

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**Etec SYLVIO DE MATTOS CARVALHO**

**Curso de Técnico em Mecatrônica**

**Leonardo Razo Da Silva**

**Mikaele Silva Fernandes**

**Murilo Gabriel Araujo Nora**

**Tamiris Regina Gonçalves**

**AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM USO DE SISTEMA  
MICROCONTROLADOR**

**Matão, SP  
2023**

**Leonardo Razo Da Silva**  
**Mikaele Silva Fernandes**  
**Murilo Gabriel Araujo Nora**  
**Tamiris Regina Gonçalves**

**AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM USO DE SISTEMA  
MICROCONTROLADOR**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso Técnico em Mecatrônica da Escola Técnica Estadual Sylvio de Mattos Carvalho, orientado pelo Prof. Wesley Soares Camargo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Técnico em Mecatrônica.

**Matão, SP**  
**2023**

## RESUMO

A cada dia que passa a tecnologia vai se atualizando, e com isso podemos usar ela a favor do nosso dia a dia, então nós alunos da turma B estamos entusiasmados em aplicar nossos conhecimentos de mecatrônica para criar um ambiente residencial inteligente, assim conseguindo trazer mais segurança, acessibilidade e também ergonomia. Este projeto tem o propósito de trazer algo diferente, onde será usada a tecnologia domótica que é responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais de uma casa. A central de controle será acessível por meio de smartphones e planejamos incorporar dispositivos inteligentes que se adaptem às necessidades individuais dos moradores, melhorando o conforto e a experiência de cada um. Esperando assim ver nosso conceito de casa inteligente se tornar uma realidade acessível a todos moradores.

**Palavras-chave:** Tecnologia, Segurança, Acessibilidade e Domótica.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVOS .....	7
2.1 Objetivo Geral .....	7
2.2 Objetivos Específicos .....	7
3. DESENVOLVIMENTO .....	8
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	18
REFERÊNCIAS .....	19
APENDICE A – PROGRAMAÇÃO ARDUINO C++ .....	21

## 1. INTRODUÇÃO

A cada dia que passa, a tecnologia vai se atualizando, e com isso podemos usá-la a nosso favor no dia a dia. Nós, alunos da turma B do terceiro ano de mecatrônica, pensamos em facilitar o nosso dia a dia, e nada melhor do que começar por onde mais vivemos: a nossa casa. Queremos trazer mais segurança, acessibilidade e também ergonomia. Sendo assim, este projeto se propõe a trazer algo diferente, onde será usada a tecnologia responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais em nosso favor, utilizando componentes mais acessíveis e eficientes.

A automação residencial é uma tecnologia que ainda não está popularizada no Brasil, devido a vários pontos, sendo um deles o custo muito alto. Para implantar uma tecnologia como essa hoje, não é simplesmente comprar um dispositivo como a Alexa ou Google Assistente. É necessário ter lâmpadas compatíveis, tomadas inteligentes, sensores e diversos outros componentes eletrônicos.

Com a implantação dessa tecnologia, poderíamos controlar praticamente tudo com um pequeno celular na palma da nossa mão. Assim, seria possível gerenciar eletrônicos como luzes, ventiladores, portões e até mesmo uma simples porta, tudo isso sem precisar levantar e ir até o equipamento para desligá-lo.

Esperamos que com esse projeto, possamos tornar nossas casas mais inteligentes e funcionais, proporcionando mais conforto e praticidade em nosso cotidiano.

Automação residencial é o conceito de utilizar tecnologia para automatizar e controlar diversos sistemas e dispositivos dentro de uma casa. Essa tecnologia permite que os moradores controlem, monitorem e programem diversos equipamentos e aparelhos, como iluminação, ar condicionado, sistemas de segurança, eletrodomésticos, cortinas, entre outros, de forma mais conveniente e eficiente. Com a automação residencial, é possível gerenciar e ajustar esses elementos através de smartphones, tablets ou assistentes virtuais, proporcionando maior comodidade, segurança e economia de energia, é um campo de estudo e aplicação que tem ganhado cada vez mais popularidade nos últimos anos.

Optamos pela exploração da automação residencial devido ao seu status relativamente subdiscutido. Frequentemente, ao abordar o campo da mecatrônica,

tendemos a associá-lo primariamente a aplicações industriais. No entanto, dentro do amplo espectro da mecatrônica, a automação desempenha um papel significativo, tanto em ambientes industriais quanto no contexto doméstico, onde passamos uma parte substancial de nossas vidas.

Nosso objetivo com este protótipo é tornar a automação residencial mais acessível, por meio da implementação de uma abordagem que se baseia em componentes de baixo custo e de fácil aquisição. A ênfase reside na capacidade de incorporar essa tecnologia em um ambiente residencial sem a necessidade de efetuar substituições substanciais nos componentes existentes. Esperamos que isso possa contribuir significativamente para a popularização da automação residencial, ao oferecer uma solução simples e acessível que pode ser adotada por uma ampla gama de técnicos especializados nessa área, alinhar a automação residencial com a premissa do custo-benefício, tornando-a uma opção viável para qualquer pessoa que deseje adotar essa tecnologia em sua residência.

A visão é criar um ecossistema de automação residencial que atenda não apenas às necessidades práticas, mas também ao desejo de uma vida mais conectada e eficiente, ao mesmo tempo em que respeita as limitações orçamentárias e a simplicidade de instalação. Com isso, buscamos contribuir para um futuro em que a automação seja uma realidade ao alcance de todos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Construir uma maquete simulando a automação residencial utilizando um sistema microcontrolador via WI-FI.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Permitir o controle e monitoramento da casa a partir de dispositivos móveis, mesmo quando os moradores estão ausentes, para maior conveniência e segurança.
- Tornar a casa mais acessível, por meio de soluções como portas automáticas e iluminação.

### 3. DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento do projeto, os materiais selecionados pelo grupo, estão listados na tabela a seguir:

Tabela 1: Tabela de Materiais.

<b>Materiais</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor</b>
Módulo ESP8266	1	R\$35,00
Maquete residencial	1	R\$ 199,00
Conector	2	R\$6,20(cada)
Protoboard	1	R\$ 15,00
LEDs	50	R\$ 20,00 (kit)
Micro servo motor	1	R\$23,00
<b>Total</b>		<b>R\$ 304.40</b>

FONTE: Elaborado pelos autores.

A figura abaixo apresenta o Módulo ESP8266 que é uma placa eletrônica programável que tem como função fornecer uma plataforma aberta e acessível para a criação dos nossos projetos eletrônicos, no projeto ele terá a função de gerenciar toda a maquete, e também fazer a conexão com o dispositivo móvel ligado à rede internet

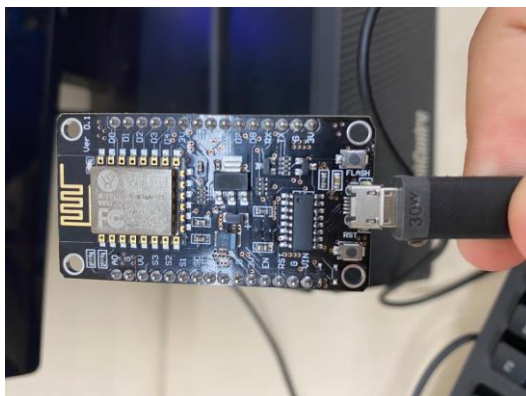


Figura 1: ESP8266  
FONTE: Próprios autores

A utilização de materiais na construção de maquetes desempenha um papel fundamental na visualização e demonstração de como os sistemas e dispositivos



funcionário em um ambiente real. Um dos materiais comuns usados nesse contexto é o MDF, uma placa de fibra de madeira de média densidade com cerca de 3 mm de espessura. É uma escolha popular devido à sua versatilidade, acessibilidade e facilidade de manuseio. Ele pode ser usado de várias maneiras na criação de maquetes, o MDF serve como base estrutural, fornecendo uma superfície sólida e plana para a construção da maquete. Isso é essencial para garantir que os componentes da automação residencial sejam montados de forma segura e estável.



Figura 2: Maquete residencial  
FONTE: Próprios autores

Os conectores Wago são dispositivos eficientes de conexão elétrica que permitem conectar fios de maneira segura e rápida.

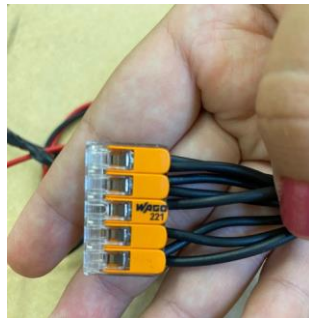


Figura 3: Conector  
FONTE: Próprios autores

Na imagem abaixo, a protoboard é exibida como uma placa utilizada para a montagem e desmontagem do circuito, permitindo ajustes durante o desenvolvimento do projeto.



Figura 4: Protoboard  
FONTE: Próprios autores

Os LEDs que usamos na maquete foi o responsável por simular a iluminação assim representando as lâmpadas de uma casa comum.

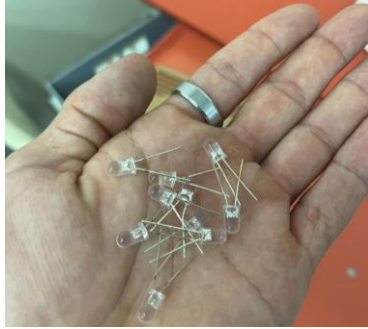


Figura 5: LEDs  
FONTE: Próprios autores

A figura abaixo representa um micro servo motor que desempenha um papel crucial na melhoria da funcionalidade e eficiência dos sistemas, que é uma versão compacta de um motor com controle de posição, é amplamente utilizado para controlar o movimento de portões, janelas, persianas, entre outros.



Figura 6: Micro servo motor  
FONTE: Próprios autores

O nosso projeto teve início a partir da concepção de pesquisas relacionadas à tecnologia direcionada para aplicações residenciais. Conseqüentemente, reconhecemos a possibilidade de implementar essas tecnologias em uma maquete que simula um ambiente residencial.

Inicialmente, procedemos à aquisição dos materiais necessários, que incluíam uma maquete, um módulo Wi-Fi, Protoboard e LEDs. Em seguida, organizamos uma

reunião na residência de uma colega durante o período de recesso para realizar a montagem da maquete, bem como realizar a pintura necessária.

Após a chegada dos componentes, demos início ao processo de montagem. Posteriormente, iniciamos a fase de programação, a qual demandou um período considerável de tempo para sua conclusão. Após finalizar a programação, prosseguimos para a fase de testes da maquete como um todo e realizamos uma análise detalhada em busca de possíveis correções a serem implementadas.

Na figura abaixo, no dia 06/07/2023 Iniciamos o processo de pintura da base da maquete durante o nosso recesso semestral.



Figura 7: Pintura  
FONTE: Elaborados pelos próprios autores.

Na figura abaixo, no dia 12/07/2023 em seguida decidimos iniciar o processo de montagem da maquete



Figura 8: Montagem  
FONTE: Elaborados pelos próprios autores.

Na figura abaixo, no dia 20/07/2023 nos reunimos para fazermos a pintura completa da maquete na parte externa.



Figura 9: Pintura externa.  
FONTE: Próprios autores.

Na figura abaixo, no dia 21/07/2023 nos reunimos novamente para a pintura completa da parte interna da maquete.



Figura 10: Pintura interna.  
FONTE: Próprios autores.

Na figura abaixo, no dia 22/07/2023 finalizamos a pintura por completo



Figura 11: Montagem e pintura finalizada.  
FONTE: Próprios autores

No dia do 08/11/2023 entramos na fase de testes dos componentes.

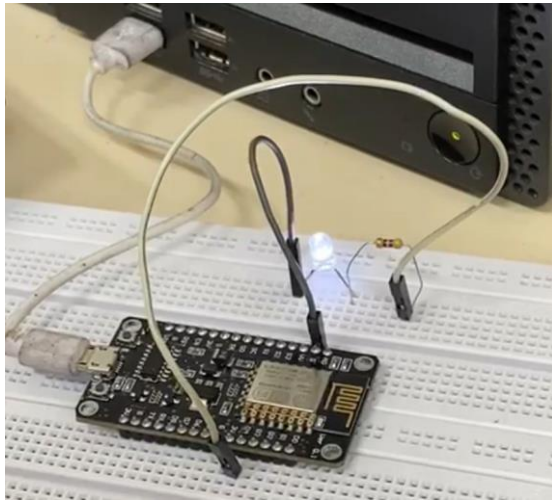


Figura 12: Teste.  
FONTE: Próprios autores

Aplicativo usado para controlar a casa através da programação.



Figura 13: Arduino IoT cloud.  
FONTE: Referências

Nesta imagem apresenta a interface que criamos dentro do aplicativo para fazer o acionamento da iluminação e também do portão virtualmente.



Figura 14: Botões de controle da casa  
 FONTE: Próprios autores.

As ligações dos LEDs são feitas por dois fios, o preto que vai no gnd da placa que é o negativo, e o vermelho vai na porta que foi colocada na programação, um exemplo é a luz 1 que na programação está luz1=02 que no caso é a porta D4.

Já o micro servo motor é ligado por três fios, o marrom no gnd, o vermelho no 3v3 que é o positivo, e o amarelo na porta que foi colocada na programação que foi Servo= 4, que no caso seria a porta D2.

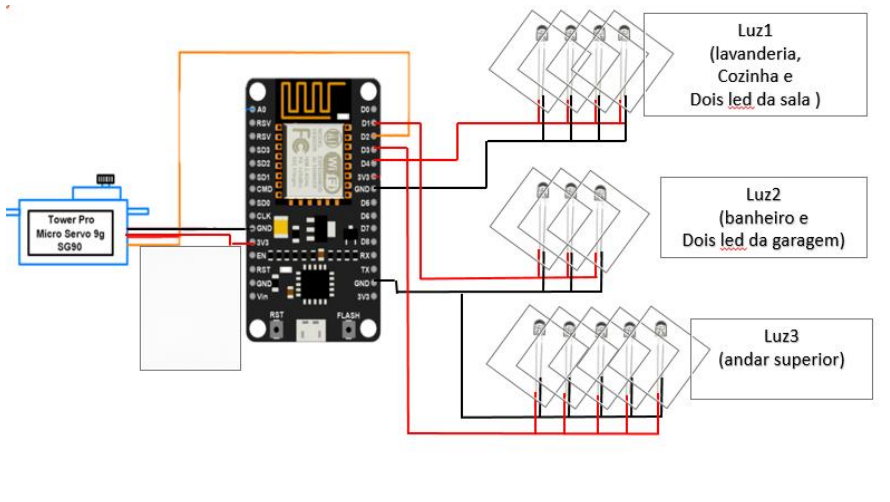


Figura 15: Diagrama completo  
 FONTE: Próprios autores.

Essa imagem serve como um guia para a programação, usando os números na frente para programar cada componente. Exemplo: Luz1=02, D4; Luz2=05, D1; Luz3=0, D3; Servo=04, D2.

Comentado [E1]: Explicar o funcionamento.

Comentado [E2]: Explicar o funcionamento.



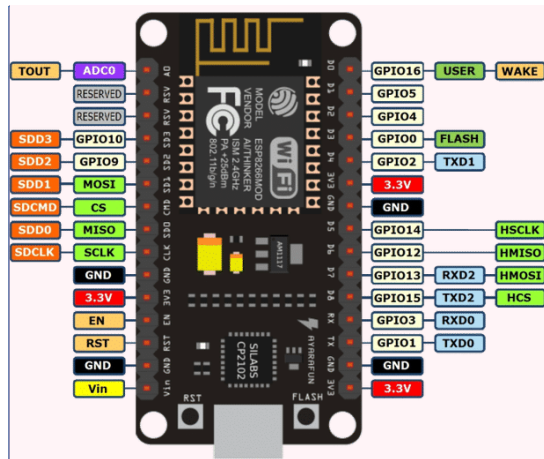


Figura 16 :Portas de entradas e saídas do ESP8266

FONTE: <https://embarcados.com.br/entradas-e-saidas-digitais-micropython-esp8266/>

Comentado [E3]: Explicar o funcionamento.

Comentado [LR4R3]:

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através do nosso projeto, descobrimos e realçamos que a mecatrônica não se limita a uma única faceta da indústria ou à simples reparação e construção de dispositivos. Pelo contrário, ela pode englobar uma ampla variedade de tecnologias e oferece um vasto leque de possibilidades. Optamos por destacar a automação como forma de ilustrar a comodidade que essa área pode proporcionar. No decorrer do processo, enfrentamos inúmeras dificuldades, mas, ainda assim, nossa equipe colaborou estreitamente com os professores e superou todos os obstáculos. Por meio desse projeto, adquirimos conhecimento sobre a utilização de um módulo de Wi-Fi pouco convencional nesse campo e conseguimos fazê-lo funcionar de maneira perfeita em nossa maquete.

## REFERÊNCIAS

BANZI, Massicot. **Site usado para a montagem da programação.** Disponível em: <https://cloud.arduino.cc/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

BRAGA, Newton C. **Como fazer uma montagem Simples com LEDs.** Disponível em: <https://www.newtonbraga.com.br/projetos/12996-montagens-simples-com-leds-art1523.html>. Acesso em: 02 ago. 2023.

Brincando com ideias. **Como instalar ESP32, ESP8266, STM32 e outras placas compatíveis com Arduino.** Youtube 15 de jul. de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=URtlbITbGbU>. Acesso em: 02 ago. 2023.

BUILDERS, Robo. **Como Usar o Micro Servo Motor MG90 de rotação contínua.** Disponível em: <https://blog.robobuilders.com.br/como-usar-o-micro-servo-motor-sg90-mg90-360-continuo/>. Acesso em: 02 ago. 2023.

CASTRO, Giovanni de. **Programando o ESP8266 pela Arduino IDE.** Disponível em: <https://www.robocore.net/tutoriais/programando-o-esp8266-pela-arduino-ide>. Acesso em: 02 ago. 2023.

IDEIAS, Brincando Com. **Como programar o ESP8266 na Placa NodeMcu - Video #2 - ESP8266 Primeiros Passos.** Youtube 11 de mar. de 2018 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=URtlbITbGbU>. Acesso em: 02 ago. 2023.

KALLER, Cristiano. **Passo a passo de montagem de circuito utilizando resistores.** Youtube, 16 de jul. de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RoL226e2AUk>. Acesso em: 02 ago. 2023.

KOYANAGI, Fernando. **Automação com ESP8266 utilizando relés.** Disponível em: <https://www.fernandok.com/2017/08/automacao-com-esp8266-utilizando-reles.html>. Acesso em: 02 ago. 2023.

KOYANAGI, Fernando. **ESP32 e ESP8266: Programação no Ar.** Youtube 2 de mar. de 2018, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=g4jSBRskvps>. Acesso em: 02 ago. 2023.

KOYANAGI, Fernando. **Introdução ao ESP8266.** Disponível em: <https://www.fernandok.com/2017/10/introducao-ao-esp8266.html>. Acesso em: 02 ago. 2023.

KOYANAGI, Fernando. **NodeMCU ESP8266: Detalhes e Pinagem**. Youtube 4 de mai. de 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sIKGGrPDNpk>. Acesso em: 02 ago. 2023.

REHMANI, Afzal. **Sistema de automação residencial usando ESP8266**. Disponível em: <https://www.circuits-diy.com/home-automation-system-using-nodemcu-esp8266/>. Acesso em: 02 ago. 2023.

**APENDICE A – PROGRAMAÇÃO ARDUINO C++**

```
*/  
  
#include "thingProperties.h"  
#include <Servo.h>  
  
Servo servo; // Create a Servo object to control a servo motor  
  
const int luz1light=2;  
const int luz2light=5;  
const int luz3light=14;  
// Initialize the servo motor object  
  
void setup() {  
  // Initialize serial and wait for port to open:  
  Serial.begin(9600);  
  // This delay gives the chance to wait for a Serial Monitor without blocking if none is  
  found  
  delay(1500);  
  pinMode(luz1light,OUTPUT);  
  pinMode(luz2light,OUTPUT);  
  pinMode(luz3light,OUTPUT);  
  servo.attach(4);  
  
  // Initialize the IoT Cloud properties  
  initProperties();
```

```
// Connect to Arduino IoT Cloud
ArduinoCloud.begin(ArduinoIoTPreferredConnection);

/*
  The following function allows you to obtain more information
  related to the state of network and IoT Cloud connection and errors
  the higher number the more granular information you'll get.
  The default is 0 (only errors).
  Maximum is 4
*/
setDebugMessageLevel(2);
ArduinoCloud.printDebugInfo();
}

void loop() {
  ArduinoCloud.update();

  // Your code here

}

/*
  Since Luz1 is READ_WRITE variable, onLuz1Change() is
  executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onLuz1Change() {
```

```
// Add your code here to act upon Luz1 change
if(luz1)

{

    digitalWrite(luz1light,HIGH);

    Serial.println("ON");
}

else

{

    digitalWrite(luz1light,LOW);

    Serial.println("OFF");
}
}
/*
Since Luz2 is READ_WRITE variable, onLuz2Change() is
executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onLuz2Change() {
// Add your code here to act upon Luz2 change
if(luz2)

{
```

```
digitalWrite(luz2light,HIGH);

Serial.println("ON");
}

else

{
digitalWrite(luz2light,LOW);

Serial.println("OFF");
}
}

/*
Since Luz3 is READ_WRITE variable, onLuz3Change() is
executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onLuz3Change() {
// Add your code here to act upon Luz3 change
if(luz3)

{

digitalWrite(luz3light,HIGH);
```



```
    Serial.println("ON");
}

else

{
    digitalWrite(luz3light,LOW);

    Serial.println("OFF");
}
}

/*
    Since Angullo is READ_WRITE variable, onAngulloChange() is
    executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onAngulloChange() {
    // Add your code here to act upon Angullo change
    Serial.println(angullo);
    servo.write(angullo);
}
```