

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PHILADELPHO GOUVÊA NETTO  
Técnico em Eletrotécnica**

**Luan Matheus Soares De Oliveira  
Gabriel Rodrigues De Lima Azanha  
Joao Pedro Silvestre Ayres Santana  
Misael Ribeiro De Almeida Junior**

**AUTOMAÇÃO DA ÁREA DE LAZER**

**São José Do Rio Preto**

**2023**

**Luan Matheus Soares De Oliveira**  
**Gabriel Rodrigues De Lima Azanha**  
**Joao Pedro Silvestre Ayres Santana**  
**Misael Ribeiro De Almeida Junior**

## **AUTOMAÇÃO DA ÁREA DE LAZER**

Trabalho De Conclusão De Curso Apresentado  
Ao Curso Técnico em Eletrotécnica Da Etec  
Philadelphia Gouvêa Netto, Orientado Pelo  
Professor Mario Kenji Tamura, Como Requisito  
Parcial Para Obtenção Do Título De Técnico em  
Eletrotécnica.

**São José Do Rio Preto**  
**2023**

## RESUMO

Automação residencial na área de lazer para melhoria dos acionamentos elétricos da bomba hidráulica, da iluminação do local. Nessa automação residencial usaremos a placa ESP32 via Wi-Fi, esse equipamento permite o controle remoto e automatizado de dispositivos elétricos. No quadro de distribuição, usaremos disjuntores, contator, módulos de relé, onde os mesmos serão gerenciados pela ESP32. O controle pode ser feito pelo link de acesso via wi-fi ou manualmente. Isso proporciona flexibilidade, eficiência energética e segurança. A integração inteligente dos componentes moderniza e otimiza residências, trazendo benefícios notáveis em termos de conforto e economia de energia.

Palavras-chave: Automação, Flexibilidade, Segurança e Eficiência Energética.

## **ABSTRACT**

Residential automation in the leisure area to improve the electrical drives of the hydraulic pump and lighting in the area. In this home automation we will use the ESP32 board via Wi-Fi, this equipment allows remote and automated control of electrical devices. In the distribution board, we will use circuit breakers, contactor, relay modules, where they will be managed by ESP32. Control can be done via Wi-Fi access link or manually. This provides flexibility, energy efficiency and security. The intelligent integration of components modernizes and optimizes homes, bringing notable benefits in terms of comfort and energy savings.

Keywords: Automation, Flexibility, Security and Energy Efficiency.

## FIGURAS

Figura 1 – Primeiras Área de Lazer - Jardim Suspenso da Babilônia	8
Figura 2 - Área de Lazer Atual	9
Figura 3 - Lazer no Brasil	11
Figura 4 - Primeira Máquina de Automação "ECHO IV"	12
Figura 5 – Quadro de Distribuição	14
Figura 6 - Placa ESP32	14
Figura 7 Contatora 16A	16
Figura 8 - Módulo Relé para Placa ESP32	18
Figura 9– Arandelas	18
Figura 10 - Refletor 500W	19
Figura 11 - Identificação do Motor Elétrico	20
Figura 12- Motor Monofásico para Bomba de Piscina	22
Figura 13- Kit Aterramento Residencial	23
Figura 14 - Legenda do Diagrama Unifilar	24
Figura 15 - Diagrama Unifilar Bifásico	24
Figura 16- Planta Baixa da Área de Lazer	25
Figura 17 - Local Indicado para Execução do Projeto	25
Figura 18 - Instalação do QDF	26
Figura 19 - Projeto de iluminação, casa de máquinas da piscina	26
Figura 20 - Dimensionamento e nomenclatura dos cabos	27
Figura 21 - Diagrama do Esquema Elétrico	27
Figura 22 - Placa ESP32 e Relés	28
Figura 23 - Ligação de Acionamento	28
Figura 24 - Comandos Liga e Desliga pelo Link de Acesso	32

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>3</b>
<b>FIGURAS</b>	<b>4</b>
<b>2 - INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2.1 - LAZER</b>	<b>6</b>
<b>2.2 - LAZER NO BRASIL</b>	<b>9</b>
<b>2.3 - AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL</b>	<b>11</b>
<b>3 - DESENVOLVIMENTO</b>	<b>13</b>
<b>3.1 - OBJETIVO GERAL</b>	<b>13</b>
<b>3.2 - OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>13</b>
<b>3.3 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>3.4 - PLACA ESP32</b>	<b>14</b>
<b>3.5 – CONTATORA</b>	<b>16</b>
<b>3.6 - MODULO RELÉ</b>	<b>18</b>
<b>3.7 - ARANDELAS</b>	<b>18</b>
<b>3.9 - MOTOR DA PISCINA</b>	<b>19</b>
<b>3.1.1 - FICHA TÉCNICA DO MOTOR DA PISCINA</b>	<b>20</b>
<b>3.10 – ATERRAMENTO NORMA NBR5410</b>	<b>23</b>
<b>4 - PROJETO DE EXECUÇÃO</b>	<b>24</b>
<b>5 - CODIGO DE COMANDO ESP32 WI-FI</b>	<b>29</b>
<b>5.1 – Link de Acesso</b>	<b>32</b>
<b>6 - LISTA DE MATERIAIS E VALORES</b>	<b>33</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>34</b>
<b>PLANEJAMENTOS FUTUROS</b>	<b>34</b>
<b>7 - AGRADECIMENTOS</b>	<b>35</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>36</b>

## 2 - INTRODUÇÃO

### 2.1 - LAZER

Dentre os assuntos abordados pelos estudos do lazer, a história deste fenômeno está certamente entre as mais negligenciadas. Além do número reduzido de trabalhos sobre o assunto, há também uma certa precariedade empírica nos resultados apresentados. O problema, é verdade, não é exclusivamente historiográfico, nem está circunscrito apenas ao Brasil. A literatura sobre o lazer, de maneira geral, tem sido frequentemente criticada pelo seu atraso epistemológico com relação a outras disciplinas das ciências sociais (SAMDAHL, 1999). Conclusões mais amplamente aceitas no universo dos estudos do lazer, do mesmo modo, tem sido criticada por aparentarem ser tão somente a repetição monótona de velhas ortodoxias (ver JOHNSON, 2008). Nesse cenário pouco alvissareiro, pesquisas sobre a emergência e desenvolvimento histórico do objeto de estudo que constitui essa área de pesquisa pode ser uma possibilidade, talvez uma necessidade, para saltos qualitativos nas suas reflexões. Não por acaso, um dos diagnósticos apontados por críticos das limitações dos estudos do lazer reside, justamente, na pouca atenção que essa comunidade de especialistas tem dedicado ao estudo da história da sua própria constituição. Na opinião de Peter Bramham e Ian Henry (1996), por exemplo, pesquisadores do lazer não tem refletido suficientemente sobre suas próprias práticas investigativas. Pouca atenção, segundo eles, tem sido dada ao processo histórico de definição de questões de estudos ou de tradições interpretativas. Uma das consequências dessa postura manifesta-se no desconhecimento do legado que um conjunto de pesquisas desenvolvidas ao longo de décadas têm oferecido para a edificação de influentes consensos e paradigmas para as pesquisas sobre o lazer, o saibam ou não os partícipes dessa comunidade. Pesquisas como as de Robert Snape e Helen Pussard (2013), no mesmo sentido, tem demonstrado como reflexões sobre o lazer e a recreação anteriores à Segunda Guerra Mundial, quando se reconhece o período de formação institucional de uma especialidade acadêmica dedicada ao lazer, podem estar sendo subestimadas, por vezes até desprezadas pelas gerações mais contemporâneas de pesquisadores. Em outras palavras, poder-ia-mesmo falar que os estudos do lazer sofrem de uma crônica falta de consciência histórica. Nesse contexto, um conhecimento mais detalhado sobre a história do lazer pode trazer consigo

considerável potencial heurístico para a renovação teórica dos estudos do lazer. Por certo, uma adequada compreensão histórica desse fenômeno pode jogar novas luzes sobre as discussões a respeito dos seus significados sociais. O estudo do lazer no passado faz parte de um necessário esforço para a melhor compreensão do lazer no presente, pois estudar a história desse fenômeno é também uma tentativa de melhor o compreender nos dias que correm. No limite, podemos dizer que um adequado entendimento do lazer contemporâneo simplesmente não é possível sem um adequado entendimento do seu processo histórico de desenvolvimento no passado. Nesse artigo, meu objetivo é justamente tentar oferecer uma contribuição nesse sentido. Através de uma revisão sobre a historiografia do lazer, pretendo reconstituir os principais aspectos do processo de constituição histórica deste fenômeno, identificar as teses centrais predominantes nesse ramo de estudos, apontar algumas possibilidades interpretativas alternativas, além de tentar extrair algumas implicações teóricas possíveis disso tudo. Basicamente, pretendo uma crítica à compreensão historiográfica predominante, onde a descontinuidade entre as diversões pré-modernas e os lazers modernos é sempre enfatizada em detrimento das suas eventuais continuidades. Também pretendo uma crítica às abordagens especulativas, subordinadas às teorias sociológicas e pouco comprometidas com fundamentos empíricos e propriamente historiográficos. Apesar do número relativamente reduzido de trabalhos sobre a história do lazer no Brasil, acredito que as evidências disponíveis já autorizam algumas críticas e até uma tomada de posição sobre o advento histórico do lazer.

O surgimento das primeiras pesquisas sistemáticas sobre a história do lazer remonta a década de 1960. É um período em que as ciências sociais, em geral, testemunharam grande influência de discussões sobre a cultura, no que comentadores do assunto têm chamado de “virada cultural” (BONNELL, 1999; JAMENSON, 2006). Na prática historiográfica, especificamente, a assimilação de preocupações com a cultura resultou na consolidação da chamada nova história cultural (HUNT, 2001). Uma das consequências dessas novas orientações teóricas foi o alargamento do horizonte temático das pesquisas históricas, que passou, inclusive, a dizer respeito também ao lazer. Daquele momento em diante, todo o universo dos costumes cotidianos, da cultura, enfim, passou a configurar objetos de interesse para número crescente de historiadores. O lazer, ao lado de outros assuntos menos convencionais, como os



esportes, pouco a pouco se tornara objetos legítimos de reflexão histórica (MELO, 2009).

Os Jardins Suspensos da Babilônia (cerca de 600 a.C.) são considerados um dos primeiros exemplos conhecidos de um espaço construído com fins de lazer. Eles consistiam em terraços elevados, jardins exuberantes e estruturas ornamentais, criando um local de beleza e relaxamento.

Figura 1 – Primeiras Área de Lazer - Jardim Suspenso da Babilônia



Fonte 1 [https://pt.wikipedia.org/wiki/Jardins\\_Suspensos\\_da\\_Babil%C3%B3nia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jardins_Suspensos_da_Babil%C3%B3nia)

Os Jardins de Versalhes, na França, construídos a partir do século 17, também são famosos por serem áreas de lazer ornamentais. Eles eram usados pela realeza francesa para entretenimento e lazer.

As ágoras e ginásios da Grécia Antiga eram áreas onde as pessoas se reuniam para atividades sociais, exercícios e discussões intelectuais, e podem ser consideradas como espaços de lazer em sua época.

Os teatros romanos, como o Coliseu, em Roma, eram usados para espetáculos e entretenimento público, tornando-se locais de lazer para a população romana.

Parques urbanos, como o Parque Birkenhead em Liverpool, Inglaterra (inaugurado em 1847), também desempenharam um papel importante na promoção do lazer e do bem-estar das comunidades urbanas.

Em resumo, a ideia de áreas de lazer remonta à antiguidade, e diferentes culturas ao redor do mundo criaram espaços para o entretenimento e a recreação ao longo da história. Cada um desses exemplos contribuiu para a evolução do conceito de áreas de lazer como as conhecemos hoje.

*Figura 2 - Área de Lazer Atual*



Fonte 2 <https://www.nositedafesta.com.br/area-de-lazer-g2/>

## **2.2 - LAZER NO BRASIL**

No Brasil, o alcance de tais controvérsias pode se tornar ainda mais agudo. Em primeiro lugar, a bibliografia brasileira dos estudos do lazer é bastante carente de pesquisas sobre a história deste fenômeno. Definitivamente, a história do lazer não é um assunto que venha recebendo muita atenção desta comunidade de especialistas.

Além disso, as poucas iniciativas nesse sentido sofrem ainda com o péssimo costume da transladação de grandes modelos explicativos produzidos na Europa, notando-se mesmo certa tendência em se aplicar ao Brasil, de maneira mais ou menos acrítica, conclusões desenvolvidas em outras partes, para outras partes. Algumas reflexões apresentadas sobre a história do lazer no Brasil podem às vezes ser excessivamente genéricas e até abstratas, operando tão somente por analogias teóricas; carentes, porém, de evidências empíricas que as fundamentem mais concretamente (para exemplos desse tipo, ver GOMES, 2004; REIS, CAVICHIOLLI, STAREPRAVO, 2009). Trata-se, em suma, do predomínio daquele modelo teórico-interpretativo geral, com a desvantagem de serem inteiramente ignorados os questionamentos, as controvérsias e a multiplicidade de pontos de vistas possíveis sobre o desenvolvimento histórico do lazer, constituindo, assim, uma apreensão bastante parcial das principais teses sobre este assunto. Ainda em meados de 1990, Ademir Gebara (1997), baseado nos escritos de Marx sobre a transição do sistema de manufatura para grande indústria, destacou a industrialização promovida pelo capitalismo como o principal agente responsável pelo estabelecimento e posterior generalização universal de processos de controle e regulação do tempo, decisivos, segundo esta interpretação, para o desenvolvimento histórico do lazer. De certo modo reiterando tais compreensões, Heloísa Bruhns (1997) afirmou que a separação entre lazer e trabalho, bem como o estabelecimento de espaços “específicos e muito determinados” para ambos os fenômenos, relacionava-se com os instrumentos de controle racional do tempo. Por fim, arrematando a questão e reforçando conclusões semelhantes, dizia: “o entendimento da questão nos remete ao processo históricos da industrialização, no qual encontraremos relacionamentos diferenciados do homem com a vida. Numa sociedade pré-industrial, trabalho e lazer configuravam-se num mesmo espaço” (p. 34). Mais recentemente, mas de maneira também semelhante, Haroldo Camargo (2007), em pesquisa sobre a história do turismo no Brasil, afirmou que qualquer tentativa de localizar indícios das origens do lazer antes de 1850, não seria mais que um “anacronismo gritante”, uma vez que as noções de tempo das sociedades industriais, bem como as suas respectivas condições estruturais, não poderiam ser identificadas na sociedade brasileira antes dos meados do século 19. Tratam-se aqui de abordagens análogas, se não idênticas, à tradição teórica que postula o lazer como fenômeno decorrente da industrialização; espécie de lugar comum insistentemente repetido por sucessivas gerações de estudiosos do lazer. Esta conclusão

transformada em axioma tem obliterado possibilidades de se capturar mais e melhor as especificidades históricas do lazer no Brasil. Curiosamente, mesmo no contexto europeu, onde os efeitos dos processos de modernização e industrialização manifestaram-se primeiro, o estabelecimento dessa relação tem sido problematizado, como vimos. O que dizer então da aplicação deste axioma a outros contextos? A sociedade brasileira pré-industrial, teria, de fato, desconhecido noções de tempo que demarcavam com relativa rigidez o trabalho e o lazer? Seria esta, de fato, a principal condição estrutural para a emergência histórica do lazer.

Figura 1 - Lazer no Brasil



Fonte 1: <https://pt.slideshare.net/darlieneazevedo/a-histria-de-lazer-no-brasil>

### 2.3 - AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

As raízes da automação vêm de tempos bem distantes, mais especificamente de 1898. Esse foi o ano em que Nikola Tesla desenvolveu aquele que seria o primeiro controle remoto, dando origem a uma tecnologia utilizada até hoje. Em seu experimento, Tesla usou ondas de rádio para controlar um barco de brinquedo.

Na sequência, nos anos de 1900, houve o surgimento dos primeiros itens tecnológicos domésticos. Foi nessa época que criaram máquinas de lavar, refrigeradores, secadoras de roupas, entre outros. Longe de serem inteligentes, essas tecnologias marcam o início do uso da eletricidade no contexto domiciliar.



Por volta de 1930, algumas feiras como a World's Fair traziam uma visão do que seriam as casas automatizadas do futuro, mas até então isso não passava de um sonho.

1960 – O surgimento da primeira máquina automatizada

De 1900, saltamos para a década de 60. Ela é considerada por muitos como o ponto de partida para a automação de fato. Inventada pelo engenheiro da Westinghouse, Jim Sutherland, a ECHO IV ficou conhecida como o primeiro operador eletrônico computadorizado para ambientes domésticos – um nome complicado para uma máquina igualmente complexa!

Essa engenhoca veio ao mundo em 1966 e era capaz de armazenar receitas e imprimir lista de compras. Mas a função principal era controlar os eletrodomésticos da cozinha, emitindo comandos de liga ou desliga. A ECHO IV também podia controlar a temperatura da casa, sendo claramente a primeira tentativa de concentrar e automatizar as principais funções da residência.

Pelo seu tamanho (gigantesco) e pelo alto custo, a ECHO IV de Sutherland nunca chegou a ser comercializada.

Figura 2 - Primeira Máquina de Automação "ECHO IV"



Fonte 2

<https://www.sutori.com/en/story/historia-de-la-domotica--4ufsHJuKfFiLTkCXScJfKnF1>

## **3 - DESENVOLVIMENTO**

### **3.1 - OBJETIVO GERAL**

A implantação do projeto tem a funcionalidade em atuar na instalação hidráulica da piscina, no acionamento do motor da bomba hidráulica, na iluminação externa do local. Para essa automatização será usado sistema placa esp32 via wi-fi, quadro de distribuição, disjuntores, contator, módulos de relé.

A implementação dessas soluções de automação residencial utilizando a placa ESP32 Wi-Fi proporciona maior controle, conveniência e eficiência energética, tornando o ambiente residencial mais moderno e prático.

Além disso, a possibilidade de controle manual e via Wi-fi oferece redundância e segurança. Os modos de acionamento manual garantem que os dispositivos ainda possam ser controlados no local em caso de problemas de conectividade ou outras situações adversas.

### **3.2 - OBJETIVO ESPECIFICO**

O principal objetivo do projeto, visa proporcionar ao cliente a solução da sua Área de Lazer.

Os problemas citados são: motor da piscina queimando por ficar ligado além do necessário; consumo elevado de energia.

Apresentamos para o cliente o projeto de automação, contendo melhorias para o ambiente, a flexibilidade, segurança, economia de energia na palma da mão.

### **3.3 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INTELIGENTE**

O Quadro de Distribuição Inteligente será instalado na lavanderia com os componentes: um barramento Dim neutro, um barramento Dim aterramento, um

disjuntor bifásico 40A, um disjuntor monofásico 16A, quatro disjuntores monofásicos de 20A, um disjuntor bifásico 16A, um contator 16A, uma placa ESP32 Wi-Fi, três módulos de relé, uma botoeira de ligar e outra de desligar, além de uma sinaleira na cor verde.

Figura 5 – Quadro de Distribuição

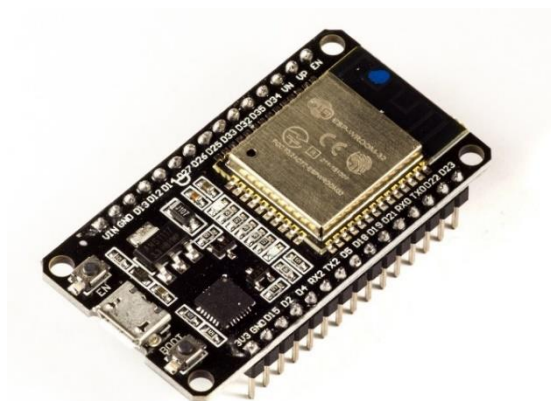


Fonte 5: [https://www.mercadolivre.com.br/caixa-de-montagem-40x30x20-painel-eletrico-quadro-comando/p/MLB24083303?from=gshop&mattool=14372353&matword=&matsource=google&matcampaign\\_id=14302215552&matad\\_group\\_id=150145935327&matmatch\\_type=&matnetwork](https://www.mercadolivre.com.br/caixa-de-montagem-40x30x20-painel-eletrico-quadro-comando/p/MLB24083303?from=gshop&mattool=14372353&matword=&matsource=google&matcampaign_id=14302215552&matad_group_id=150145935327&matmatch_type=&matnetwork)

### 3.4 - PLACA ESP32

A placa ESP32 é um microcontrolador baseado no chip ESP32 da Espressif Systems. Ela funciona como uma plataforma de desenvolvimento para projetos de IoT (Internet das Coisas) e oferece conectividade Wi-Fi e Bluetooth. Aqui está uma visão geral simplificada de como funciona:

Figura 6 - Placa ESP32



Fonte 3 <https://lobodarobotica.com/blog/o-que-e-esp32-pra-que-serve-quando-usar/>

**Microcontrolador ESP32:** O coração da placa é o microcontrolador ESP32, que executa o código que você programa para realizar várias tarefas.

**Conectividade:** A ESP32 possui Wi-Fi integrado e suporte a Bluetooth, permitindo que se conecte a redes Wi-Fi e dispositivos Bluetooth.

**Programação:** Você pode programar a ESP32 usando a linguagem de programação Arduino IDE, PlatformIO, ou outras ferramentas. É possível escrever código para controlar sensores, atuadores e se comunicar com servidores na Internet.

**E/S (Entrada/Saída):** A placa possui pinos de E/S (GPIO) que podem ser usados para conectar sensores, LEDs, motores e outros dispositivos.

**Energia:** A ESP32 pode ser alimentada por uma variedade de fontes, incluindo baterias ou USB.

**Periféricos:** Ela possui uma série de periféricos, como ADC, UART, SPI, I2C, que permitem a comunicação com dispositivos externos.

**Desenvolvimento:** Você pode desenvolver e carregar seu código na placa usando um cabo USB ou, em alguns casos, via OTA (Over-The-Air) usando a conectividade Wi-Fi.

**Integração com a Internet:** Com a conectividade Wi-Fi, a ESP32 pode se comunicar com servidores na Internet, enviar e receber dados, controlar dispositivos remotamente e muito mais.

Em resumo, a placa ESP32 é uma plataforma versátil para o desenvolvimento de projetos de IoT, permitindo a criação de dispositivos conectados à Internet de maneira eficiente.

**Conexão Wi-Fi:** A ESP32 possui recursos de comunicação Wi-Fi integrados. Você pode programá-lo para se conectar a uma rede Wi-Fi existente, permitindo que ele acesse a Internet ou se comunique com outros dispositivos na mesma rede. Um aplicativo móvel pode se comunicar com a ESP32 por meio dessa conexão Wi-Fi. Por exemplo, você pode usar um aplicativo no seu celular para controlar dispositivos conectados à ESP32, como lâmpadas inteligentes ou sensores.

**Conexão Bluetooth:** A ESP32 também suporta Bluetooth, permitindo a comunicação de curto alcance com dispositivos móveis. Você pode programar a ESP32 para



funcionar como um dispositivo Bluetooth, como um teclado sem fio, um alto-falante ou um sensor que envia dados para o seu celular.

**Aplicativos Móveis:** Você precisará criar um aplicativo móvel para se comunicar com a ESP32. Isso pode ser feito usando várias linguagens de programação, como Java para Android ou Swift para iOS. O aplicativo pode ser usado para enviar comandos para a ESP32 ou para receber dados dela. Os comandos podem ser usados para controlar dispositivos conectados à ESP32 ou obter informações de sensores.

**Comunicação Bidirecional:** A comunicação entre a ESP32 e o celular é bidirecional. Isso significa que o aplicativo no celular pode enviar comandos à ESP32, e a ESP32 pode enviar informações de volta ao aplicativo, permitindo uma interação completa.

**Segurança:** A segurança é fundamental ao usar a ESP32 para se comunicar com um celular. Você deve implementar medidas de segurança adequadas, como autenticação e criptografia, para proteger os dados transmitidos entre os dispositivos.

Em resumo, a ESP32 pode ser programada para se comunicar com um celular por meio de Wi-Fi ou Bluetooth, permitindo a criação de projetos de IoT que podem ser controlados e monitorados a partir do seu dispositivo móvel. A programação da ESP32 é geralmente feita usando a IDE do Arduino ou outras ferramentas de desenvolvimento específicas para o ESP32, e a criação do aplicativo móvel é feita usando as respectivas linguagens de programação para dispositivos móveis

### 3.5 – CONTATORA



Fonte 4

<https://www.metaltex.com.br/produtos/automacao/contatores/ctm-mini-contador-tripolar-ate-16a>

A contatora de 16A é um componente elétrico fundamental em sistemas de controle de cargas elétricas. Ela funciona como um interruptor eletromecânico que permite o controle de dispositivos ou equipamentos que consomem até 16 amperes de corrente. A contatora é composta por várias partes essenciais que colaboram para seu funcionamento.

A parte central da contatora é sua bobina eletromagnética. Quando uma corrente elétrica é aplicada a essa bobina, ela cria um campo magnético, que por sua vez atua sobre um núcleo móvel dentro da contatora. Esse movimento do núcleo é o que faz os contatos principais dentro da contatora se fecharem ou abrirem, dependendo do tipo de contatora.

Os contatos principais da contatora são normalmente abertos (NA) e normalmente fechados (NF). Quando a bobina é energizada, ela atrai o núcleo móvel, o que causa o fechamento dos contatos NA e a abertura dos contatos NF, permitindo a passagem da corrente elétrica para a carga controlada.

Uma característica importante de uma contatora é a sua capacidade de corrente, indicada pela especificação "16A" no seu caso. Isso significa que a contatora pode controlar cargas elétricas que consomem até 16 amperes com segurança. É vital respeitar essa capacidade para evitar sobrecargas, que podem resultar em falhas e riscos elétricos.

Além disso, as contadoras são frequentemente usadas em aplicações industriais e comerciais, onde o controle remoto de dispositivos elétricos é necessário. Elas podem ser operadas manualmente, por meio de um interruptor, ou automaticamente, através de dispositivos de controle, como temporizadores, relés ou controladores lógicos programáveis (CLPs).

As contadoras desempenham um papel crítico em garantir a segurança e confiabilidade dos sistemas elétricos, permitindo o gerenciamento eficaz da energia elétrica em equipamentos industriais, máquinas e sistemas de automação. Elas são essenciais para o controle de cargas de alta corrente e são encontradas em uma variedade de configurações e tamanhos, adequados para várias aplicações.

### 3.6 - MÓDULO RELÉ

Figura 4 - Módulo Relé para Placa ESP32



Fonte 5

<https://www.botnroll.com/pt/digital/3357-m-dulo-rel-10a-1-canal-5v-compat-vel-com-arduino.htm>

Um módulo de relé é um dispositivo que funciona como um interruptor controlado eletronicamente. Ele é usado para controlar aparelhos elétricos ou circuitos de alta potência com uma corrente elétrica mais fraca. Quando a corrente passa pela bobina do relé, um interruptor interno é acionado, permitindo que o circuito de alta potência seja ligado ou desligado. Isso é útil para isolar eletricamente circuitos de baixa potência de circuitos de alta potência. Os módulos de relé são comuns em automação residencial, industrial e sistemas de segurança. Eles fornecem uma camada de segurança e isolamento entre os circuitos controlados e os circuitos de controle.

### 3.7 - ARANDELAS

Figura 5– Arandelas



Fonte 6 [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1594490413-arandela-colonial-sextavada-ideal-lustre-externo-branca-\\_JM?matt\\_tool=68506710&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14302215504&mat\\_t\\_ad\\_group\\_id=154967597268&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&ma](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1594490413-arandela-colonial-sextavada-ideal-lustre-externo-branca-_JM?matt_tool=68506710&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14302215504&mat_t_ad_group_id=154967597268&matt_match_type=&matt_network=g&ma)

Modo Manual: Será instalado um interruptor simples para ligar e desligar as 3 arandelas.

Modo Aplicativo: As arandelas serão acionadas e desligadas utilizando o módulo de relé através do aplicativo.

### 3.8 - REFLETOR

Figura 6 - Refletor 500W



Fonte 7 :

<https://www.plenoled.com.br/refletores-de-led-smd/refletores-smd/refletor-500w-led-smd->

ip66?parceiro=5281&gclid=Cj0KCQiApOyqBhDIARIsAGfnyMoiXlf4L7eBLSzmH7AsPZ0sfZVnmo8UNQbzFDVsl-6MWclIQeyS2UoaAmglEALw\_wcB

Modo Manual: Um interruptor será instalado para ligar e desligar o refletor.

Modo Aplicativo: O refletor será acionado e desligado utilizando o módulo de relé através do aplicativo.

### 3.9 - MOTOR DA PISCINA

A automação do motor da piscina através do sistema inteligente garante que o motor seja desligado quando não estiver em uso, contribuindo para a conservação de energia e aumentando a vida útil do equipamento.

Modo Manual: O motor da piscina será acionado através do contato de selo da botoeira de ligar, com o contator ativando a sinaleira verde. Para desligar o motor, basta acionar a botoeira de desligar.

Modo Aplicativo: O motor será controlado pelo módulo de relé, que ativará o contator e a sinaleira verde. Para desligar, basta desativar o módulo de relé, interrompendo o fluxo de energia elétrica.

Figura 7 - Identificação do Motor Elétrico

HERCULES MOTORES ELÉTRICOS			60.5015.332	
ATENÇÃO: O Motor deve estar aterrado de acordo com as normas nacionais para evitar choque elétrico.				
- 1	N42/H56	kW(cv) 0,37(1/2)	Motor de Indução - Gaiola	
REG. S1	Hz 50/60	RPM 2880//3470	110-127V	220-254V
ISOL. F	AMB. 70°C	Ip/In 4,40//4,75		
IP 21	2,75//5,10-4,80/2,55-2,40 A			
FS 1,50	3,80//7,20-6,20/3,60-3,10 AFS			
CAP. - 35uF/250Vac				
COM PROTEÇÃO TÉRMICA			SENTIDO DE GIRO: ANTI-HORÁRIO	
ROL 6203 DDU		ROL 6201 ZZ	T1-AZUL T2-BRANCO T7-MARROM T3-LARANJA T4-AMARELO	

Fonte 8 :

<https://loja.herculesmotores.com.br/motor-eletrico-monofasico-standard-ip55-1/2cv-2p-110/220v/.html>

### 3.1.1 - FICHA MOTOR DA

### TÉCNICA DO PISCINA

#### MOTOR ELÉTRICO HERCULES 1/2CV

#### MONOFÁSICO PARA BOMBA DE PISCINA

Motor Elétrico Hercules 1/2CV para bomba de piscina monofásico IP21, para uso dedicado a bombas de piscinas comerciais e residenciais com baixo índice de ruído.

Desenvolvido para garantir o máximo desempenho e rendimento, transformados em confiabilidade e economia.

Detalhes Técnicos do Motor:

Marca: Hercules Motores Elétricos

Motor: ME H56 2P 1/2CV 4U 50/60 1F 21B34E-E

Potência: 1/2CV

Tensão: 110-127 V /220-254V 50/60 Hz Monofásico

Polaridade: 2P

Rotação: 2880/3470 RPM

Grau de Proteção: IP21

Capacitor: Permanente

Frequência: 50/60Hz

Rotação: 2880/3470 RPM

Capacitor: Permanente

Flange: FC-149

Classe de Isolação: F

Corrente Nominal: 2,75//5,10-4,80/2,55- 2,40

Regime de Serviço: S1

Fator de Serviço: 1,5

Tipo de Carcaça: H56

Forma Construtiva: 834E

Cor: Preto

Peso aprox.: 8

Ponta de eixo roscada

Anel v'ring

Ventilação interna

Descrição: Motor elétrico monofásico para bomba de piscina 1/2CV 2P 110/220V

Diferenciais:

Rolamento de alta qualidade, reduzindo custos de manutenção

Motor de fácil fixação

Baixo nível de ruído

Melhor relação custo x benefício

Garantia: 1 ano

Aplicações: Filtros de piscinas e bombas de hidromassagem.

Figura 8- Motor Monofásico para Bomba de Piscina



Fonte 9  
<https://loja.herculesmotores.com.br/motor-eletrico-monofasico-standard-ip55-1/2cv-2p-110/220v/.html>

### 3.10 – ATERRAMENTO NORMA NBR5410

#### 6.4.1 ATERRAMENTO

##### 6.4.1.1 ELETRODOS DE ATERRAMENTO

**6.4.1.1.1** Toda edificação deve dispor de uma infraestrutura de aterramento, denominada “eletrodo de aterramento”, sendo admitidas as seguintes opções:

- a) preferencialmente, uso das próprias armaduras do concreto das fundações (ver 6.4.1.1.9); ou
- b) uso de fitas, barras ou cabos metálicos, especialmente previstos, imersos no concreto das fundações (ver 6.4.1.1.10); ou
- c) uso de malhas metálicas enterradas, no nível das fundações, cobrindo a área da edificação e complementadas, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente (“pés-de-galinha”); ou
- d) no mínimo, uso de anel metálico enterrado, circundando o perímetro da edificação e complementado, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente (“pés-de-galinha”).

Figura 9- Kit Aterramento Residencial



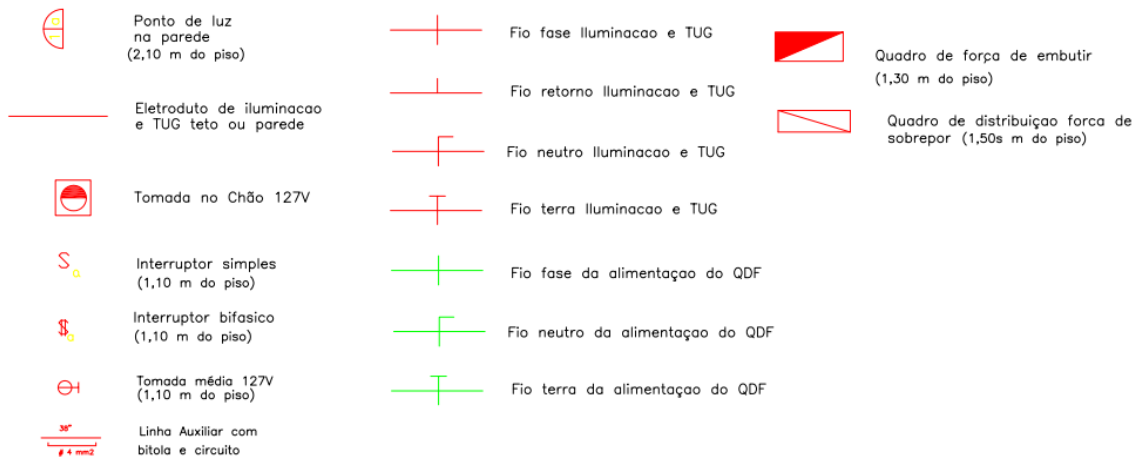
Fonte 10  
<https://www.santil.com.br/produto/kit-aterramento-haste-58-x-240-metros-comercial-olivio--conector-58--caixa-de-inspecao-pvc-conica-com-tampa/5510630>



## 4 - PROJETO DE EXECUÇÃO

Figura 14 - Legenda do Diagrama Unifilar

### LEGENDA:



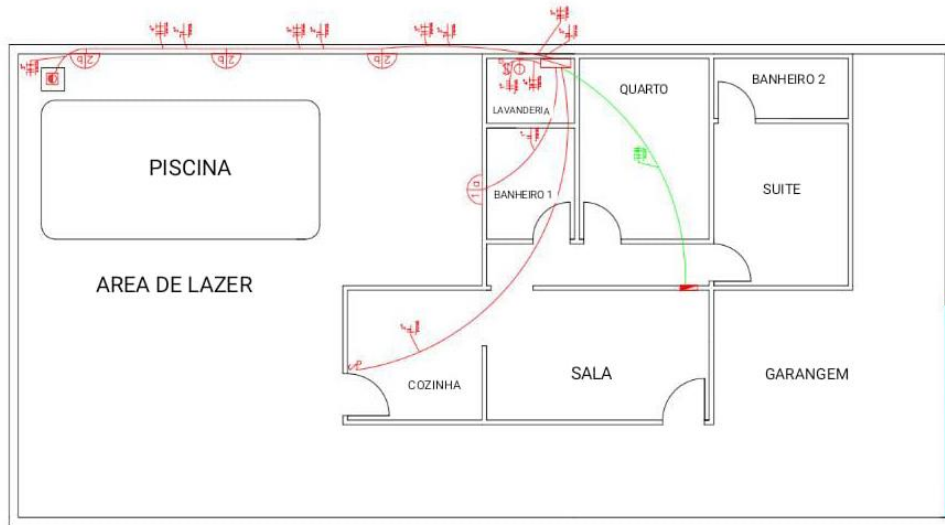
Fonte 11: Autor Próprio

Figura 10 - Diagrama Unifilar Bifásico



Fonte 12: Autor Próprio

Figura 11- Planta Baixa da Área de Lazer



Fonte 13 : Autor Próprio

Figura 12 - Local Indicado para Execução do Projeto



Fonte 14: Autor Próprio

Figura 13 - Projeto de iluminação, casa de máquinas da piscina





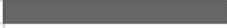


Fonte 15: Autor Próprio

Figura 14 - Instalação do QDF



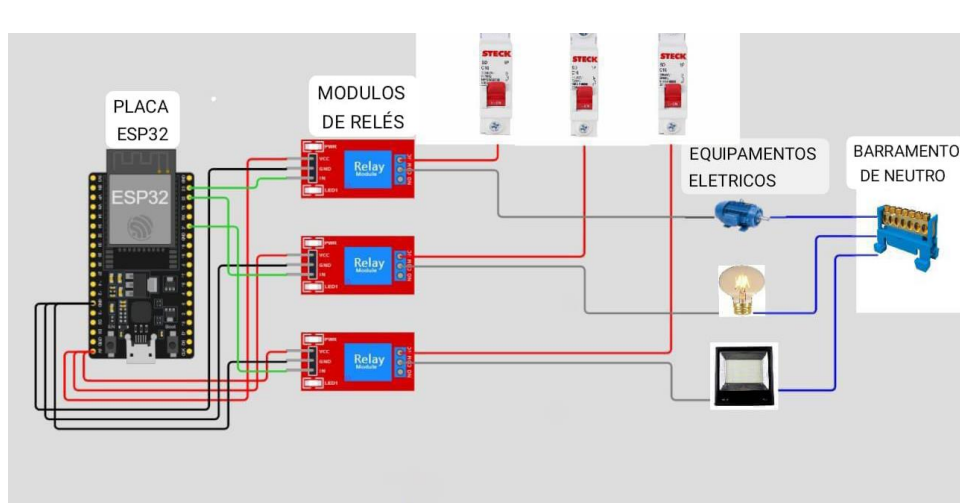
Fonte 16: Autor Próprio

Figura 15 - Dimensionamento e nomenclatura dos cabos

COR DA FIAÇÃO DO DIAGRAMA ELETRONICO	
Fase ac 127v/ Fase dc 5v	
Neutro do barramento	
Retorno do relé	
Comando/Sinal	
GND	
BITOLA DO DIAGRAMA ELETRONICO	
Fase dc 5v	Ø 1.0
Comando/Sinal	Ø 1.0
GND	Ø 1.0

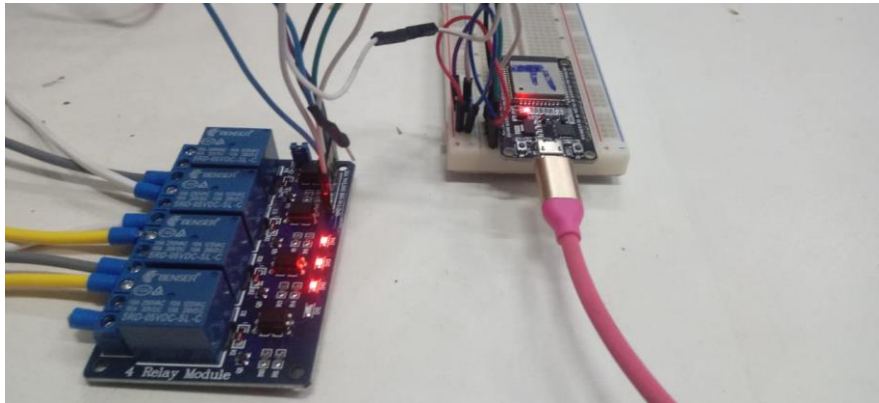
Fonte 17: Autor Próprio

Figura 16 - Diagrama do Esquema Elétrico



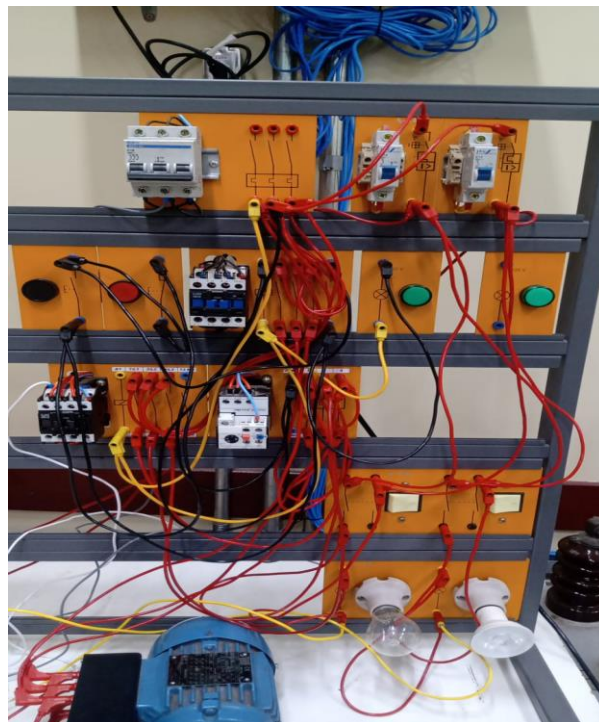
Fonte 18: Autor Próprio

Figura 17 - Placa ESP32 e Relés



Fonte 19: Autor Próprio

Figura 18 - Ligação de Acionamento



Fonte 20: Autor Próprio

## 5 - CODIGO DE COMANDO ESP32 WI-FI

```
#include <WiFi.h>

const char* ssid = "quiseco";
const char* password = "philadelpho";

int RelayMotor = 13;
int RelayRefletor = 12;
int RelayLampada = 14;
WiFiServer server(80);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(RelayMotor, OUTPUT);
  pinMode(RelayRefletor, OUTPUT);
  pinMode(RelayLampada, OUTPUT);
  Serial.println();
  Serial.print("Conectando-se a ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi conectada.");
  Serial.println("Endereço de IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
```

```
server.begin();
}
```

```
void loop() {
  WiFiClient client = server.available();
  if (client) {
    Serial.println("New Client.");
    String currentLine = "";
    while (client.connected()) {
      if (client.available()) {
        char c = client.read();
        Serial.write(c);
        if (c == '\n') {
          if (currentLine.length() == 0) {
            client.println("HTTP/1.1 200 OK");
            client.println("Content-type:text/html");
            client.println();
            client.print( "<!DOCTYPE html>" );
            client.print( "<html lang=\"en\">" );
            client.print( "<head><meta charset=\"UTF-8\"><meta name=\"HandheldFriendly\"><meta name=\"viewport\" content=\"width=device-width, initial-scale=1.5, user-scalable=yes\"></head>" );
            client.print( "<body>" );
            client.print( "<H1>AutoTEC</H1>" );

            client.print("Clique <a href=\"/ML\">aqui</a> para <strong>LIGAR</strong> o MOTOR.<br>");
            client.print("Clique <a href=\"/MD\">aqui</a> para <strong>DESLIGAR</strong> o MOTOR.<br>");
          }
          currentLine += c;
        }
      }
    }
  }
}
```

```

client.print("Clique <a href=\"/RL\">aqui</a> para <strong>LIGAR</strong> o
REFLETOR.<br>");

client.print("Clique <a href=\"/RD\">aqui</a> para <strong>DESLIGAR</strong> o
REFLETOR.<br>");

client.print("Clique <a href=\"/LL\">aqui</a> para <strong>LIGAR</strong> a
LAMPADA.<br>");

client.print("Clique <a href=\"/LD\">aqui</a> para <strong>DESLIGAR</strong> a
LAMPADA.<br>");

client.print( "</body></html>" );

client.println();

break;

} else {
currentLine = "";
}

} else if (c != '\r') {
currentLine += c;
}

if (currentLine.endsWith("GET /ML")) {
// Serial.println("Motor ligado!");
digitalWrite(RelayMotor, HIGH);
}

if (currentLine.endsWith("GET /MD")) {
// Serial.println("Motor Desligado!");
digitalWrite(RelayMotor, LOW);
}

if (currentLine.endsWith("GET /RL")) {
digitalWrite(RelayRefletor, HIGH);
}

if (currentLine.endsWith("GET /RD")) {
digitalWrite(RelayRefletor, LOW);
}

if (currentLine.endsWith("GET /LL")) {

```



```

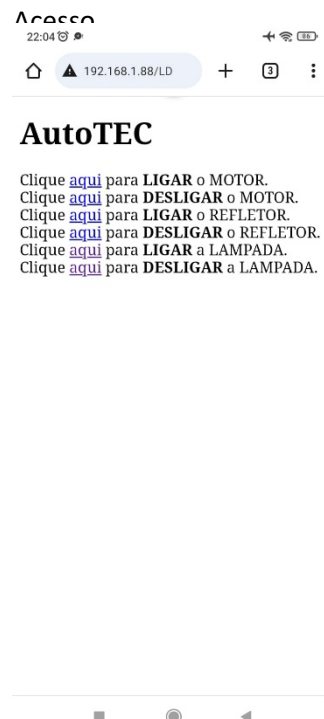
digitalWrite(RelayLampada, HIGH);
}
if (currentLine.endsWith("GET /LD")) {
digitalWrite(RelayLampada, LOW);
}
}
}
client.stop();
Serial.println("Client Disconnected.");
}
}

```

## 5.1 – Link de Acesso

**http://192.168.1.88/LD**

Figura 19 - Comandos Liga e Desliga pelo Link de



Fonte 21: Autor Próprio

## 6 - LISTA DE MATERIAIS E VALORES

Produtos	Und. de Medida	Quantidade	Valor Unit.	Valor Total
Painel Elétrico 40x30x20	und	1	R\$ 150,00	R\$ 150,00
Disjuntor Bifásico 40A	und	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Disjuntor Bifásico 16A	und	1	R\$ 36,80	R\$ 36,80
Disjuntor Monofásico 20A	und	4	R\$ 8,94	R\$ 35,76
Disjuntor Monofásico 16A	und	1	R\$ 7,21	R\$ 7,21
Contator 16A	und	1	R\$ 129,00	R\$ 129,00
Placa ESP32 wi-fi	und	1	R\$ 67,20	R\$ 67,20
Módulo de Relé 5v	und	3	R\$ 12,90	R\$ 38,70
Botão Pulsador Faceado NF	und	1	R\$ 23,75	R\$ 23,75
Botão Pulsador Faceado NA	und	1	R\$ 23,75	R\$ 23,75
Sinaleiro Iluminado Verde	und	1	R\$ 21,85	R\$ 21,85
Condutele com uma Sessão	und	3	R\$ 32,28	R\$ 96,84
Módulo de Tomada 10A	und	3	R\$ 12,36	R\$ 37,08
Barramento Dim Neutro	und	1	R\$ 21,52	R\$ 21,52
Barramento Dim Verde	und	1	R\$ 21,52	R\$ 21,52
Barramento Pente Bifásico 63A	und	1	R\$ 32,07	R\$ 32,07
Terminal Tubular Isolado 6mm	und	6	R\$ 0,80	R\$ 4,80
Terminal Tubular Isolado 2.5mm	und	4	R\$ 0,51	R\$ 2,04
Terminal Tubular Isolado 1.5mm	und	3	R\$ 0,11	R\$ 0,33
Cabo Flex. Preto 6mm	MT	30	R\$ 2,79	R\$ 83,70
Cabo Flex. Azul 6mm	MT	15	R\$ 2,79	R\$ 41,85
Cabo Flex. Verde 6mm	MT	15	R\$ 2,79	R\$ 41,85
Cabo Flex. Preto 2.5mm	MT	10	R\$ 1,39	R\$ 13,90
Cabo Flex. Azul 2.5mm	MT	10	R\$ 1,39	R\$ 13,90
Cabo Flex. Verde 2.5mm	MT	10	R\$ 1,39	R\$ 13,90
Cabo Flex. Vermelho 1.5mm	MT	25	R\$ 1,14	R\$ 28,50
Cabo Flex. Azul 1.5mm	MT	20	R\$ 1,14	R\$ 22,80
<b>Total</b>				<b>R\$ 1.035,62</b>

**Mão de Obra: R\$ 1.200,00**

**Total para aplicação do projeto: R\$ 2.235,62**

## **CONCLUSÃO**

A automação residencial baseada na placa ESP32 Wi-Fi e nos dispositivos mencionados oferece uma maneira eficaz e avançada de modernizar e otimizar residências. A integração inteligente desses componentes permite um controle detalhado dos dispositivos elétricos, trazendo benefícios em termos de conveniência, eficiência energética e segurança. Com o contínuo avanço da tecnologia, a automação residencial está se tornando mais acessível e personalizável, proporcionando um ambiente residencial mais inteligente e confortável para os moradores.

O projeto planejado foi entregue ao cliente, porém, não teve recurso financeiro no momento para execução do projeto planejado.

## **PLANEJAMENTOS FUTUROS**

No planejamento do projeto, citamos as possibilidades de instalar sensores de temperatura na placa ESP32 para medir a temperatura da água da piscina, também foi citado a possibilidade de ampliar a automação na residência completa para acionamentos de ventiladores, ar condicionados, aparelhos eletrônicos.

Podemos explorar uma vantagem que o ESP32 disponibiliza de interagir com o Google assistente e Amazon para comandos de voz.



## 7 - AGRADECIMENTOS

- ✓ Agradecemos primeiramente a Deus por nos capacitar todos os dias;
- ✓ Agradecemos aos familiares pelo apoio e incentivo;
- ✓ Agradecemos o professor Mário Tamura pelas orientações;
- ✓ Agradecemos aos professores por compartilhar conhecimentos, aos alunos pelo companheirismo;
- ✓ Agradecemos ao cliente ... Por ter permitido e aceitado o nosso projeto;
- ✓ Agradecemos aos professores da bancada de validação.

## BIBLIOGRAFIA

- [file:///C:/Users/Mariana/Downloads/17878-39967-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Mariana/Downloads/17878-39967-1-SM%20(1).pdf)
- <https://blog.positivocasainteligente.com.br/historia-automacao-residencial/#:~:text=As%20ra%C3%ADzes%20da%20automa%C3%A7%C3%A3o%20v%C3%AAm,controlar%20um%20barco%20de%20brinquedo>
- <https://loja.herculesmotores.com.br/motor-eletrico-monofasico-standard-ip55-1/2cv-2p-110/220v/.html>