITE(V3){
```

```
    int value = param.asInt();
```

```
    digitalWrite(rele4,value);
```

```
}
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
    // Debug console
```

```
    Serial.begin(115200);
```

```
pinMode(rele1,OUTPUT);

pinMode(rele2,OUTPUT);

pinMode(rele3,OUTPUT);

pinMode(rele4,OUTPUT);

Blynk.begin(auth, ssid, pass);

// You can also specify server:

//Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);

//Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);

}

void loop()

{

  Blynk.run();

  // You can inject your own code or combine it with other sketches.

  // Check other examples on how to communicate with Blynk. Remember

  // to avoid delay() function!

}
```

3.5 Blynk

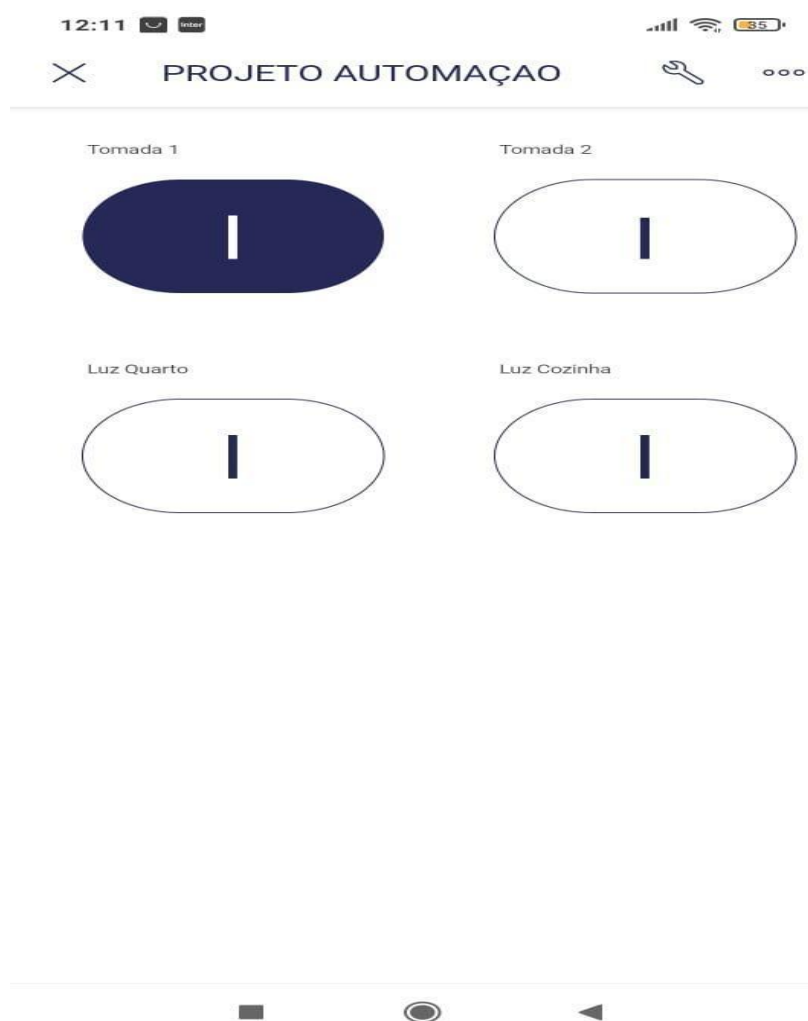
O Blynk é uma plataforma completa desenvolvida para prototipação, implantação e gerenciamento remoto de dispositivos eletrônicos em Internet das Coisas (Internet of Things – IoT), permitindo que o usuário crie interfaces para controlar e monitorar projetos de hardware.

Com o Blynk é possível controlar microcontroladores de qualquer lugar do mundo, coletar dados de sensores em tempo real, criar painéis visuais personalizados e salvar dados automaticamente na nuvem, receber notificações importantes e muito mais.

O Blynk 2.0 é basicamente, formado por seis componentes principais, que são:

- Blynk.App: Aplicativo gratuito disponível para Android e iOS que permite ao usuário criar interfaces de projetos, conectar dispositivos e monitorá-los remotamente;

Figura 7: blynk app



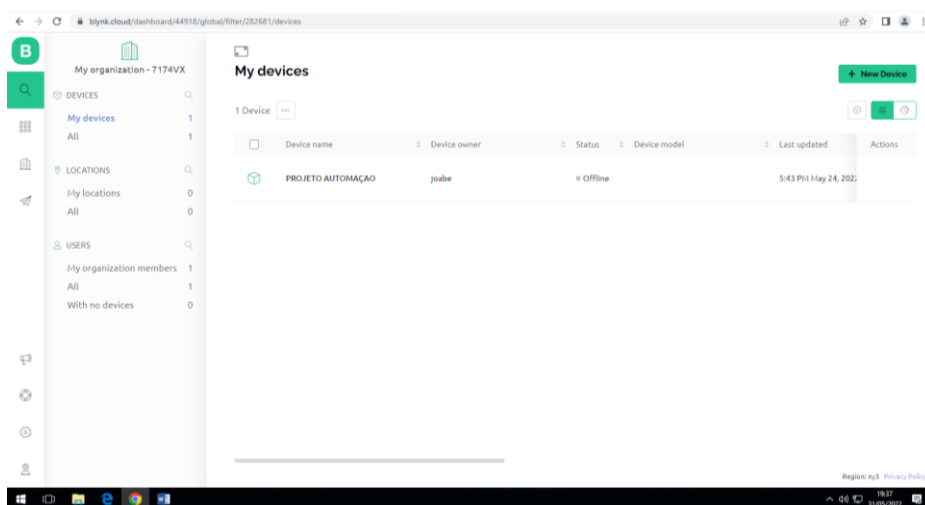
Fonte:smartphone

- Portal da Web Blynk.Console: Página na Web para configuração e gerenciamento de dispositivos, usuários, dados e organizações;
- Biblioteca Blynk.Edgent: Do lado do hardware, o Blynk disponibiliza bibliotecas de código aberto para as plataformas de desenvolvimento mais populares, que possibilitam a comunicação com o servidor e processam todos os comandos de entrada e saída;
- Servidor Blynk.Cloud: é o servidor responsável por todas as comunicações entre seus dispositivos;
- Blynk.Inject: Conecta dispositivos à rede WiFi local diretamente do aplicativo Blynk;
- Blynk.Air: Atualiza dispositivos com suporte over-the-air.

Para utilizar o Blynk faz-se necessário os seguintes requisitos:

- Hardware: Um Arduino, Raspberry Pi, ESP 8266, ESP32, Micro:bit ou um kit de desenvolvimento semelhante;
- Internet: Para funcionamento o Blynk necessita de acesso à internet;
- Smartphone: O Blynk App funciona tanto em smartphones Android ou iOS;
- Cadastro de usuário: Para uso do Blynk 2.0 é necessário realizar um cadastro;
- Biblioteca Blynk 2.0: É necessário instalar a biblioteca Blynk para utilizá-lo.

Figura 6: blynk iot



Fonte: <https://www.blogdarobotica.com/2022/01/04/conhecendo-o-blynk-2-0-a-nova-plataforma-do-blynk/>

4. Especificações dos Componentes utilizados

Esp **32**

O ESP32 é um dispositivo IoT (Internet das Coisas) que consiste de um microprocessador de baixa potência dual core Tensilica Xtensa 32-bit LX6 com suporte embutido à rede WiFi, Bluetooth v4.2 e memória flash integrada. Essa arquitetura permite que ele possa ser programado de forma independente, sem a necessidade de outras placas microcontroladoras como o Arduino, por exemplo. Dentre as principais características deste dispositivo, podemos citar: baixo consumo de energia, alto desempenho de potência, amplificador de baixo ruído, robustez, versatilidade e confiabilidade.

Figura 8: esp 32



Fonte 6: <https://www.wjcomponentes.com.br/placas-programacao/esps/esp-32-com-38-pinos>

Cabo jumper fêmea para Arduino

É Utilizado para fazer ligações de componentes.

Figura 9: Cabo jumper fêmea para Arduino



Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1785741582-cabo-jumper-10cmfemea-x-femea-40-unid-picarduino_JM#position=4&search_layout=stack&type=item&tracking_id=479d149c-9a60-427b-bdc4-774c71eaf003

Trilho

din:

É uma estrutura utilizada para fixar componentes elétricos e eletrônicos nas instalações elétricas. Seu nome é derivado do padrão **DIN**, que estabelece suas especificações e medidas.

Figura

10:

Trilho

DIN



Fonte: <https://www.ofertaeletrica.com.br/trilho-din>

Placa

controle

microondas:

Esta placa permite que as **micro-ondas** alcancem a comida, ao mesmo tempo em que impede que as partículas de alimentos e a umidade entrem nos componentes eletrônicos do forno.

Figura**11:**

Fonte: Disponível em: https://www.ehow.com.br/tampa-mica-microondas-info_33558/

Disjuntor**Bipolar:**

Para circuitos de duas fases, como chuveiros e torneiras, com sistemas bifásicos de 220V. Geralmente utilizado também para proteger sistemas com aquecedores, fornos elétricos e lâmpadas incandescentes.

Figura**12:**

Fonte: <https://www.decorlux.com.br/disjuntores-o-que-sao-e-qual-as-diferencas-entre-os-modelos/>

Disjuntor**Monofásico**

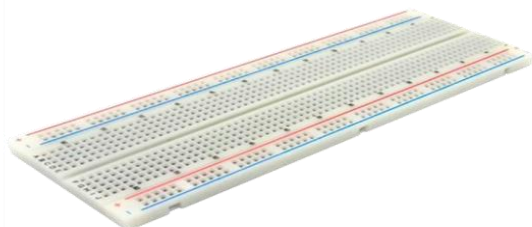
Este componente é indicado para circuitos com apenas uma fase, como o circuito de iluminação de uma casa, por exemplo; **disjuntor** bifásico: recomendado para circuitos com duas fases, como chuveiros, por exemplo; **disjuntor trifásico:** indicado para sistemas que operam com até três fases, como 220 Volts e 380 Volts.

Figura**13:**

Fonte: <https://www.triider.com.br/blog/o-que-e-disjuntor-para-que-serve/#:~:text=disjuntor%20monof%C3%A1sico%3A%20indicado%20para%20circuitos,220%20Volts%20e%20380%20Volts.>

Protoboard

Protoboard, também conhecida como Breadboard, Placa de Ensaio ou Matriz de Contato, é uma placa com furos e conexões pré-definidas, que visa auxiliar a montagem de teste de circuitos eletrônicos experimentais de forma simples e ágil.

Figura**14:**

Fonte: <https://www.curtocircuito.com.br/protoboard-830-pontos.html#:~:text=Protoboard%20830%20Pontos-,Protoboard%2C%20tamb%C3%A9m%20conhecida%20como%20Breadboard%2C%20Placa%20de%20Ensaio%20ou%20Matriz,de%20forma%20simples%20e%20agil.>

Módulo**Relé****4****canais:**

Este Módulo Relé 5V com 4 canais permite integração com uma ampla gama de microcontroladores como Arduino, AVR, PIC, ARM. A partir das saídas digitais pode-se, através do relé, controlar cargas maiores e dispositivos como motores AC/DC, eletroímãs, solenóides, lâmpadas incandescentes e eletrodomésticos

por

exemplo.

Figura

15:



Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/modulo-rele-5v-4-canais/#:~:text=Este%20M%C3>

Plugue Monobloco

Serve para isolar as cargas de energia e diminuir os riscos de curtos e choques. Evita que uma tensão elevada seja enviada para os aparelhos, servindo como protetor.

Figura 16:



Fonte: <http://eitemp.provisorio.ws/rws/produtos/plug-macho-monobloco-2p-t-20a-250v-preto-14071-ilumi/3/>

TOMADA

2P+T:

É a **tomada** mais comum, conhecida por todos como “**tomada** de computador” e cujo nome correto é **2P+T**, que quer dizer dois pinos mais terra.

Figura**17:**

FONTE: <http://casaeimoveis.uol.com.br/tire-suas-duvidas/arquitetura/por-que-as-novas-tomadas-possuem-tres-pinos.jhtm#:~:text=J%C3%A1%20a%20tomada%20mais%20comum,dessas%20duas%20tomadas%20j%C3%A1%20existentes.>

Interruptor Bipolar:

É usado para ligar duas fases, ou seja, quando você tem uma lâmpada 220v, por exemplo. Nesse caso você não pode utilizar um **interruptor** simples que usar uma fase só necessitando assim o chamado **interruptor bipolar** que vai permitir então a ligação das duas fases.

Figura 18:

FONTE: <https://www.casadiccas.com.br/materiais/o-que-e-interruptor-intermediario-paralelo-e-bipolar.html#:~:text=Um%20interruptor%20bipolar%C3%A9%20usado,a%20liga%C3%A7%C3%A3o%20das%20duas%20fases.>

Suporte para caixa 4x2

Utilizado na fixação de tomadas, espelhos, interruptores em caixinhas de luz que possuem abas quebradas, tirando a necessidade de trocar a caixinha.

Figura 19:



FONTE: <https://www.disfer.com.br/suporte-reparo-para-caixa-4x2#:~:text=Utilizado%20na%20fixa%C3%A7%C3%A3o%20de%20tomadas,necessidade%20de%20trocar%20a%20caixinha.>

Placa **Branca** **4x2:**

A **Placa Cega 4x2** Tramontina Liz **Branca** é perfeita para organizar fios e cabos elétricos. Na cor **branca**, possui acabamento brilho que não retém poeira, possibilitando um visual mais limpo e de qualidade.

Figura **20:**



FONTE: <https://www.tramontina.com.br/p/57106001-388-placa-cega-4x2-tramontina-liz-branca#:~:text=A%20Placa%20Cega%204x2%20Tramontina,mais%20limpo%20e%20de%20qualidade.>

Prensa **Cabo**

O **prensa-cabo** é um acessório que desempenha um papel fundamental na proteção de sua instalação elétrica. Ele evita, por exemplo, o contato direto com água e poeira, além de evitar perdas de energia com anéis de vedação,

conferindo

resistência

mecânica.

Figura**21:**

FONTE: <https://www.krausmuller.com.br/prensa-cabo-o-que-e-e-para-o-que-serve/>

4.1.	Orçamento	médio	os	componentes	utilizados:
Trilho		din	:		R\$18,01
Placa	de	controle	microondas	:	R\$125,91
Disjuntor			bipolar:		R\$29,24
Disjuntor			Monofásico:		R\$18,20
Módulo	Relé		4	canais:	R\$29,90
Plugue			Monobloco:		R\$10,71
Tomada			2p+t:		R\$13,99
Interruptor			Bipolar:		R\$23,15
Suporte	para			caixa:	R\$10,00
Placa	branca			4x2:	R\$14,50
Prensa			Cabo:		R\$14,66
Protoboard:					R\$19,33
Valor			Total:		R\$327,06

CONCLUSÃO

Concluimos que neste projeto conseguimos desenvolver um protótipo de redução de custos de energia elétrica residencial para famílias de baixa renda utilizando como base a automatização de forma simples e com materiais baratos e acessíveis.

O projeto foi feito para ser realizado de forma simples e rápida sem necessitar de equipamentos complexos que dificultariam e também encareceriam a implementação. De acordo com o que foi apresentado no item 4.1 em média de 3 a 6 meses a família já teria um retorno médio do investimento feito.

Deste modo vemos então que o campo da automatização é muito amplo e muito mais poderia ser desenvolvido neste sentido para otimizar e melhorar a qualidade de vida das pessoas que possuem baixa renda e que sobrevivem com um pequeno orçamento para toda a família evitando assim o gasto desnecessário de energia como por exemplo, lâmpadas acesas e banhos com duração excessiva.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

Imagem: Disponível em: Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/850265604637177100/>

Imagem: Disponível em: <https://dreamshaper.com/pt/>

https://www.gs1br.org/educacao-e-eventos/EstudoOnda5/201703_Estudo_de_Automa%C3%A7%C3%A3o_GS1Brasil.pdf

<https://epvc.pt/tecnico-de-eletronica/>

Manual para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso das Escolas Técnicas do Centro Paula Souza Disponível em: <http://www.etsaopaulo.com.br/arquivos/Biblioteca/Manual%20para%20a%20elabora%C3%A7%C3%A3o%20do%20TCC.pdf>