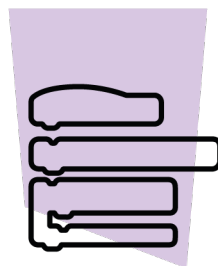
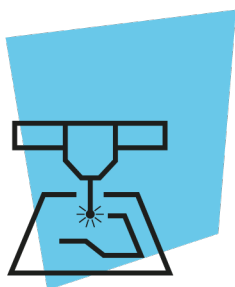
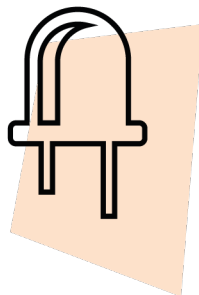
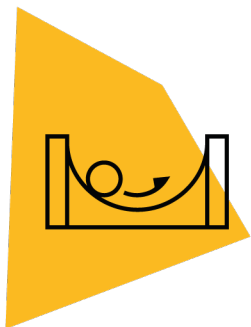
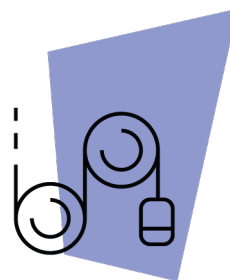
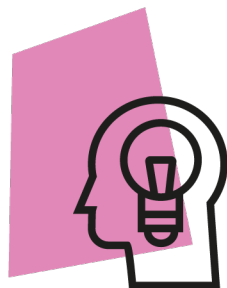


# ROBÓTICA

Módulo 2



Comunicação do  
Módulo WI-FI  
em HTML

AULA 36

\*Disponível no Kit 2023

**GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ**

Carlos Massa Ratinho Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Roni Miranda Vieira

**DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Claudio Aparecido de Oliveira

**COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Marcelo Gasparin

**Produção de Conteúdo**

Cleiton Rosa

Michelle dos Santos

**Validação de Conteúdo**

Cleiton Rosa

**Revisão Textual**

Orlando de Macedo Junior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

2023

Aula 01	O que já vimos?
Aula 02	Arduíno: Bibliotecas e Funções
Aula 03	Código Morse
Aula 04	Semáforo Inteligente com IR
Aula 05	Semáforo Completo com Display
Aula 06	Matriz de LED 8X8
Aula 07	Desenhando na matriz de LEDs
Aula 08	Painel de Senhas
Aula 09	Escrevendo mensagens
Aula 10	Robô Autônomo
Aula 11	Sensor de Chuva
Aula 12	Sensor de Umidade do Solo
Aula 13	Irrigador Automático
Aula 14	Feedbacks + Inventário I
Aula 15	Teclado Matricial de Membrana
Aula 16	Servos Motores
Aula 17	Fechadura Eletrônica
Aula 18	Controlando Servos Motores
Aula 19	JoyStick Shield
Aula 20	Braço Robótico
Aula 21	Sensor de Movimento Presença
Aula 22	Sensor de Som
Aula 23	Sensor de Umidade e Temperatura
Aula 24	Termômetro Digital
Aula 25	Sensor de Gás e Fumaça
Aula 26	Acelerômetro e Giroscópio
Aula 27	Motor de Passo
Aula 28	Feedbacks + Inventário II
Aula 29	Receptor IR e Controle Remoto
Aula 30	Relé
Aula 31	Módulo RF 433mhz - I
Aula 32	Módulo RF 433mhz - II
Aula 33	Projeto CHAT via RF
Aula 34	Módulo Wireless
Aula 35	Comunicação do Módulo WI-FI em HTML
Aula 36	Módulo WI-FI - IoT com Sensores
Aula 37	Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (LED)
Aula 38	Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (Relé)
Aula 39	Monitor de Sensores em HTML I
Aula 40	Monitor de Sensores em HTML II
Aula 41	Mostra de Robótica
Aula 42	Feedbacks + Inventário III

## Aula 35 Módulo Wireless

# Aula 36 Comunicação do Módulo WI-FI em HTML

\*Disponível no Kit 2023

## Aula 37 Módulo WI-FI - IoT com Sensores

# Sumário

Introdução	2
Objetivos desta aula	2
Competências previstas na BNCC	3
Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas	4
Lista de materiais	4
Roteiro da aula	5
1. Contextualização	5
2. Montagem e programação	10
3. Feedback e finalização	20



## Introdução

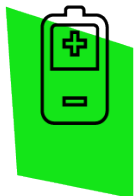
A busca por satisfazer necessidades, agilidade, conforto, acessibilidade e segurança, vem fazendo com que as atividades diárias, como as residenciais, possuam cada vez mais sistemas automatizadores. Com isso, o uso por dispositivos com funcionalidades que envolvam a conexão com a internet acaba por criar uma ponte entre acontecimentos do mundo real e o mundo digital, como os casos dos computadores e smartphones.

Nesta aula, estudaremos o módulo ESP-01 que tem se despontado como dispositivo em projetos com necessidade de conexão à internet, e você aprenderá configurá-lo e utilizá-lo como servidor web. Programaremos este módulo para operar no modo Access Point/Ponto de Acesso (AP) e permitir o acesso de dispositivos a uma página HTML.



## Objetivos desta aula

- Conhecer o termo “internet das coisas” (IoT – Internet of Things);
- Conhecer a família de módulos ESP8266;
- Implementar uma página HTML na programação do módulo wireless.



## Competências gerais previstas na BNCC

**[CG02]** - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

**[CG04]** - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

**[CG05]** - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

**[CG09]** - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

**[CG10]** - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.





## Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas

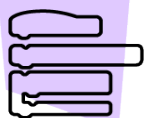
- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação.



## Lista de materiais

- 1 placa protoboard;
- 1 módulo wireless ESP-01;
- 1 adaptador ESP-01 para encaixe na protoboard;
- 1 adaptador USB ESP-01;
- 1 adaptador de fonte para protoboard;
- 3 jumpers macho-macho;
- 1 LED 5mm;
- 1 resistor 220  $\Omega$ ;
- 1 fonte chaveada 9V;
- Notebook;
- Software Arduino IDE.





## Roteiro da aula

### 1. Contextualização

Diante do grande avanço tecnológico da atualidade, cada vez mais objetos do nosso cotidiano estão interconectados à internet, dando origem ao termo IoT - “Internet das Coisas” - que vem do inglês “Internet of Things”.

A busca por soluções tecnológicas expandiu o caminho para a automação com o uso de sistemas que se propõem a melhorar a qualidade de vida e a economizar recursos. O termo “coisas” abrange todos os objetos físicos, tanto que já é possível encontrar itens como eletrodomésticos, óculos, relógios, luminárias, e muitos outros, com funcionalidades que envolvam a conexão com rede e internet, podendo ser acessados e controlados por computadores e dispositivos móveis como o smartphone.

Eles já são capazes de interagir uns com os outros e com o ambiente e cooperar com outros objetos na troca de dados e informação para alcançar objetivos comuns, tornando o mundo cada vez mais interativo e inteligente.

A IoT se expandiu grandemente nos últimos tempos devido à propagação e à diversificação de sensores compactos e mais acessível, conectividade wireless de baixo consumo, disponibilidade de dispositivos móveis avançados a custos mais baixos e a ampliação da oferta dos serviços em nuvem.





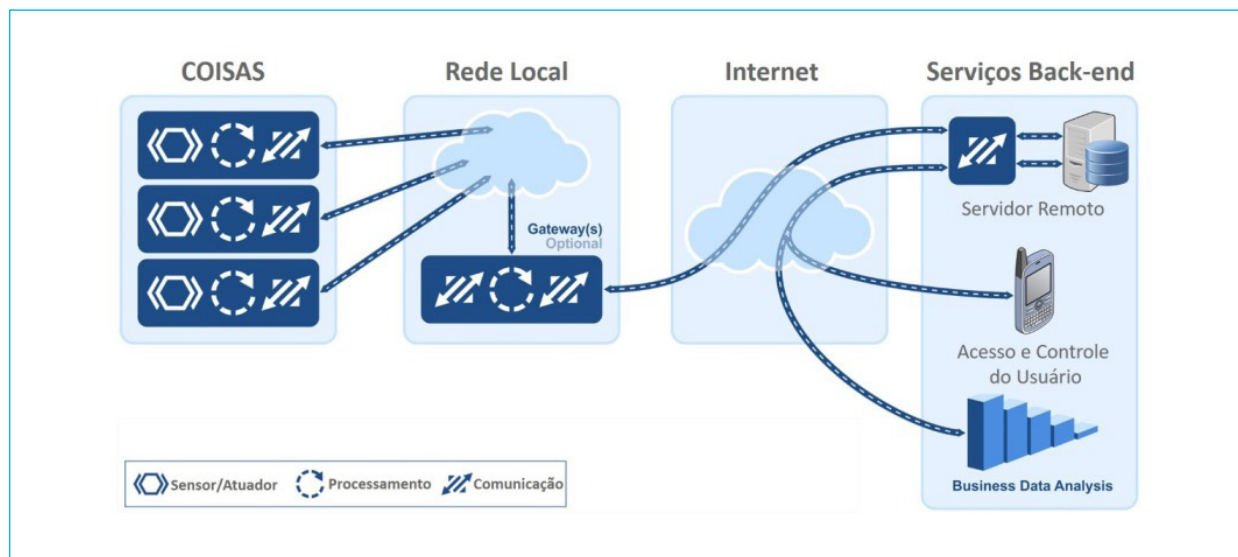
Figura 1. Representação IoT



Fonte: [https://br.freepik.com/vetores-gratis/internet-das-coisas-sistema-de-automacao-residencial-iot-retro-cartoon-composition-poster\\_4005695.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/internet-das-coisas-sistema-de-automacao-residencial-iot-retro-cartoon-composition-poster_4005695.htm)

É possível aplicar a IoT em diversas áreas, sejam em indústrias, saúde, serviços, produtos, entre outras. Tamanho reduzido e baixo consumo elétrico são grandes vantagens para este módulo que tem sido largamente utilizado por sua potencialidade.

Figura 2. Esquema de funcionamento da IoT



Fonte: <http://www.engenhariaearquitetura.com.br/2020/08/iot-e-a-qualidade-dos-ambientes-internos>

Os componentes que precisam ser combinados para uma aplicação de IoT existir são: dispositivos, redes de comunicação e sistemas de controle.

Os dispositivos (“coisas”) devem estar equipados com os componentes certos para proporcionar a comunicação: chips, sensores, antenas, capazes de coletar, armazenar e transmitir informações conectando-se on-line (rede de comunicação) a outras redes, enviando a datacenters ou outros objetos/coisas os dados que precisam ser processados e integrados a alguma ferramenta de monitoramento e controle de redes e sistemas.

O módulo ESP-01 é um dispositivo IoT (Internet das Coisas), pois tem poder de processamento e wi-fi embutido. É possível utilizá-lo como um “módulo” com outros microcontroladores por meio de comandos AT (onde AT vem do inglês “attention”, que em português significa atenção). As versões menores, como o ESP-01 ou ESP-09, são muito usadas como uma “ponte serial wi-fi”, pois contêm poucos pinos, sendo assim, é possível receber dados por um aplicativo/web e enviar estes dados para um Arduino, como também enviar dados do Arduino para um aplicativo ou página web.



Nesta aula, utilizaremos o módulo ESP-01 para permitir que dispositivos smart (smartphones, notebooks, tablets, etc.) tenham acesso à rede wi-fi criada pelo próprio módulo e visualizem uma simples página web. Programaremos o módulo para operar no modo servidor hospedando a página

HTML inicial. Nas próximas aulas, criaremos outras páginas com finalidades específicas, como exibir leituras de sensores e controlar periféricos, como acender um LED, utilizando um navegador para receber dados e enviar comandos ao módulo.

Figura 3 - Família do módulo ESP-01



Fonte: <https://www.embarcados.com.br/modulo-esp8266/>



## Leia mais

Internet das coisas.



<https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/3940/TCC%20FINAL%20LEANDRO%20JAMIR%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Sugestão de Leitura

Documentário: Internet das Coisas.



<https://www.showmetech.com.br/documentario-mostra-internet-das-coisas/>

## Curiosidade

IoT e a qualidade dos ambientes internos.



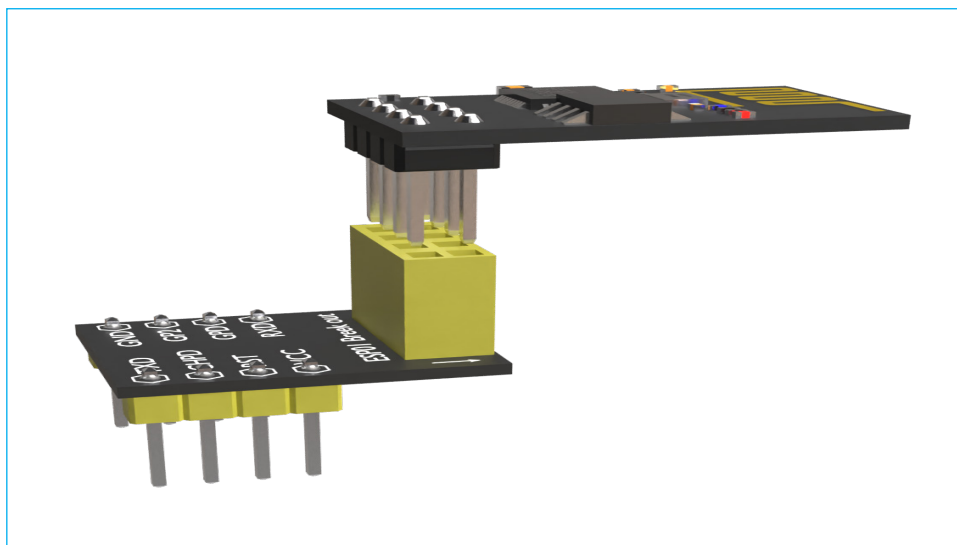
<http://www.engenhariaearquitectura.com.br/2020/08/iot-e-a-qualidade-dos-ambientes-internos>



## 2. Montagem e programação

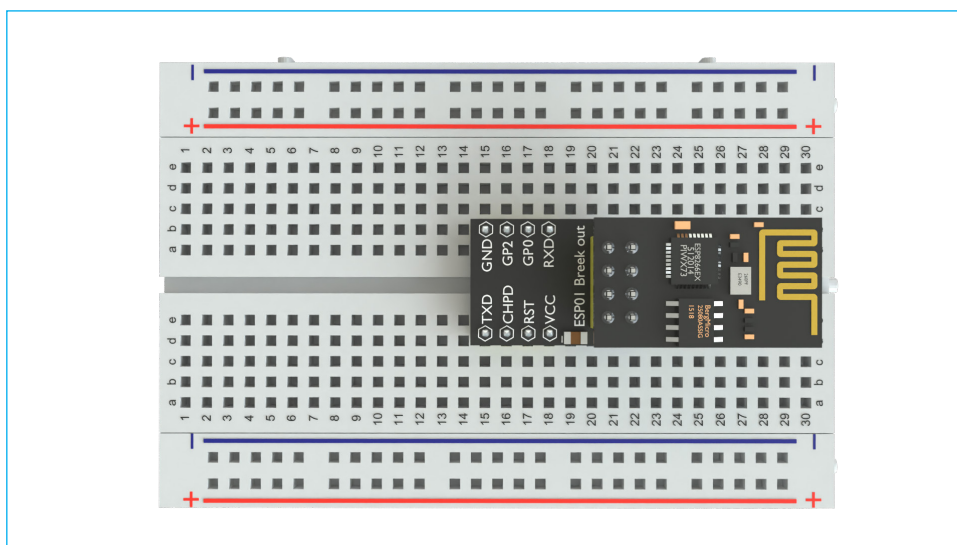
Primeiramente, é preciso acoplar o chip ESP8266 no adaptador do módulo ESP-01 (figura 4).

Figura 4 - Acoplagem do chip no adaptador ESP-01



Em seguida, encaixe o chip com o adaptador na placa protoboard (figura 5).

Figura 5 - Encaixe do adaptador ESP-01 na placa protoboard





A seguir, é a vez de colocar o adaptador de fonte na placa protoboard (figura 6). Fique atento para que os polos de alimentação (positivo e negativo) dos barramentos horizontais da protoboard sejam os mesmos do adaptador.

Agora, utilizando 1 jumper macho-macho, conecte a linha do polo positivo do barramento inferior (lateral **VERMELHA** da protoboard) ao pino **VCC** do adaptador ESP-01. Com outro jumper macho-macho, ligue a linha do polo positivo do barramento inferior (lateral **VERMELHA** da protoboard) ao pino **CHPO** do adaptador ESP-0 1. O último jumper macho-macho deve conectar a linha do polo negativo do barramento superior (lateral **AZUL** da protoboard) ao pino **GND** do adaptador ESP-01 (figura 7).

Figura 6 - Encaixe do adaptador de fonte na protoboard

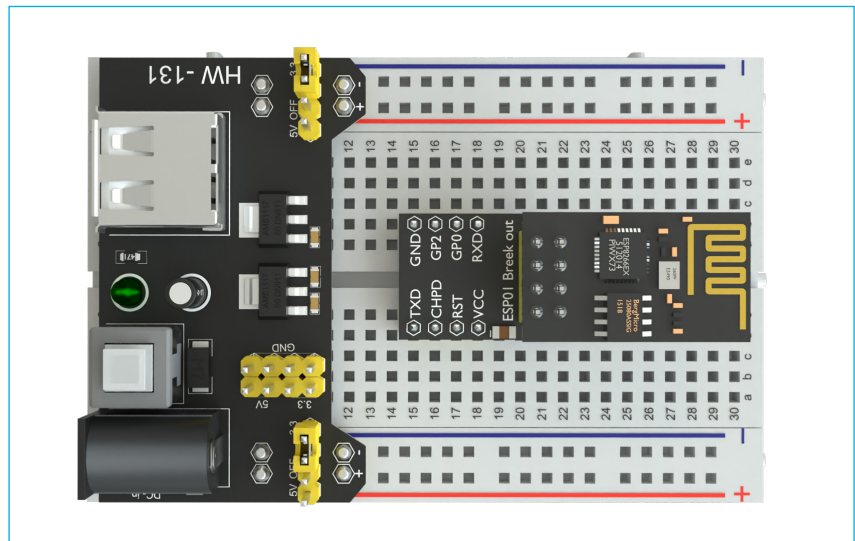
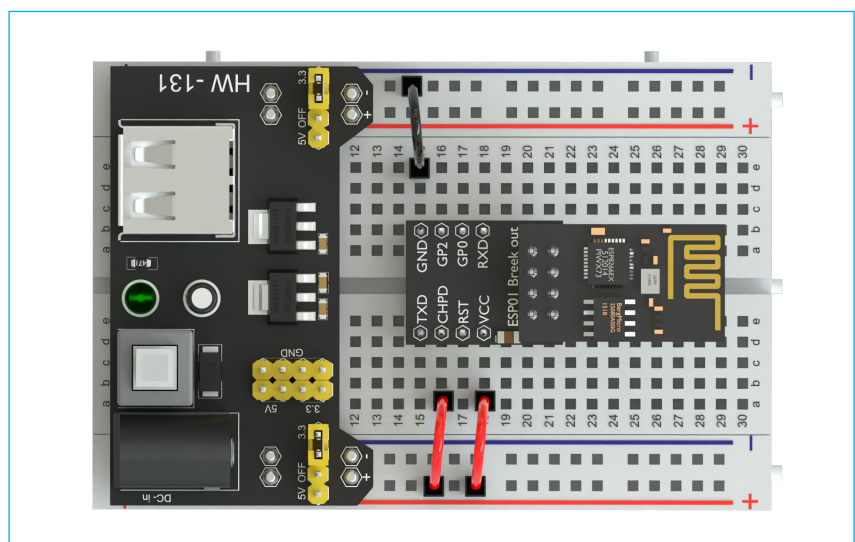


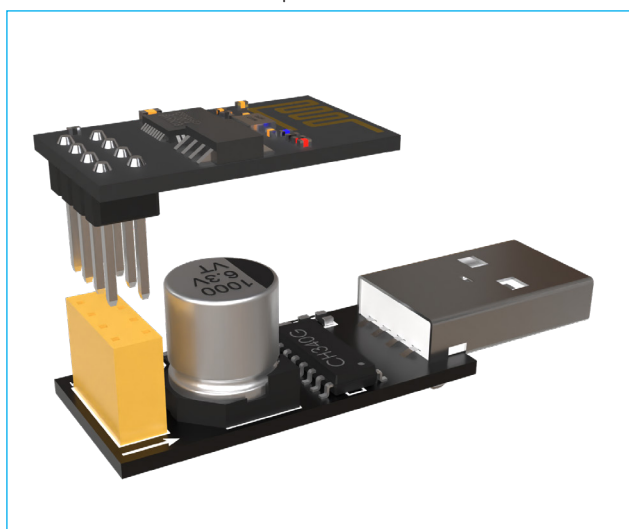
Figura 7 - Conexão dos jumpers na da placa protoboard com o adaptador ESP-01



Como já visto na aula anterior, nesta também **NÃO** utilizaremos a placa Arduino Uno. Iremos realizar a programação do módulo wireless ao invés do Arduino, uma vez que esse componente wireless já possui um microcontrolador capaz de executar uma programação independente do Arduino. O repassar da programação realizada no notebook será feito como o adaptador USB. E o adaptador de fonte fará o papel de fornecer a energia necessária para o módulo funcionar.

Antes de programarmos o módulo wireless, precisamos retirar o chip ESP8266 do adaptador ESP-01 para encaixar esse chip ao adaptador USB para ESP-01 (figura 8).

Figura 8 - Encaixe do chip ao adaptador USB



Com o adaptador conectado ao notebook, no software Arduino IDE, selecione a **Placa: Arduino Uno** e a **porta de comunicação COM** que o Notebook atribuiu ao Arduino pelos menus **Ferramentas > Placa** e **Ferramentas > Porta** e, então, carregue o código (quadro 1) no seu módulo e prossiga.

Quadro 1 - Código-fonte para limpar a memória do Arduino

```
void setup() {  
}  
void loop() {  
}
```

Feito isso, novamente selecione a **Placa: Generic ESP8266 Module** e a **Porta de comunicação COM** que o notebook atribuiu ao Arduino nos menus **Ferramentas > Placa** e **Ferramentas > Porta**.





## ATENÇÃO

Caso seu Arduino IDE não tenha as informações da **Placa: Generic ESP8266 Module** instaladas, siga as orientações da **Aula 35 - Módulo Wireless**, do Módulo 2, para realizar a instalação.

No software Arduino IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação (quadro 2).

## IMPORTANTE

Antes de enviar o programa ao adaptador USB, aperte o *push button* na parte de trás do componente para permitir o controle do módulo ESP8266 e colocá-lo no modo configuração e, assim, conseguir carregar o código desta aula.

## ATENÇÃO

No campo "**ALTERAR**", na linha 14 do código, você deverá alterar o nome da rede wi-fi para que após a transferência ao módulo, você consiga localizá-la e conectá-la. Opcionalmente, no campo "**12345678**", da linha 16, você também poderá alterar a senha para se conectar à sua rede, lembrando que a senha precisa ter no mínimo 8 caracteres.

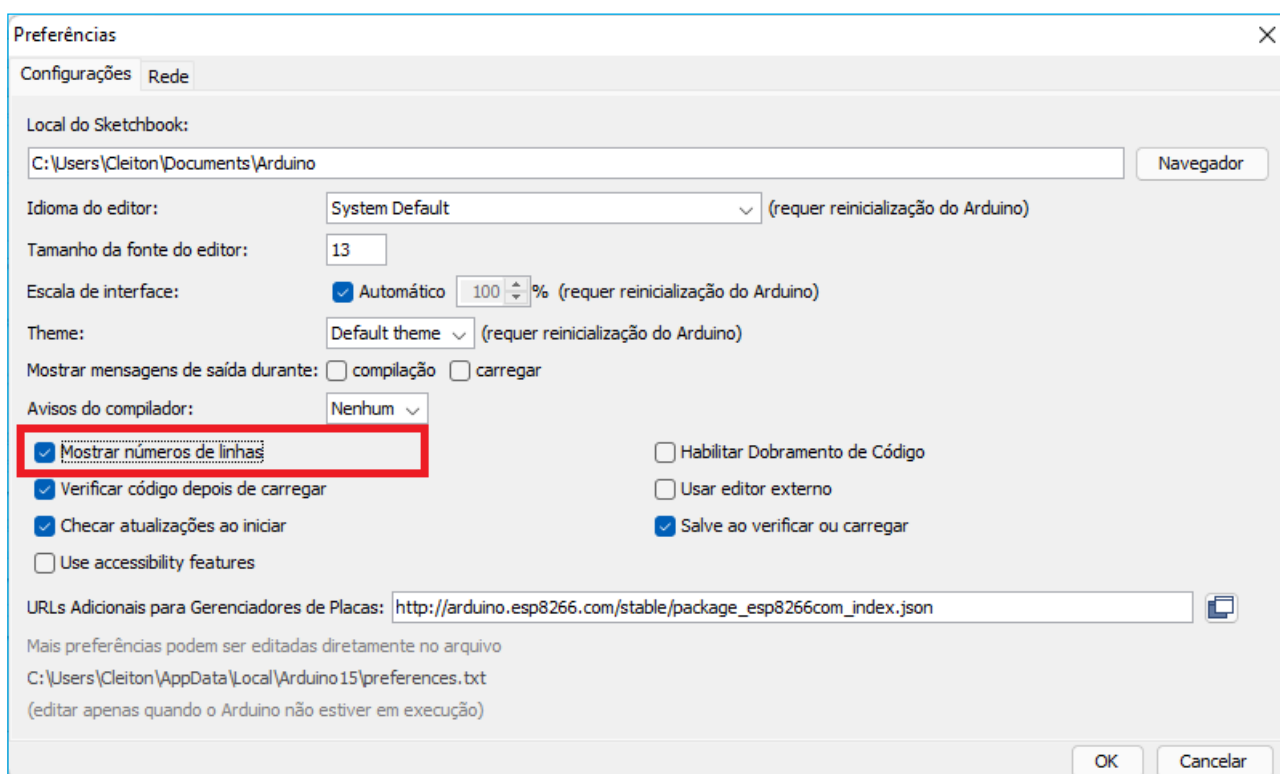


## DICA

Para facilitar a identificação das linhas do código, vá no menu **Arquivo > Preferências** e marque a caixa "**Mostrar números de linhas**" (Figura 9).



Figura 9 – Ativando o recurso “Mostrar números de linhas” no software Arduino IDE



Quadro 2 - Programação por codificação da página HTML

```
/*
 *      Aula 36 - Comunicação do Módulo Wireless em HTML
 *      Programação do Módulo ESP-01 no modo servidor.
 *      Ao programá-lo e reiniciá-lo, conecte seu dispositivo
 *      à rede WiFi criada e acesse, através de um navegador
 *      o endereço http://192.168.4.1/ para ter acesso à sua
 *      página HTML criada nesta programação.
 */
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ESP8266WebServer.h>
```

```
/* Defina um nome para a sua rede. */
const char *nome_da_rede = "ALTERAR";
/* Defina uma senha para a sua rede (mínimo 8 caracteres). */
const char *senha = "12345678";
/* Cria um servidor web na porta 80. */
ESP8266WebServer servidor(80);

void setup()
{
  /* Cria o ponto de acesso com o nome e a senha definida. */
  WiFi.softAP(nome_da_rede, senha);
  /* Quando o cliente requisitar a página válida é chamada a*/
  /* função "Pagina_Requisitada". */
  servidor.on("/", Pagina_Requisitada);
  /* Quando o cliente requisitar a página inválida é chamada*/
  /* a função "Pagina_Inexistente". */
  servidor.onNotFound(Pagina_Inexistente);
  /* Inicia o servidor. */
  servidor.begin();
}

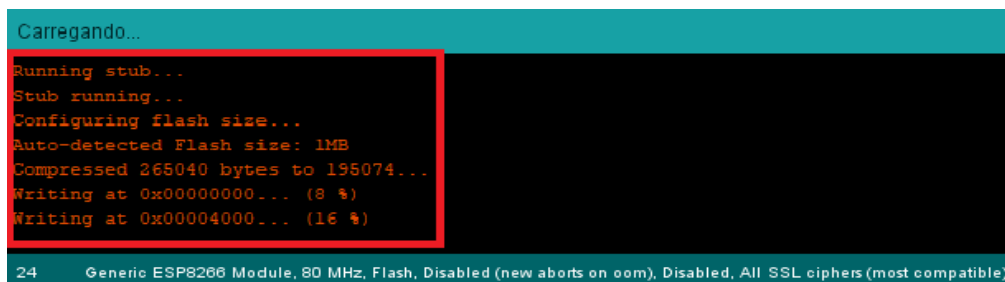
void loop()
{
  /* Função que monitora se o cliente requisitou a página e */
  /* direciona às funções: "Pagina_Requisitada" ou */
  /* "Pagina_Inexistente". */
  servidor.handleClient();
}
/* Função que direciona à página HTML. */
void Pagina_Requisitada() {
  /* Envia para o cliente, chamando a função "Monta_HTML" */
  servidor.send(200, "text/html", Monta_HTML());
}
/* Função que direciona à página Inexistente. */
void Pagina_Inexistente() {
  servidor.send(404, "text/html",
    "<H1><!DOCTYPE html><html>"
    "Página não encontrada"
    "</H1></html>");
}
```

```
/* Função que monta a página HTML a ser enviada ao cliente. */
String Monta_HTML() {
    String ptr = "";
    ptr += "<!DOCTYPE html> <html>\n";
    ptr += "<head><meta name=\"viewport\" \"
           \"content=\"width=device-width, initial-scale=1.0,\"
           \"user-scalable=no\">\n";
    ptr += "<title>ROB&Oacute;TICA PARAN&Aacute; </title>\n";
    ptr += "<style>html { font-family: Helvetica; \"
           \"display: inline-block; margin: 0px auto; \"
           \"text-align: center;}</style>\n";
    ptr += "body{margin-top: 50px; background: #009541;} \"
           \"h1 {color: #444444;margin: 50px auto 30px;}</h1>\n";
    ptr += "p {font-size: 24px;color: \"
           \"#444444;margin-bottom: 10px;}</p>\n";
    ptr += "</style>\n";
    ptr += "</head>\n";
    ptr += "<body>\n";
    ptr += "<div id=\"webpage\">\n";
    ptr += "<h1>&#129302; ROB&Oacute;TICA PARAN&Aacute; \"
           \"&#129302;</h1>\n";
    ptr += "<h2>Aula 36 - Comunica&ccedil;&atilde;o do \"
           \"M&oacute;dulo WI-FI em HTML</h2>\n";
    ptr += "</div>\n";
    ptr += "</body>\n";
    ptr += "</html>\n";
    return ptr;
}
```

Para carregar o programa ao módulo wireless clique em **Verificar** e a seguir, **Carregar** para enviar o programa ao módulo wireless.

Durante o carregamento é indicado, na parte inferior do software Arduino IDE, o progresso do carregamento (figura 10).

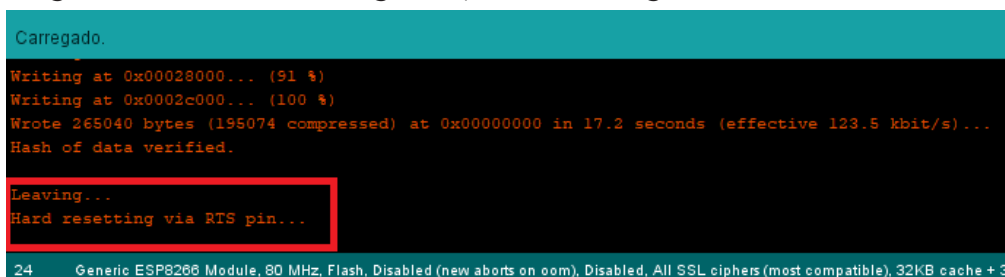
Figura 10 - Gravação do código ao módulo wireless



```
Carregando...
Running stub...
Stub running...
Configuring flash size...
Auto-detected Flash size: 1MB
Compressed 265040 bytes to 195074...
Writing at 0x00000000... (8 %)
Writing at 0x00004000... (16 %)
24 Generic ESP8266 Module, 80 MHz, Flash, Disabled (new aborts on oom), Disabled, All SSL ciphers (most compatible)
```

Ao terminar o processo de gravação, será apresentada a mensagem **Hard resetting via RTS pin...**, (figura 11). Retire o adaptador USB do notebook e desacople o módulo wireless para encaixá-lo novamente ao adaptador ESP-01 que já está na protoboard.

Figura 11 - Término da gravação do código ao modulo wireless

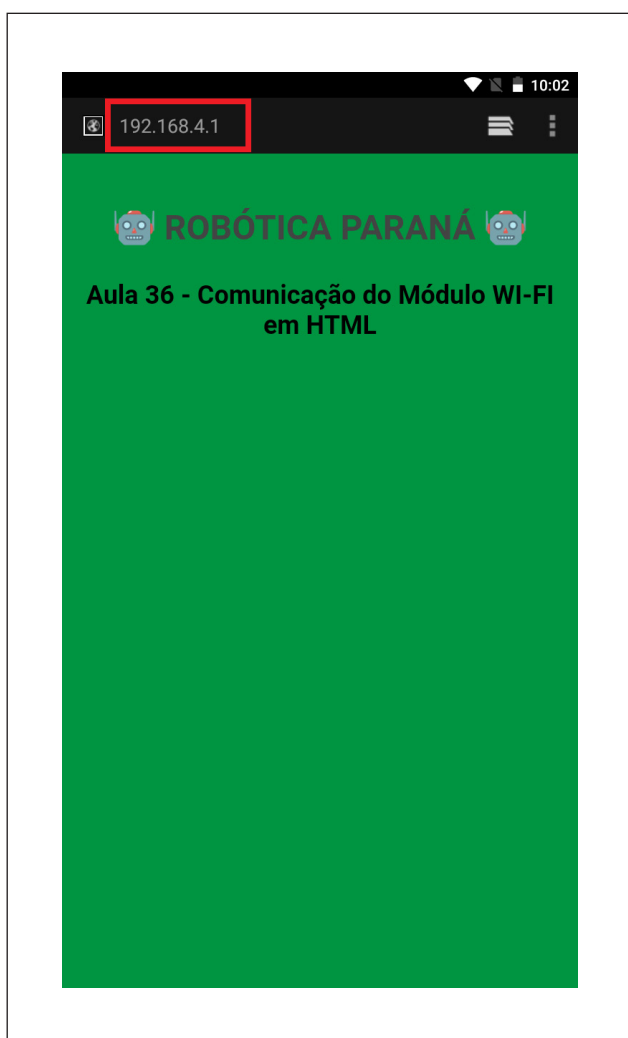


```
Carregado.
Writing at 0x00028000... (91 %)
Writing at 0x0002c000... (100 %)
Wrote 265040 bytes (195074 compressed) at 0x00000000 in 17.2 seconds (effective 123.5 kbit/s)...
Hash of data verified.
Leaving...
Hard resetting via RTS pin...
24 Generic ESP8266 Module, 80 MHz, Flash, Disabled (new aborts on oom), Disabled, All SSL ciphers (most compatible), 32KB cache + 3
```

Aproximadamente 30 segundos após reiniciar o módulo wireless, você poderá observar através de um dispositivo (smartphone, notebook, tablet etc.) que foi criada uma rede wi-fi com o nome que você escolheu antes de carregar o código. Desative seus dados móveis, caso possua, e conecte à rede inserindo a senha “12345678”, caso não tenha feito a alteração no código.

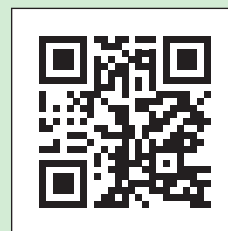
Após a conexão, abra o navegador de seu dispositivo e acesse o endereço de IP padrão do módulo (<http://192.168.4.1>), então abrirá a página criada no código-fonte da programação (figura 12).

Figura 12 - Acesso à página HTML criada no módulo wireless



## Dicas

Para criar suas páginas HTML acesse o site **W3Schools** através do link: <<https://www.w3schools.com/>>



Para converter a página HTML na linguagem que o software Arduino IDE compreenda (C/C++), utilize a ferramenta online através do link <[http://tomeko.net/online\\_tools/cpp\\_text\\_escape.php?lang=en](http://tomeko.net/online_tools/cpp_text_escape.php?lang=en)>





## Desafio

Que tal surpreender seus amigos com uma página HTML descolada? Crie sua página HTML e programe o módulo wireless para exibir as informações que você quiser!



## E se...?

O projeto não funcionar? Fique atento para os possíveis erros:

**a.** Verifique se os jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim as conexões;

**b.** Procure manter os jumpers interligados em furos mais próximos possíveis na protoboard, isso evita o aumento da resistência elétrica que dificulta o fluxo de energia para o módulo wireless;

**c.** Verifique se a programação está adequada a cada porta digital e se as funções foram usadas corretamente;

**d.** Tente regravar o programa ao módulo wireless.



### 3. Feedback e finalização

**a.** Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.

**b.** Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento do módulo wireless.

**c.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:

**i.** Colaboração e cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?

**ii.** Pensamento crítico e resolução de problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?

**c.** Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente junto aos demais no kit de robótica.



**DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)**  
**COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)**

**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

Ailton Lopes  
Andrea da Silva Castagini Padilha  
Cleiton Rosa  
Darice Alessandra Deckmann Zanardini  
Edgar Cavalli Junior  
Edna do Rocio Becker  
José Feuser Meurer  
Marcelo Gasparin  
Michele Serpe Fernandes  
Michelle dos Santos  
Orlando de Macedo Junior  
Roberto Carlos Rodrigues

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná” foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica. Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença  
Creative Commons – CC BY-NC-SA  
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



