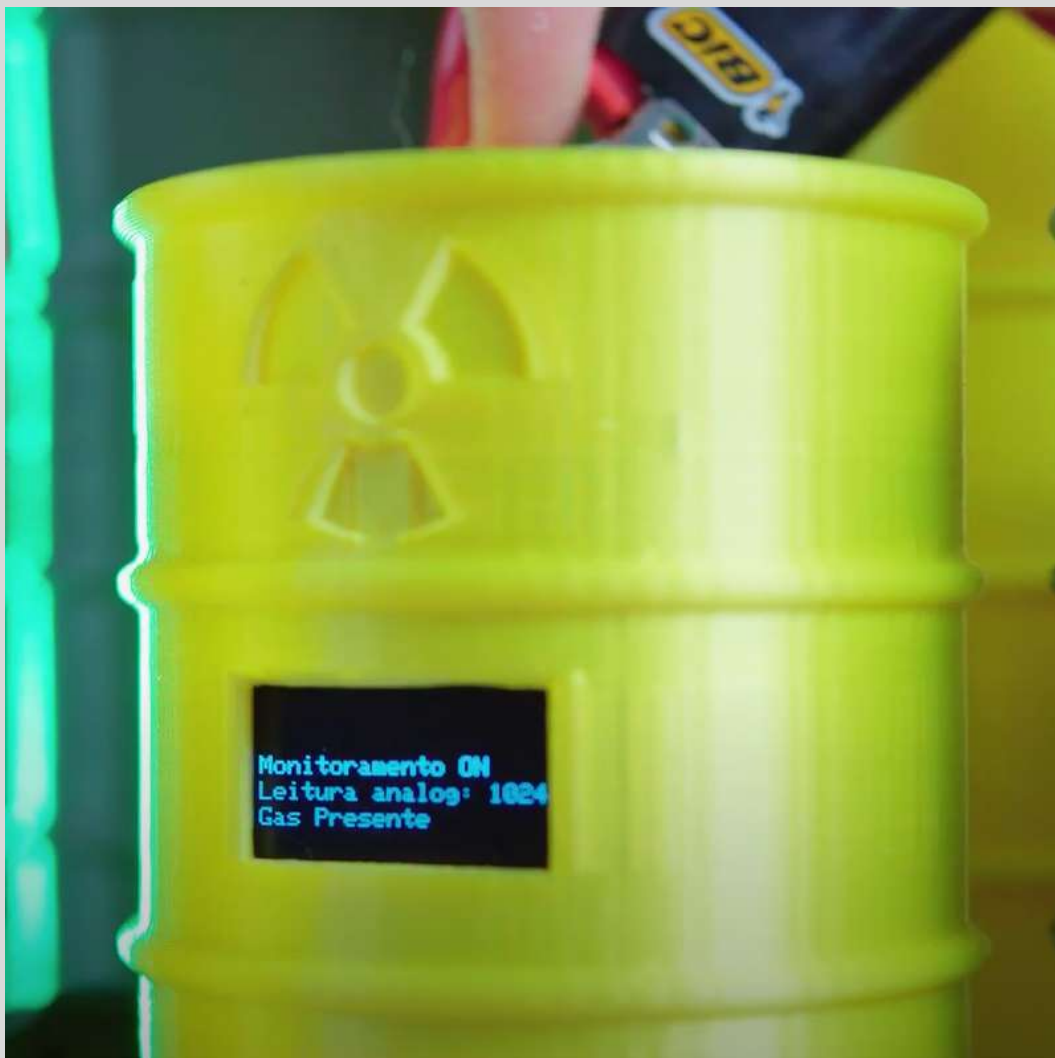


lá makers! Bem vindos novamente a mais um tutorial da BlueBox! Para a **15ª edição** preparamos um **monitor de qualidade do ar**. Usando o sensor **MQ-135**, ele é capaz de perceber variações na concentração de gás no ambiente, conseguindo diferenciar a composição adequada do ar: **amônia, dióxido de carbono, benzeno, óxido nítrico**, e também **fumaça** ou **álcool**. Os resultados do monitoramento serão mostrados em um **display OLED**.



Além disso, o sistema é alimentado por **bateria**, então é possível transportar seu monitor entre diversos cômodos de sua casa. Já gostou do projeto? Então separe sua BlueBox e suas ferramentas e vamos lá!

Conteúdo

- [Conteúdo](#)
- [Materiais necessários](#)
- [Preparação Arduino IDE](#)
- [Instalação bibliotecas](#)
- [Código](#)
- [Preparação jumpers](#)
- [Solda barra de pinos](#)
- [Solda circuito](#)

- [Circuito](#)
- [Montagem](#)
- [Calibragem](#)
- [Funcionamento](#)
- [Conteúdos Extras](#)
- [Desafio](#)

Materiais necessários

Para montagem do monitor de qualidade do ar você vai precisar dos seguintes materiais que acompanham sua BlueBox:

- Módulo WiFi ESP8266 D1 Mini
- Sensor de Gás MQ135 para Gases Tóxicos
- Display OLED 0.96" I2C Azul e Amarelo
- Bateria Lítio-Polímero de 450mAh
- Módulo Carregador de Bateria de Lítio TP4056
- Jumpers Fêmea-Fêmea
- Chave Liga-Desliga 10A
- Conversor de Nível Lógico Bidirecional
- Parafusos M2.2 6,5mm
- Case contendo tonel, tampa e divisória (caso deseje fazer o download dos arquivos STL você pode clicar [aqui](#))

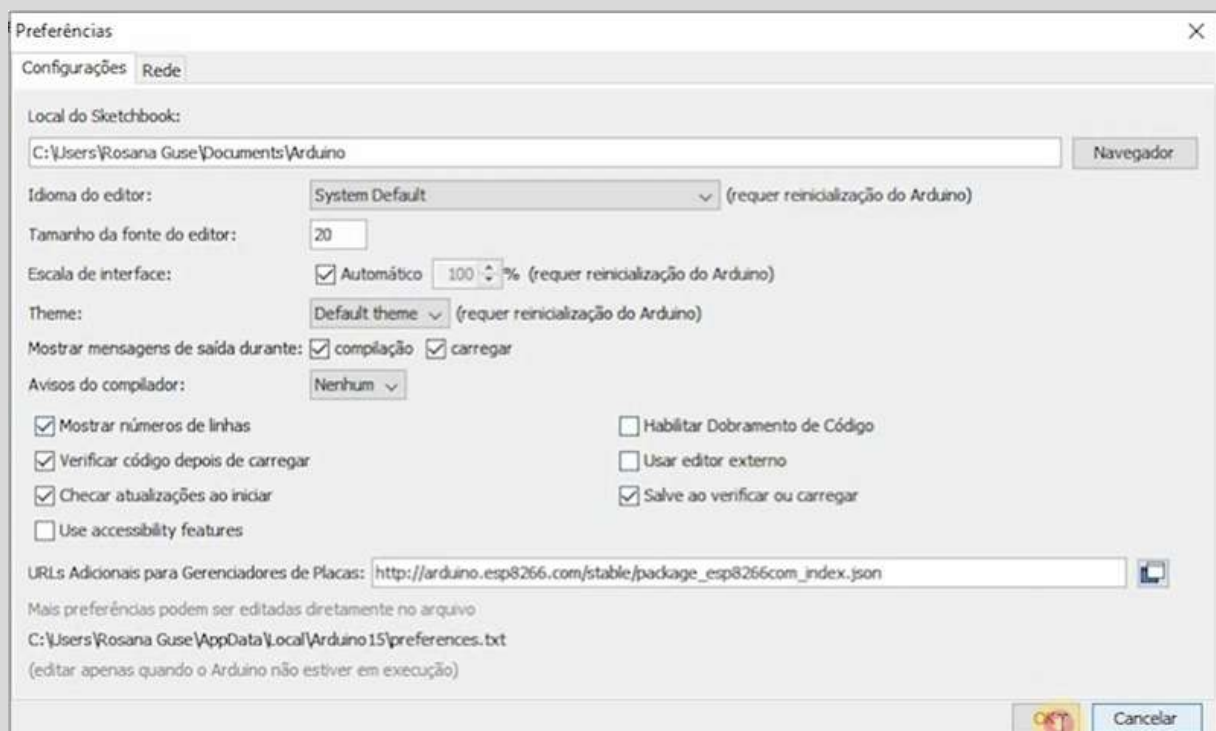
Além dos itens que acompanham a BlueBox, são necessário alguns **materiais extras** para realizar a montagem:

- [Ferro de solda](#)
- [Estanho](#)
- [Alicate de corte](#)
- Chave Phillips
- Cola quente
- [Cabo de Dados Micro USB](#)
- Isqueiro, vela ou equivalente que gera algum gás ou fumaça para o teste

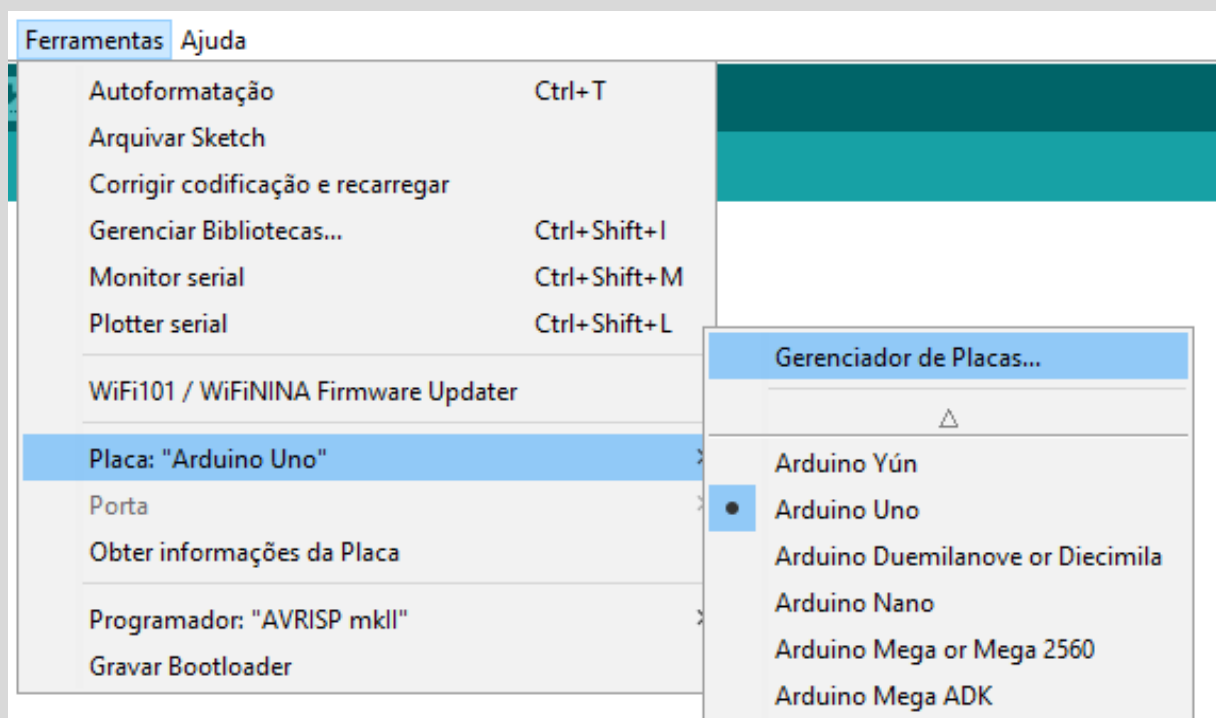
Preparação Arduino IDE

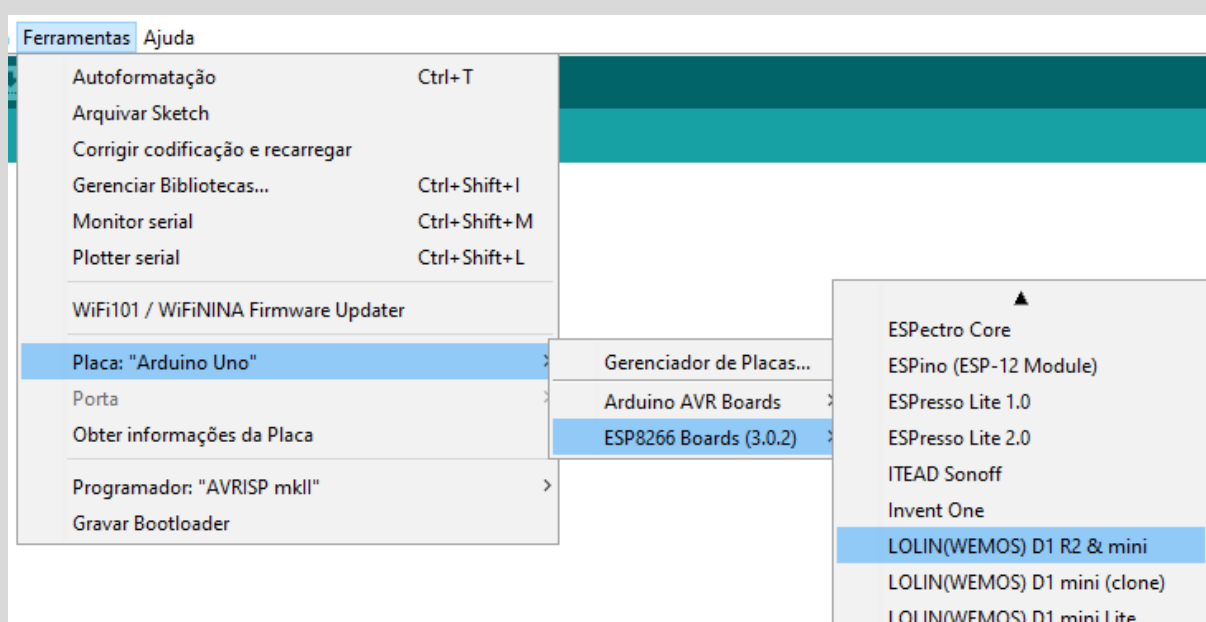
O primeiro passo na montagem do nosso monitor da qualidade do ar é preparar a Arduino IDE para programar a placa Módulo WiFi ESP8266 D1 Mini. Na IDE, vá em Arquivos > Preferências e cole o seguinte link: no campo URLs Adicionais de Gerenciadores de Placa:

http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json



Depois vá em **Ferramentas > Placas > Gerenciador de Placas** e busque por **esp8266**. Clique em instalar e aguarde, pois esse processo pode demorar alguns minutos. Na sequência, vá em **Ferramentas > Placas > ESP8266 Boards** e selecione **LOLIN(Wemos) D1 R2 & mini**.

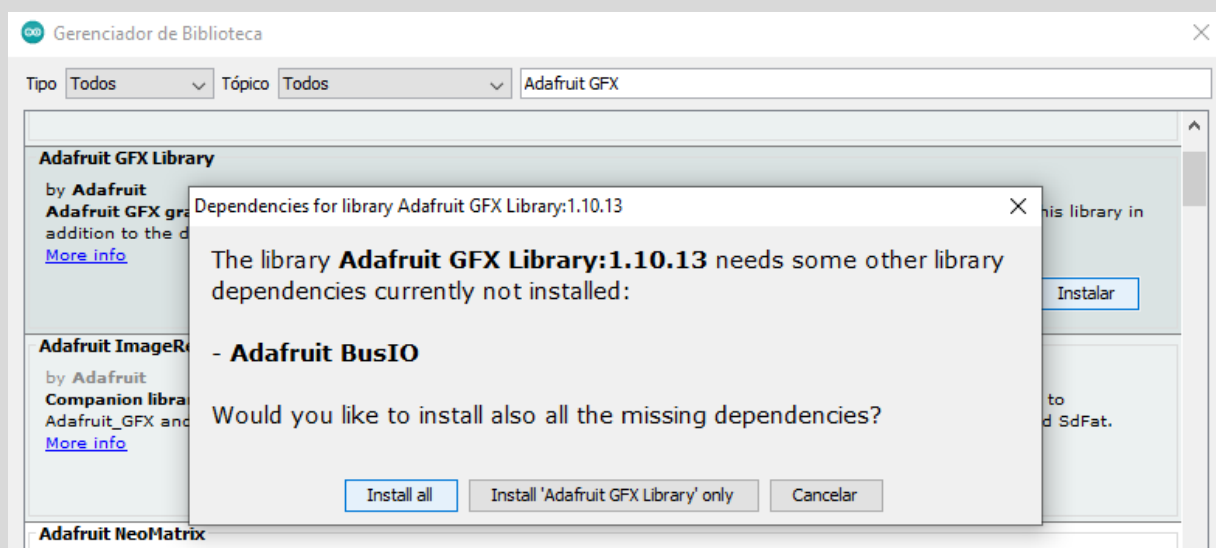
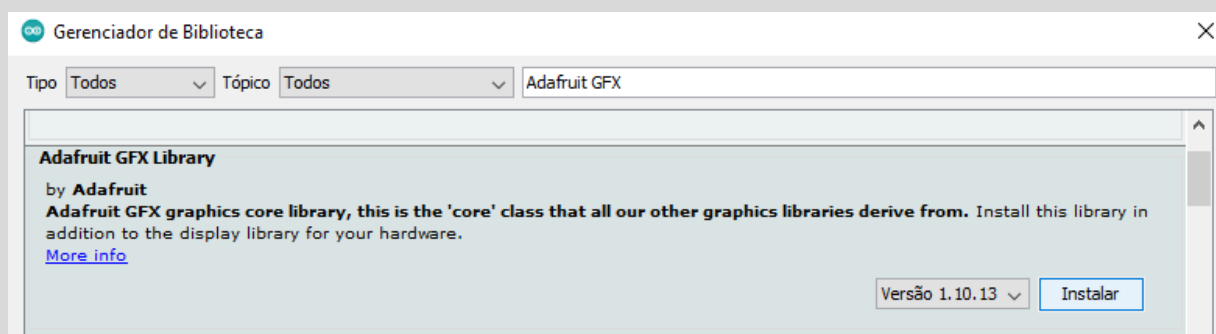
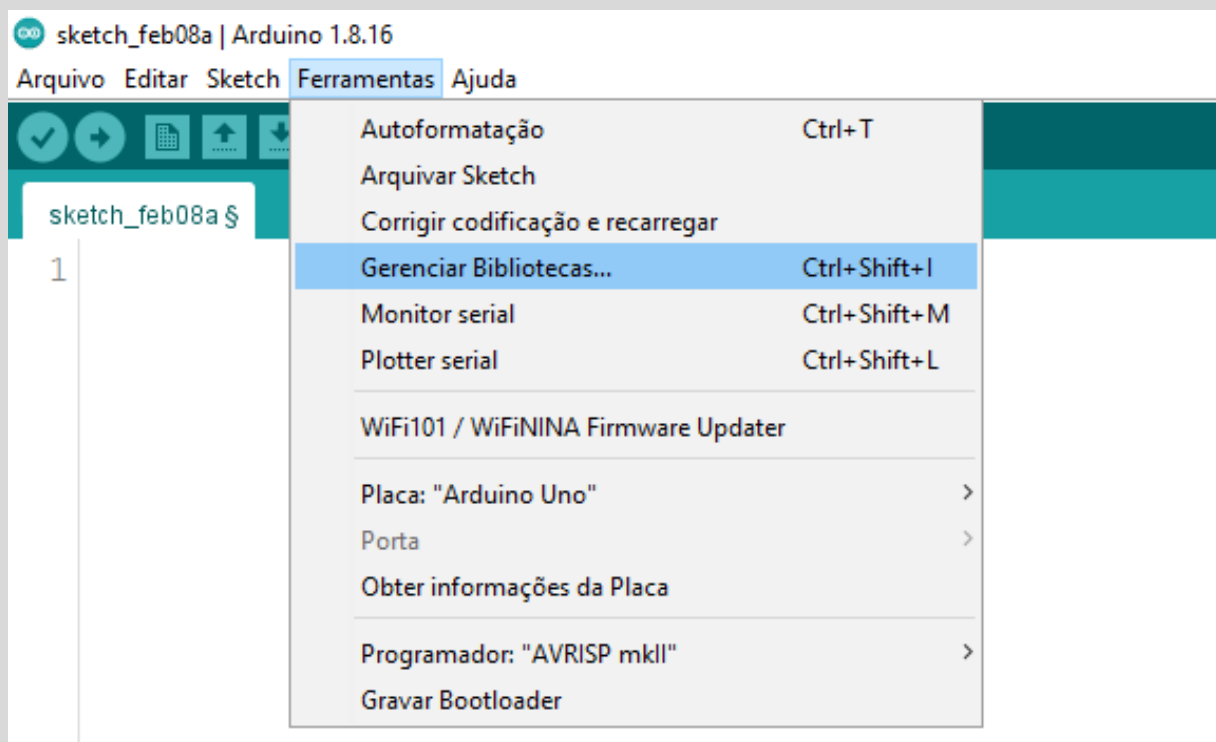




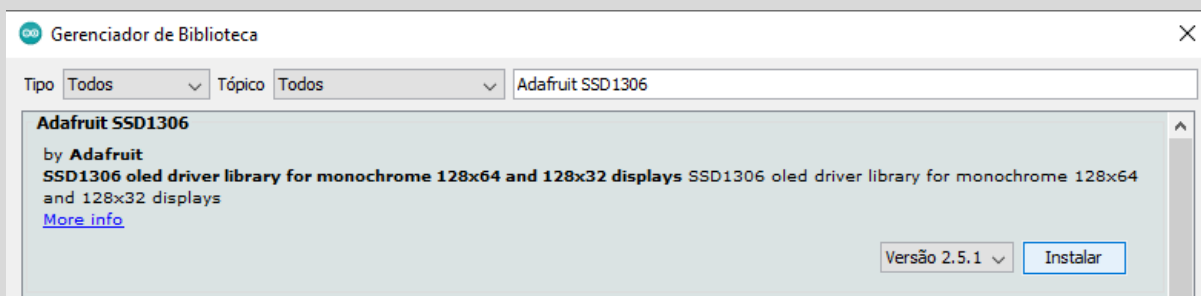
Instalação bibliotecas

Precisamos também fazer a instalação de algumas bibliotecas.

Para isso, vá em **Ferramentas > Gerenciador de Bibliotecas** e procure por **Adafruit GFX**, selecione a versão **1.10.12** e clique em instalar. Se o gerenciador de bibliotecas sugerir a instalação da biblioteca **Adafruit BusIO**, confirme a instalação, caso a recomendação não apareça, pesquise pela biblioteca e instale a versão **1.10.1**.

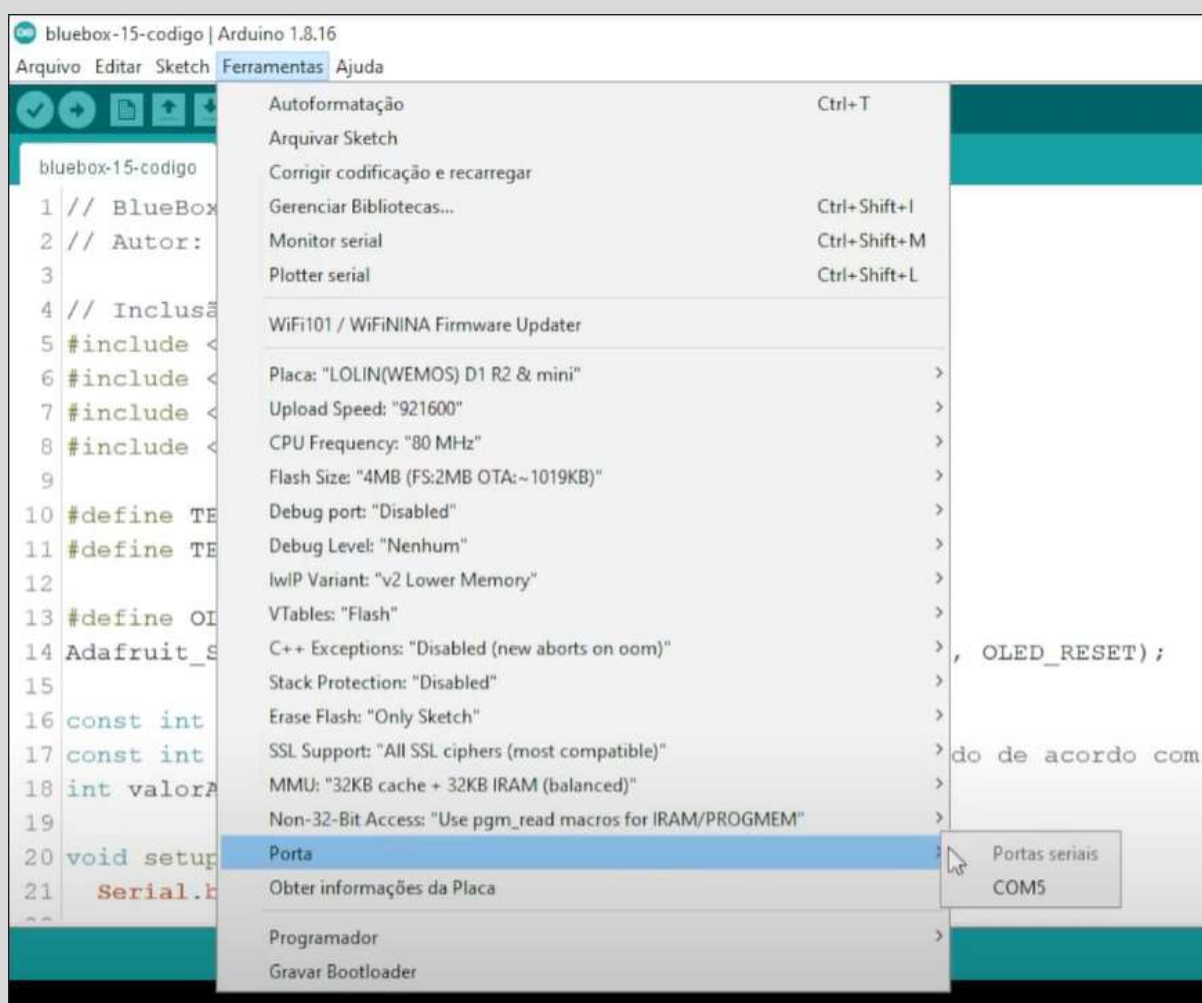


Depois procure por **Adafruit SSD1306**, selecione a versão **2.5.1** e clique em instalar.



Código

Baixe o código por esse [link](#) e cole dentro da pasta Arduino do seu computador. Conecte o módulo ESP ao computador usando o cabo micro USB, selecione a porta que a placa está conectada e **carregue o código**.



```
bluebox-15-codigo | Arduino 1.8.16
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda

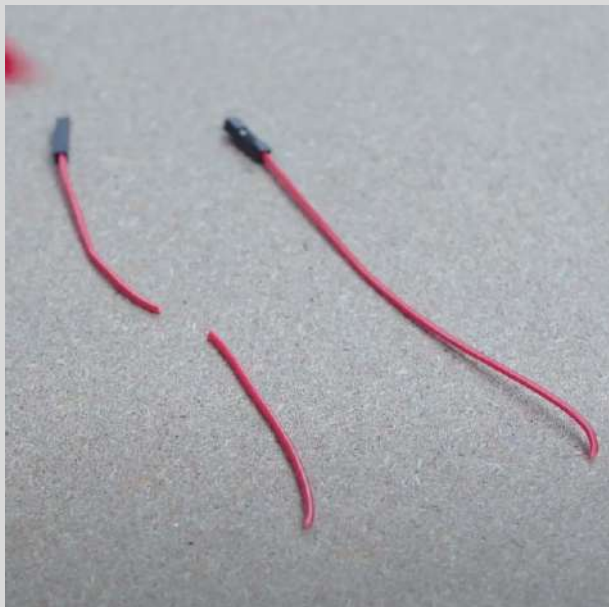
bluebox-15-codigo
1 // BlueBox Monitoramento de qualidade do ar
2 // Autor: FILIPEFLOP
3
4 // Inclusão de bibliotecas
5 #include <SPI.h>
6 #include <Wire.h>
7 #include <Adafruit_GFX.h>
8 #include <Adafruit_SSD1306.h>
```

Preparação jumpers

O segundo passo para a montagem do nosso monitor de qualidade do ar é preparar os jumpers que serão usados para a conexão dos componentes. Separe **4 jumpers vermelhos**, **4 pretos**, **1 azul**, **1 amarelo**, **1 verde** e **1 laranja**.



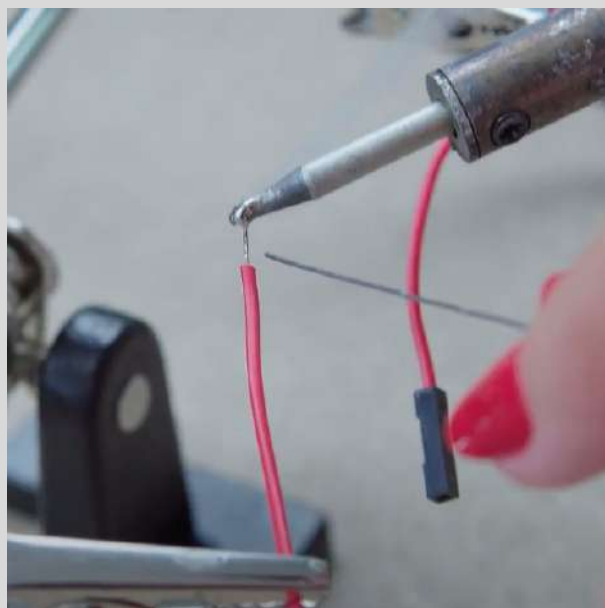
Pegue um **jumper vermelho** e corte-o na **metade**, pegue uma das metades e corte novamente na **metade**. Corte todos os conectores, desencape e estanhe todas as pontas.





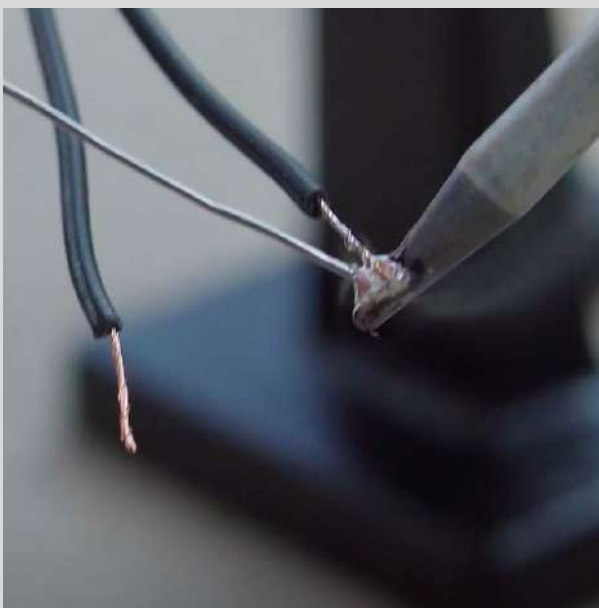
Pegue um **segundo jumper vermelho**, corte na **metade**, desencape e estanhe apenas as pontas que foram cortadas em cada metade, não mexa nos conectores. Repita esse mesmo processo para o **terceiro** e **quarto jumper vermelho**.



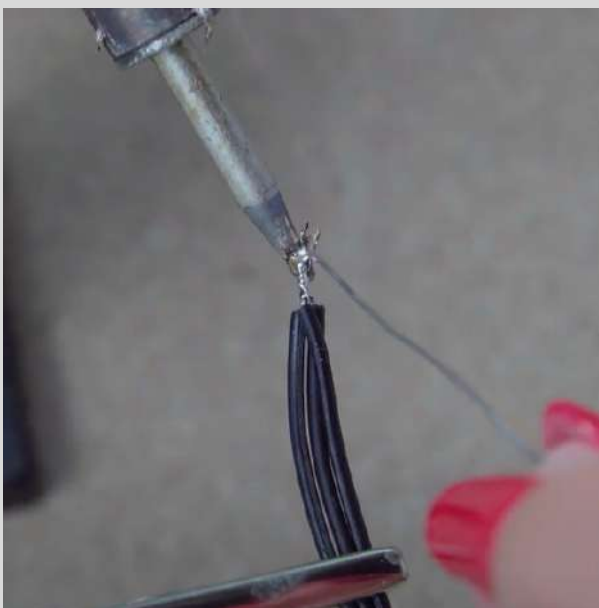


Corte todos os **jumpers pretos** na **metade** e descarte uma delas. Corte os conectores de dois deles. Desencape e estanhe todas as pontas.

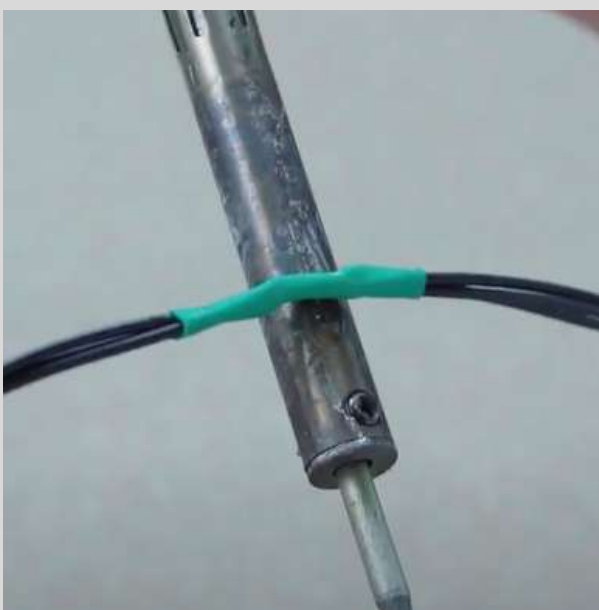


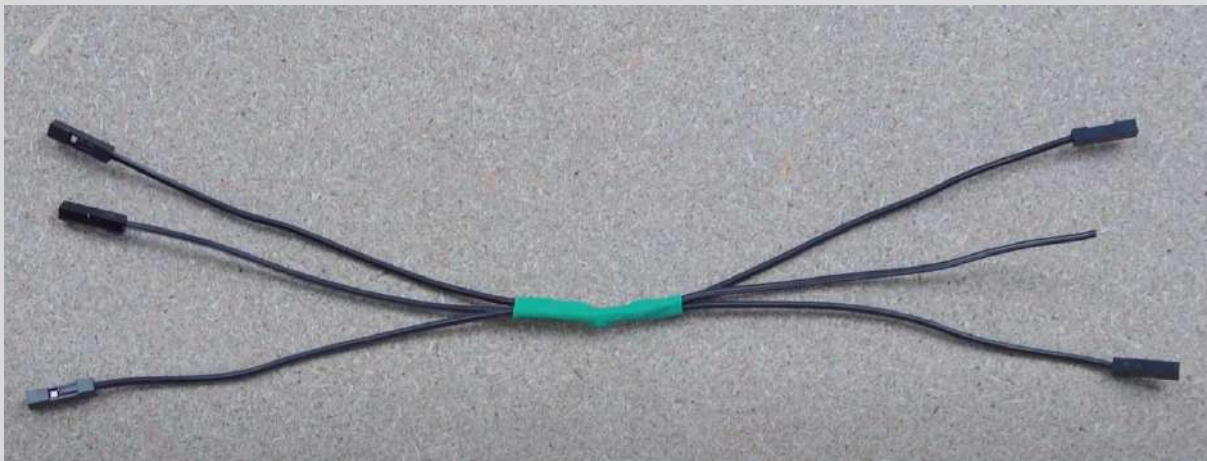


Agora, pegue um **jumper preto** sem nenhuma ponta, **dois jumpers pretos com conector** e solde-os lado a lado.



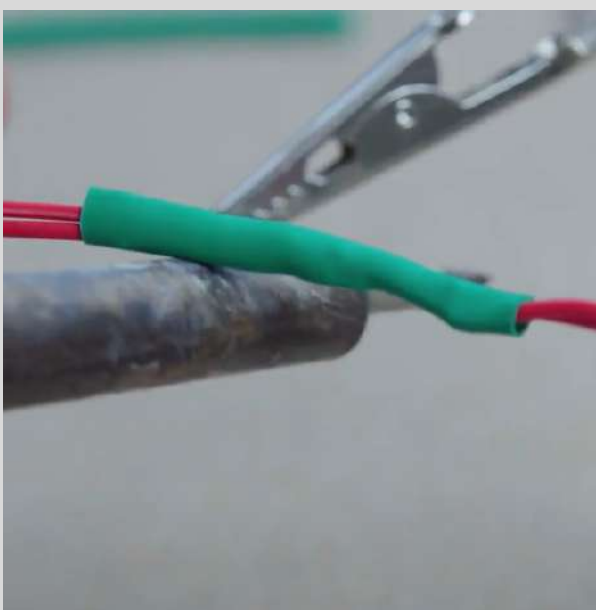
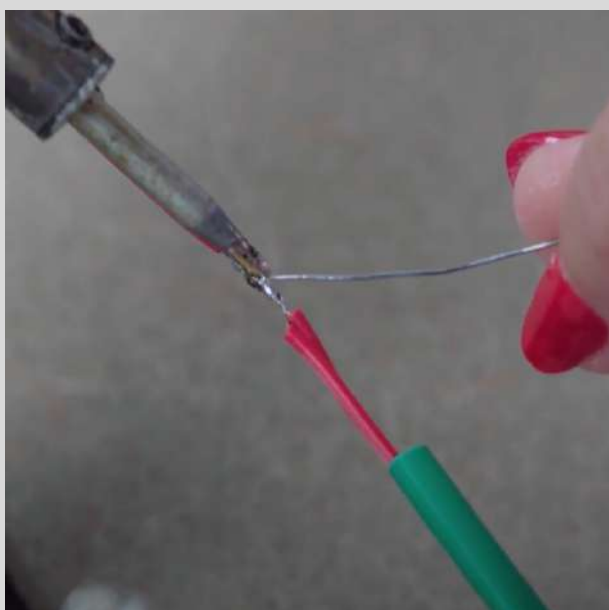
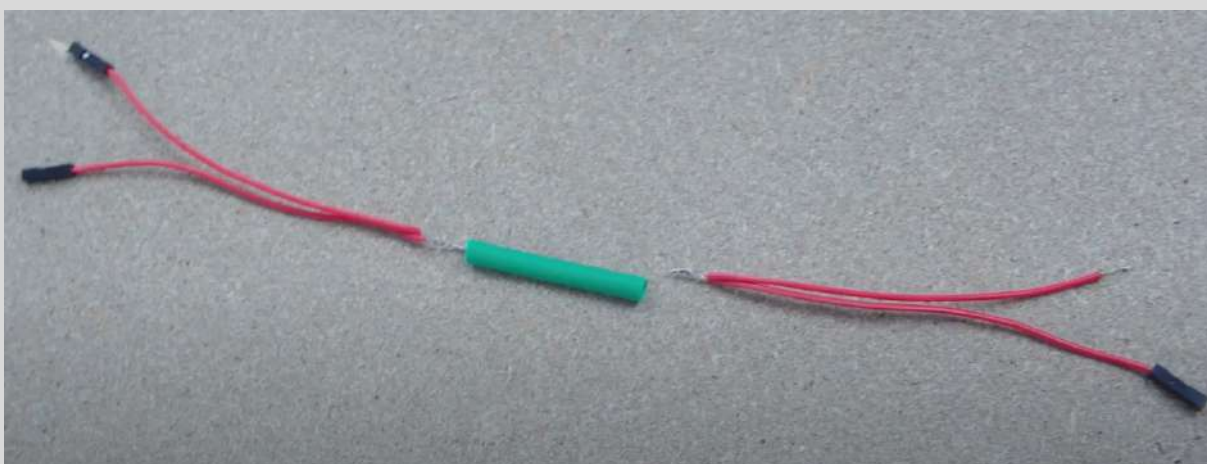
Depois, pegue mais **três jumpers pretos com conectores** e solde-os também lado a lado. Junte os dois conjuntos de jumpers pretos da seguinte forma, sem esquecer de usar o tubo **termo retrátil de 3 mm**.

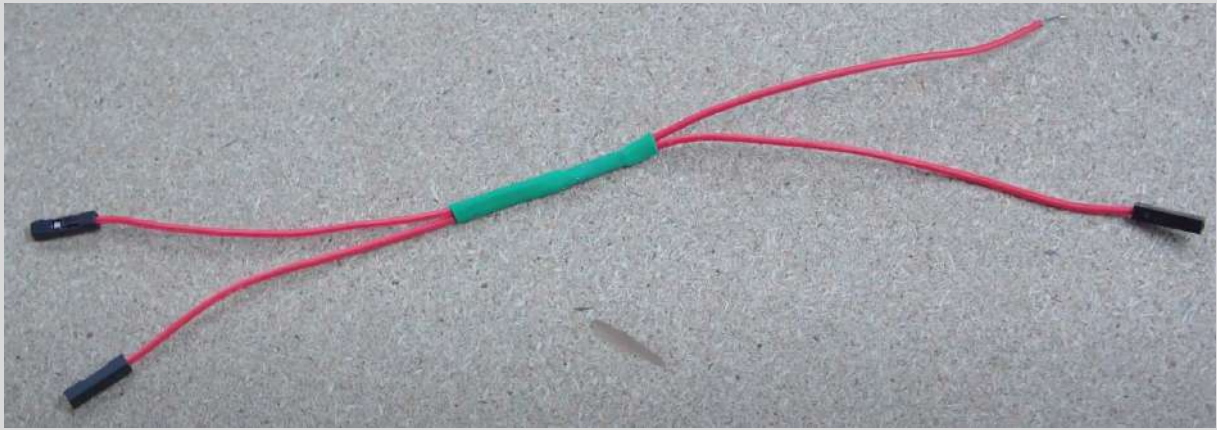




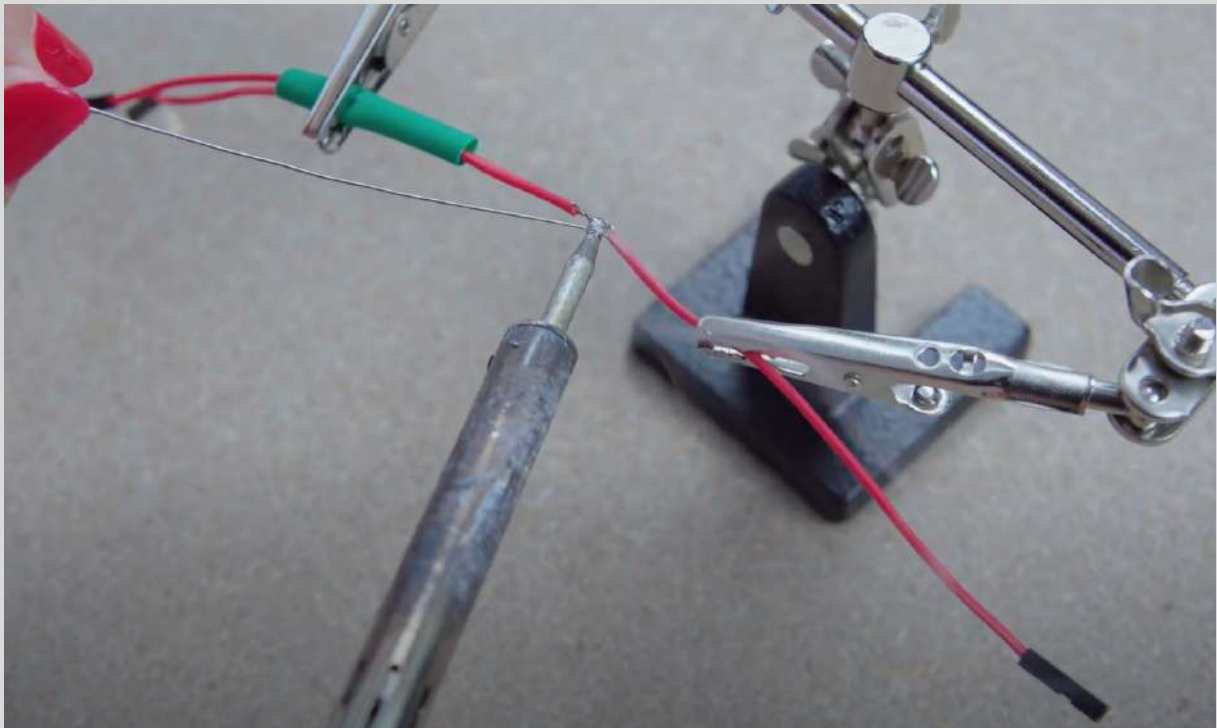
Agora, pegue um **jumper vermelho com conector** e a parte maior do **jumper sem conector** que já trabalhamos antes, e solde um do lado do outro. Depois, pegue **dois jumpers vermelhos com conectores** e solde-os lado a lado.

Solde os dois conjuntos da seguinte forma, não esquecendo de usar um pedaço do **tubo termoretrátil de 3 mm**.

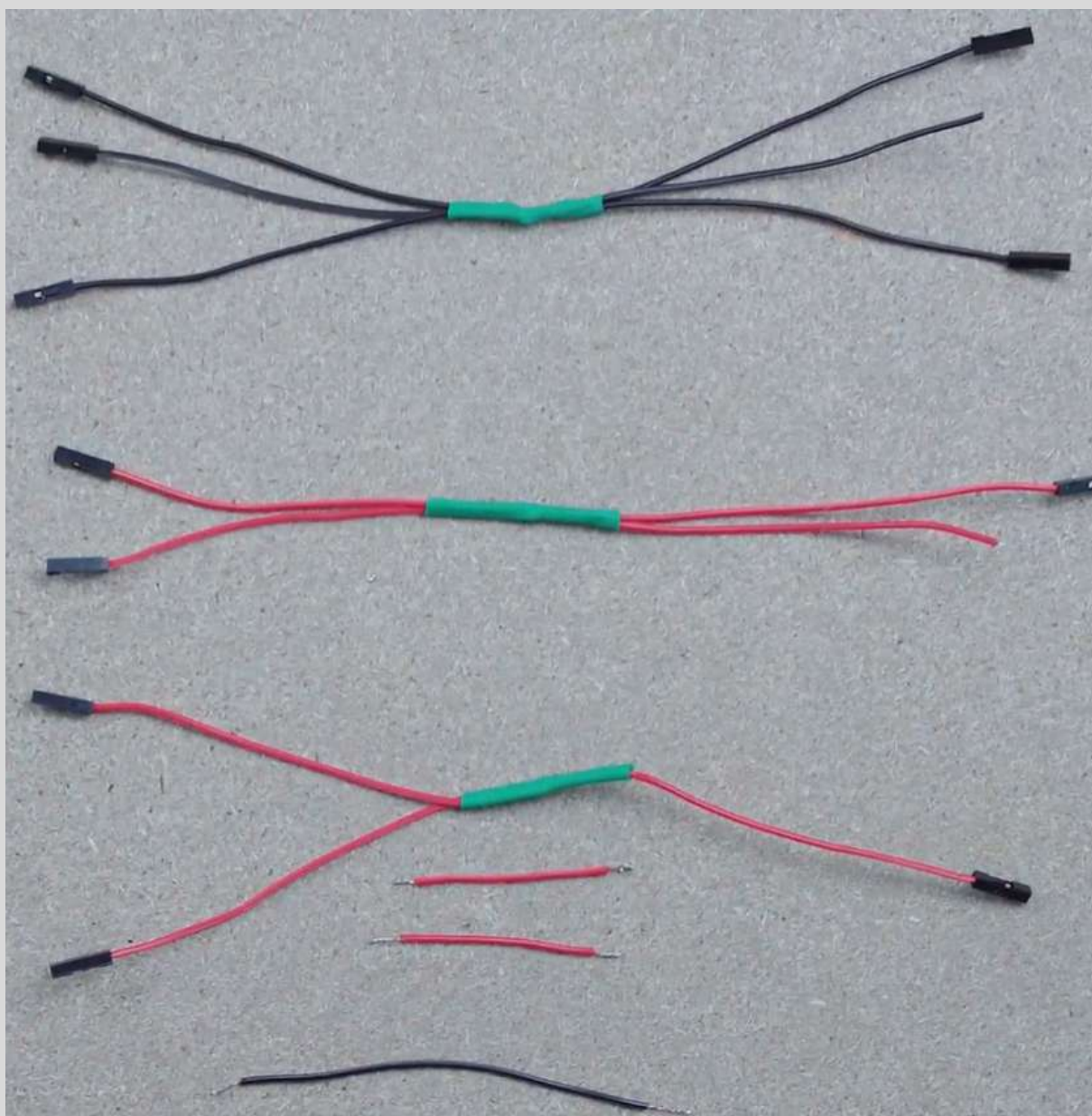




Por fim, solde lado a lado mais **dois jumpers vermelhos com conectores**. Passe o **tubo termo retrátil de 3 mm** pelo jumper vermelho com conector que sobrou e solde nos jumpers vermelhos que acabamos de preparar. Esquente o termo retrátil usando o ferro de solda.

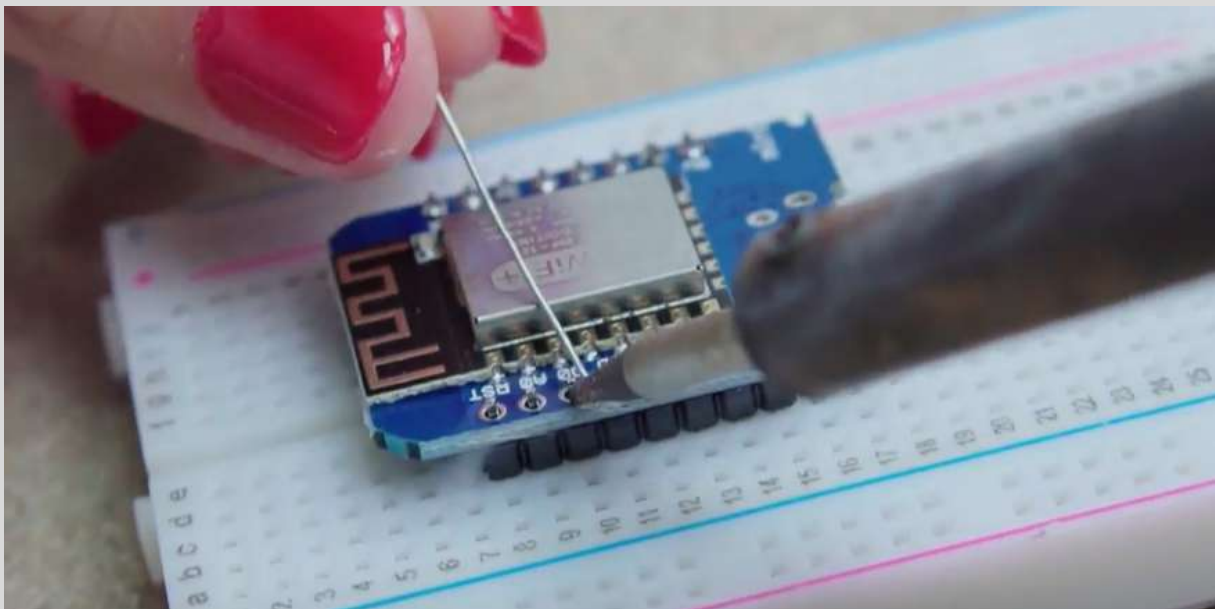
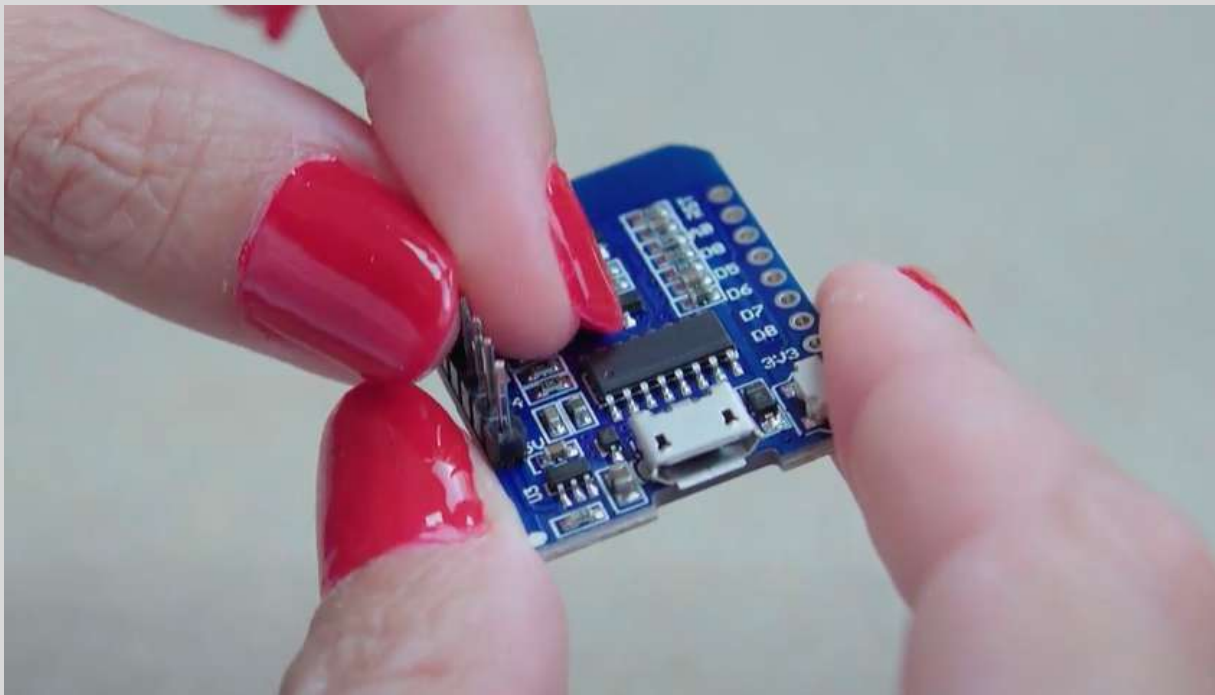


No final do processo, você terá os seguintes jumpers.



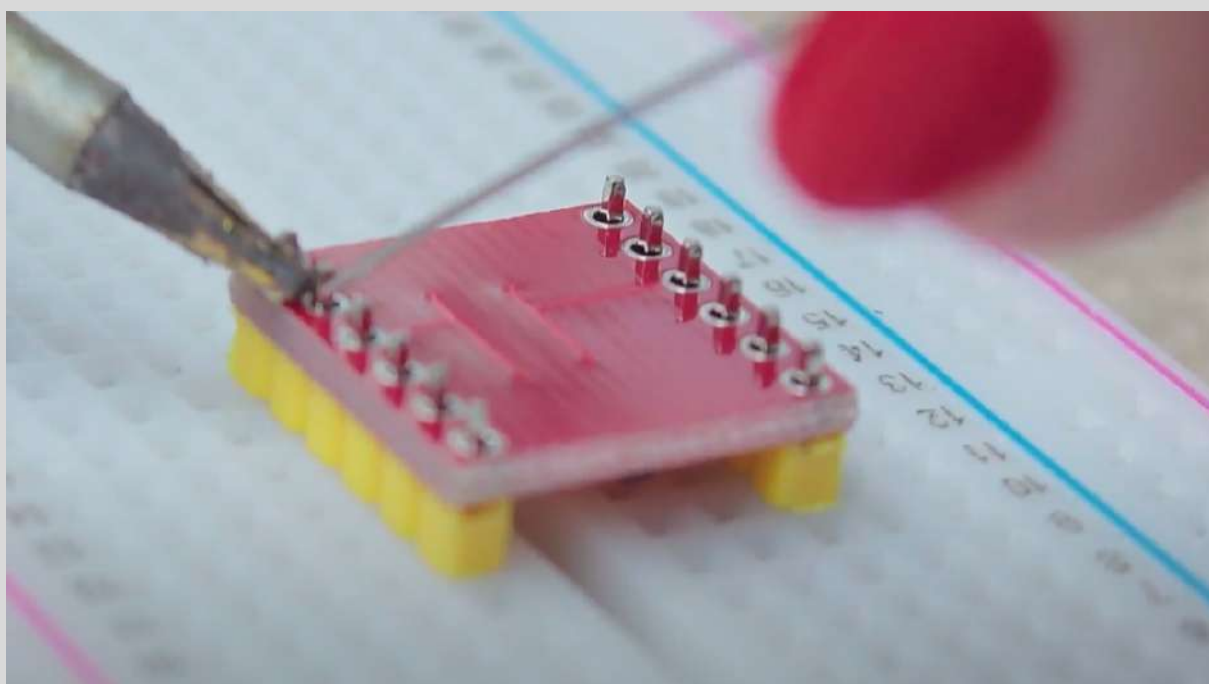
Solda barra de pinos

Precisamos também soldar as **barras de pinos** no ESP8266.



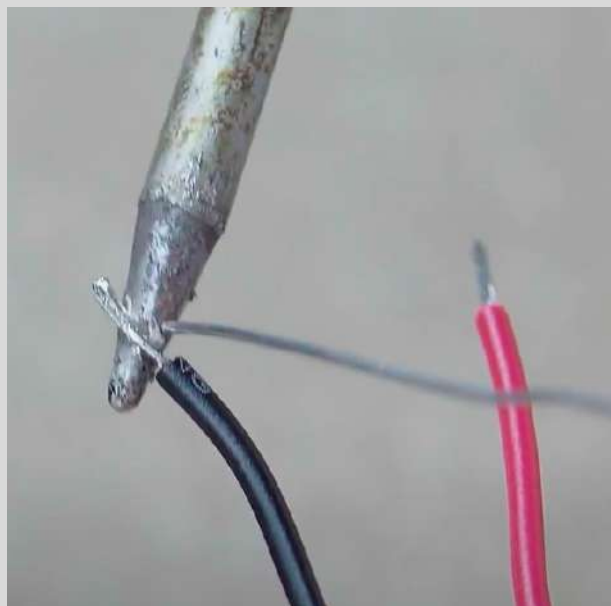
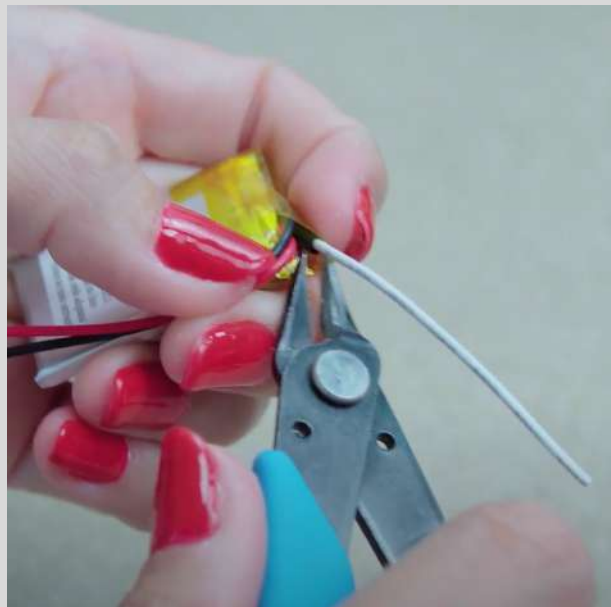
Encaixe as barras de pinos na placa, deixando o **conector micro USB virado para cima**. Solde cada um dos terminais.

Faça o mesmo para o **display OLED** e para o **conversor lógico bidirecional**. Se desejar, você pode utilizar uma protoboard para auxiliar o processo

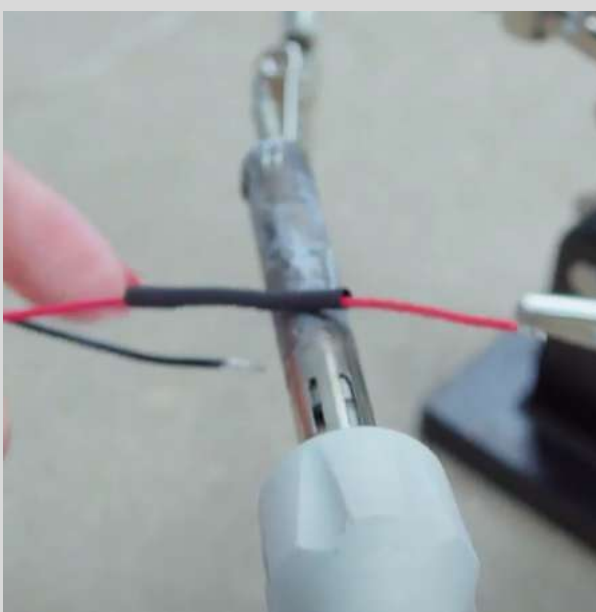
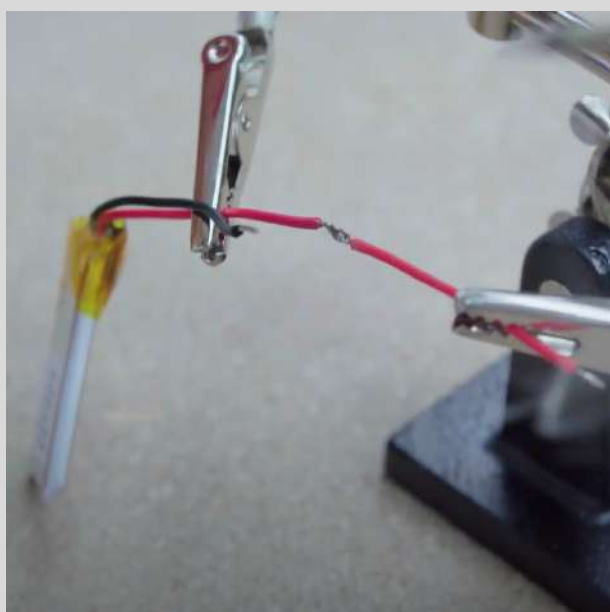


Solda circuito

Agora vamos realizar as conexões da bateria com o módulo carregador. **Corte o conector da bateria** e corte também o **jumper branco rente à bateria**. Desencape e estanhe as pontas dos jumpers que restaram.

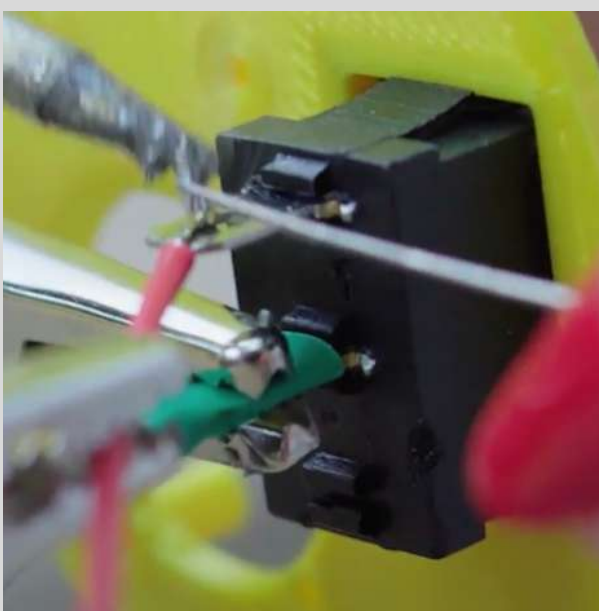
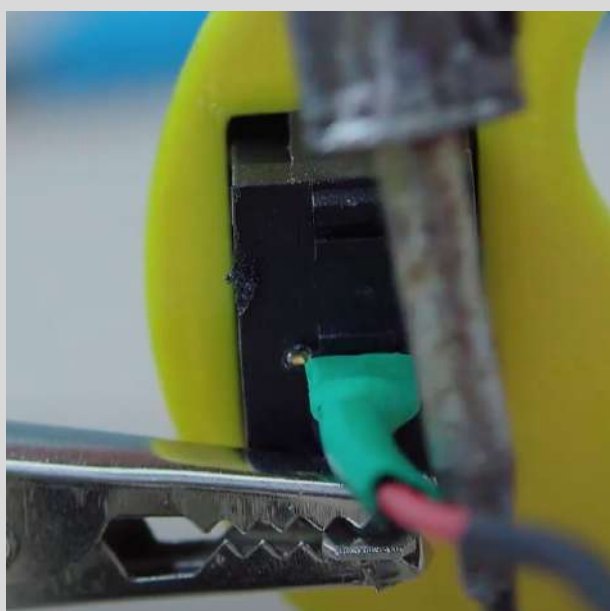
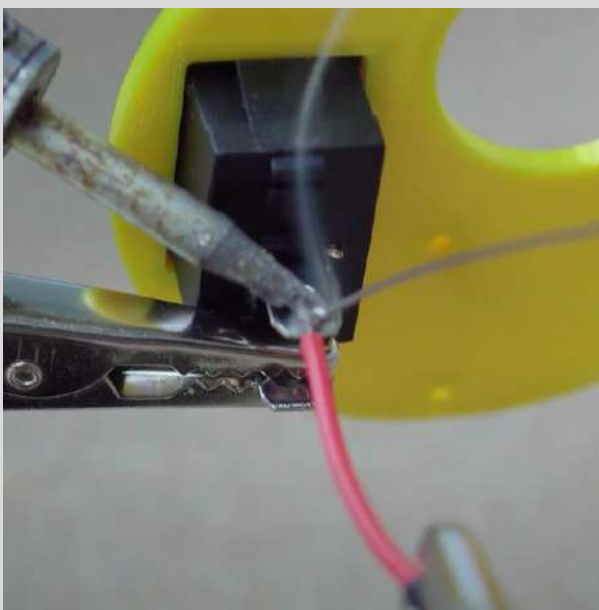


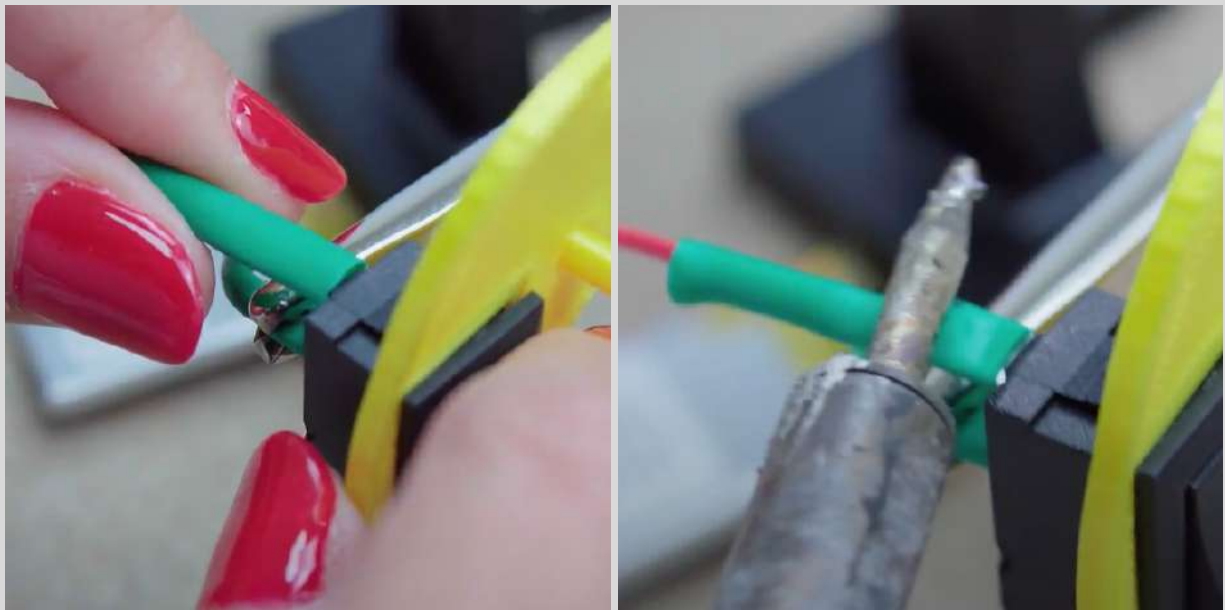
Solde o **1/4 de jumper vermelho** que preparamos anteriormente e um **jumper preto** sem conector nos jumpers vermelho e preto da bateria, respectivamente. Não esqueça de utilizar os **termo retráteis de 2mm**.



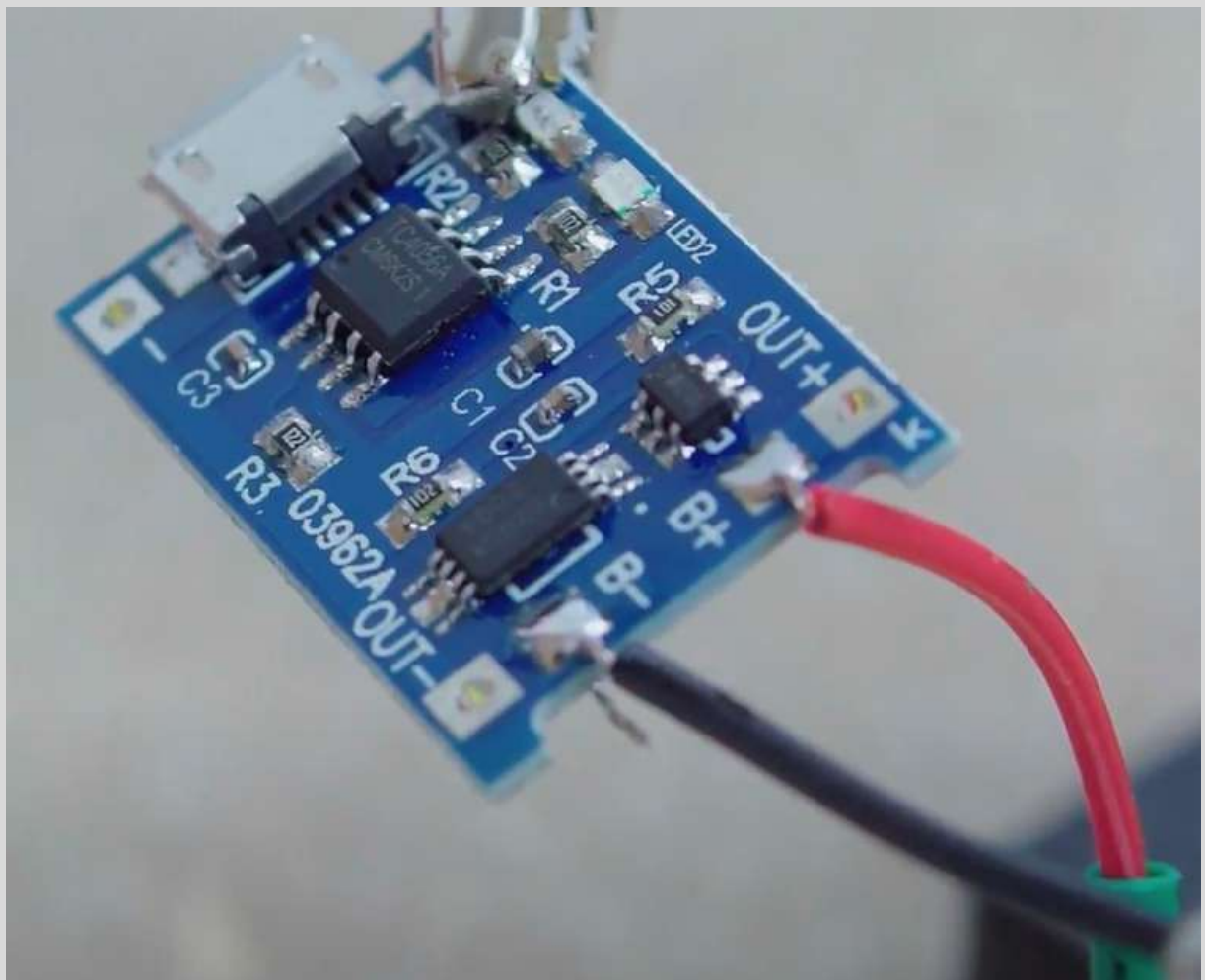
Encaixe a **chave liga e desliga na tampa**. Passe um pedaço do **termo retrátil de 3 mm** pelo jumper vermelho da bateria e solde em um dos terminais da chave liga-desliga. Posicione o tubo em cima do conector e esquente. Pegue o outro **1/4 de jumper vermelho**, solde no

terminal da chave liga-desliga que ainda não foi utilizada e isole a solda e o conector com o **tubo termo retrátil de 3 mm**.

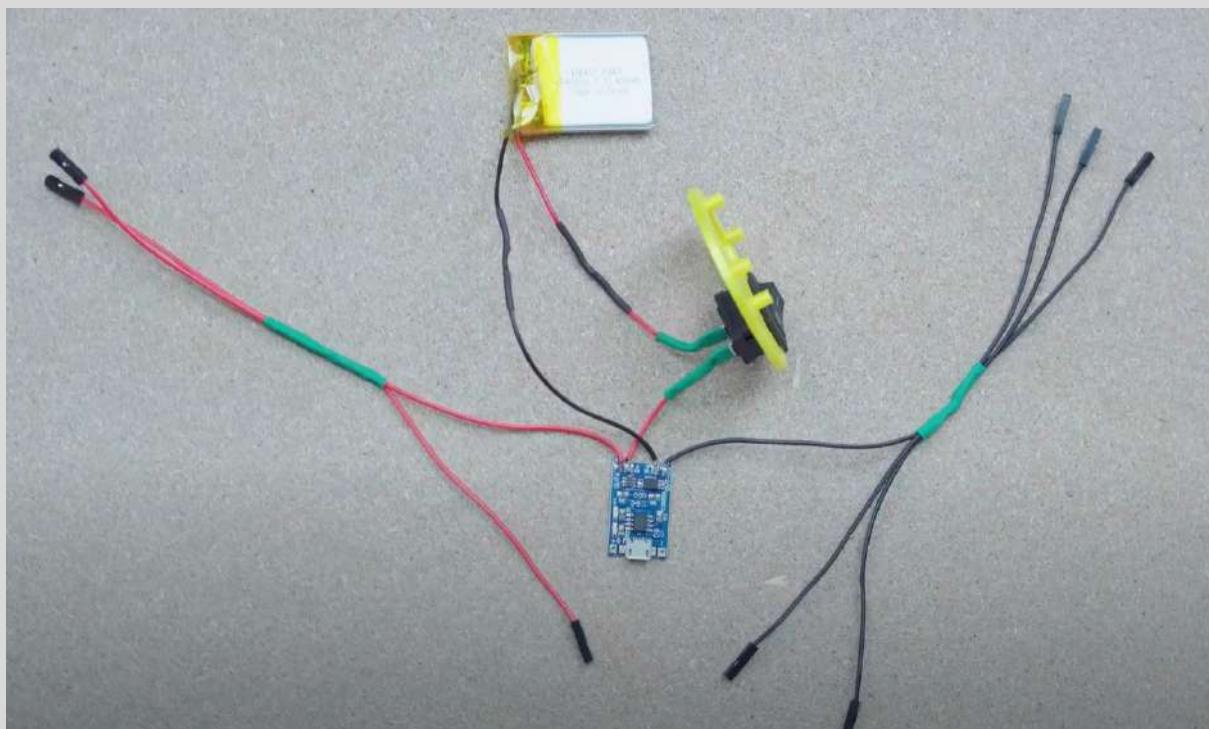




Agora solde o **jumper vermelho** que sai da chave liga-desliga na **entrada B+** do módulo carregador. Em seguida, solde o **jumper preto** da bateria na **entrada B-** do módulo carregador.

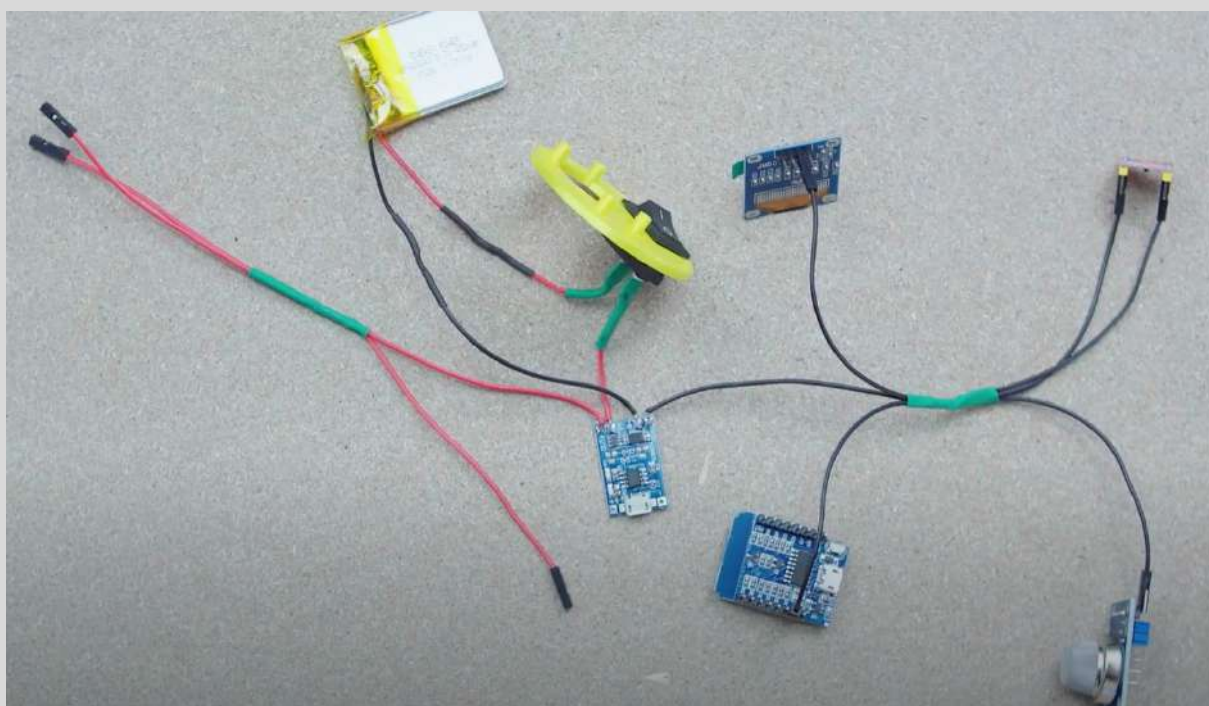


Por fim, solde o **jumper preto sem conector** do conjunto que preparamos anteriormente no **OUT-** do carregador e o **jumper vermelho sem conector** que faz parte do conjunto com mais jumpers no **OUT+**.

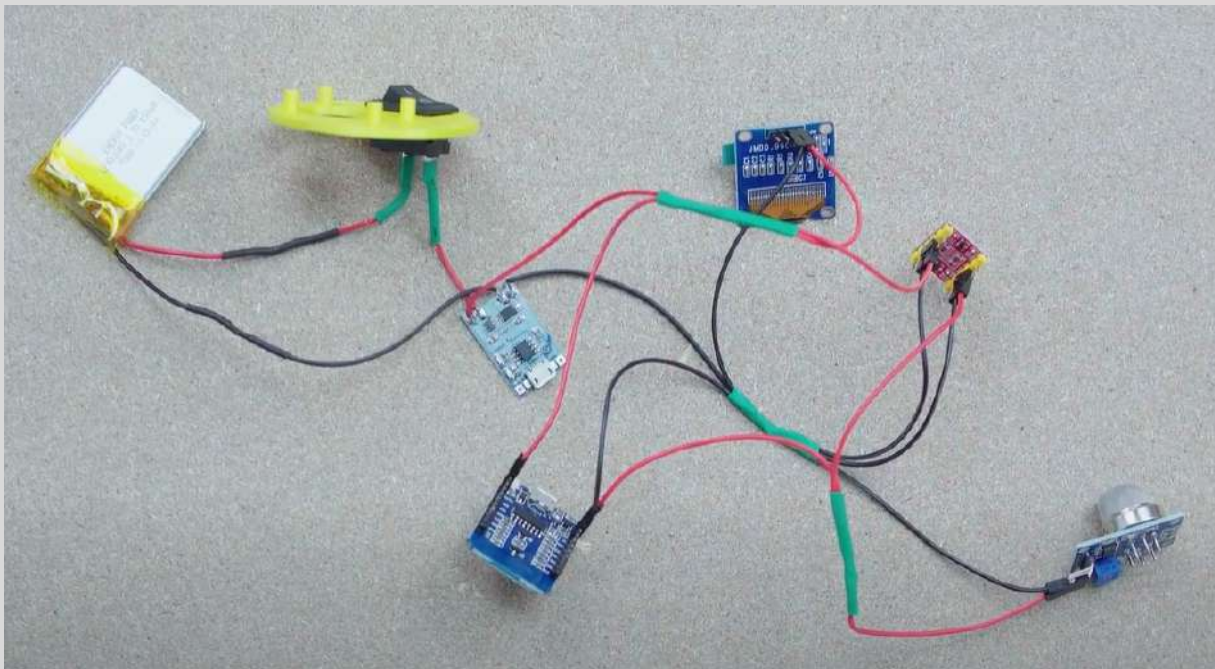


Circuito

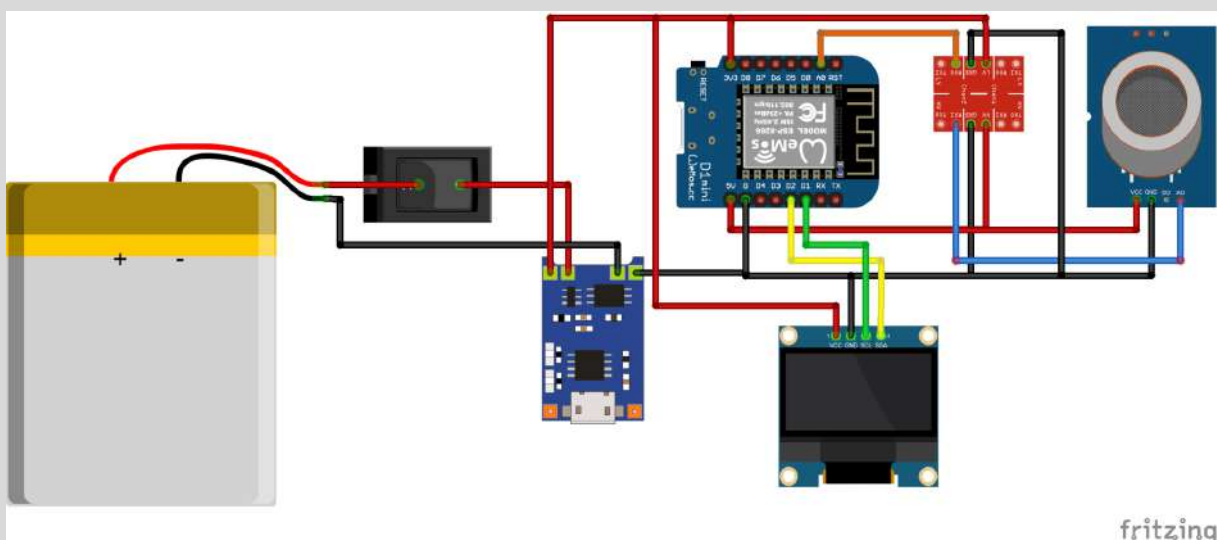
Vamos às conexões finais do circuito! Conecte os **jumpers pretos** com conectores no **pino G** da placa **ESP8266**, no **GND do display OLED**, nos **dois GNDs do conversor lógico** e no **GND do sensor**.



Na sequência, conecte os **jumpers vermelhos** do conjunto que está soldado no módulo carregador, no **pino 3V3 do ESP8266**, no **VCC do display** e no **LV do conversor lógico**. Depois conecte o outro conjunto de **jumpers vermelhos** nos **pinos 5V do ESP8266**, **VCC do sensor** e **HV do conversor lógico**.



Com o **jumper verde**, conecte o **pino SCL do display** no **pino D2 da placa**. O **jumper amarelo** deve conectar o **pino SDA do display** e **D1 da placa**. O **jumper azul** deve ser conectado no **pino A0 do sensor de gás** e **RXI do conversor**. O **jumper laranja** conecta o **pino RX0 do conversor** ao **pino A0 do ESP8266**. Confira o esquemático completo abaixo.

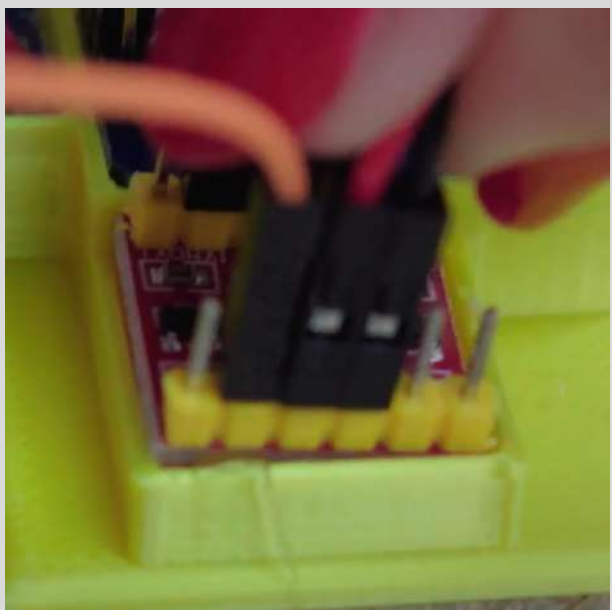
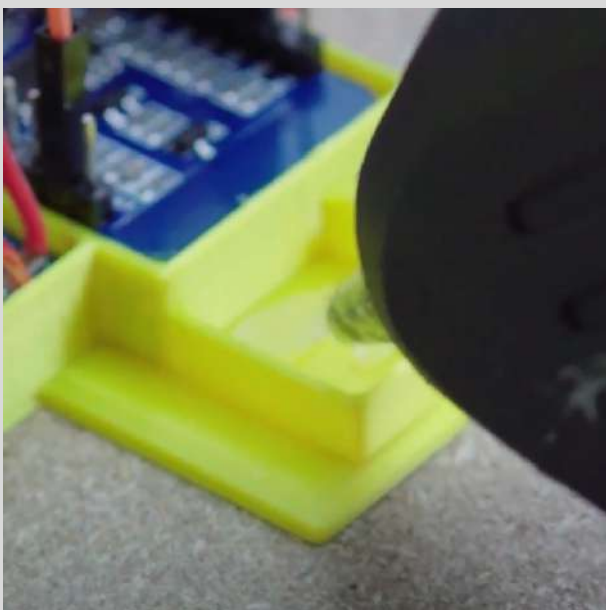
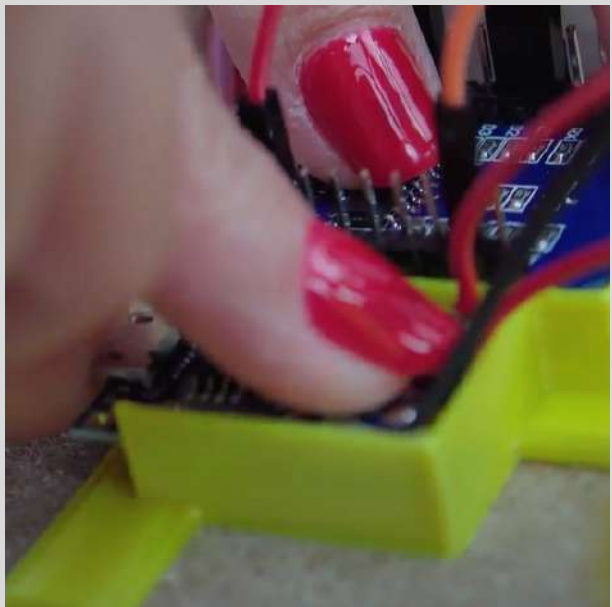
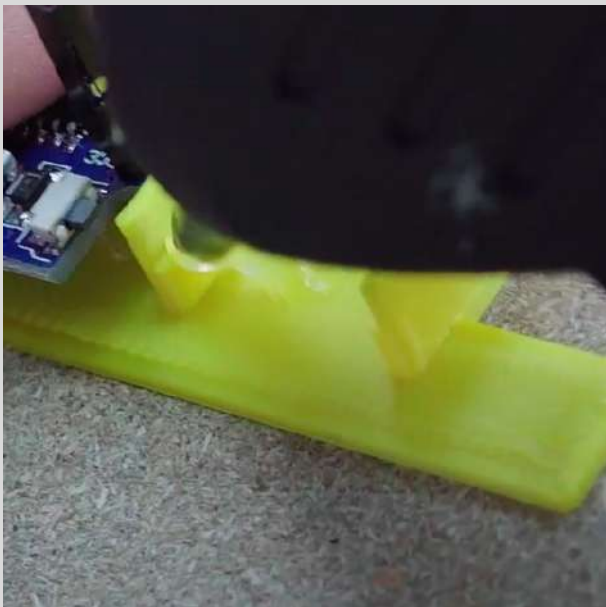
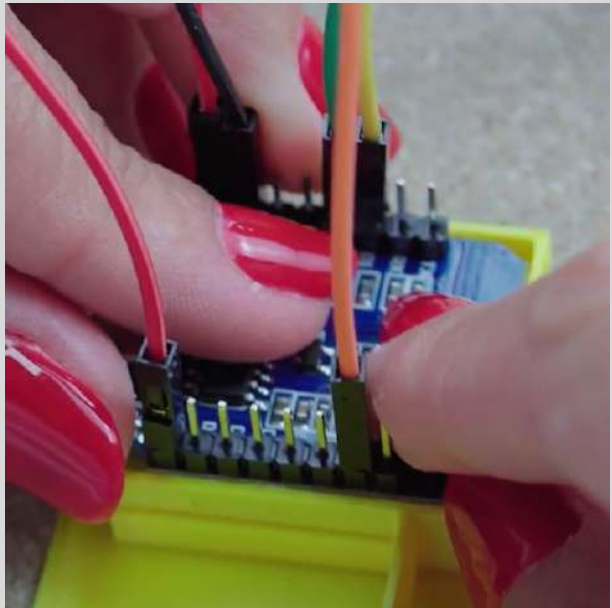
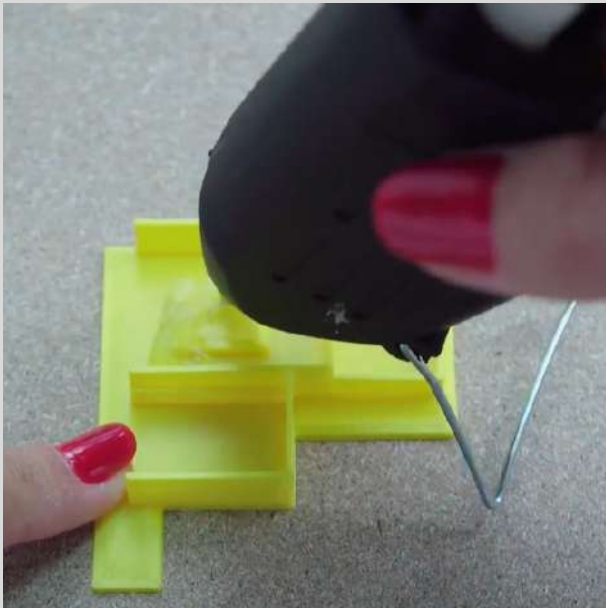


Além do esquemático, confira a seguinte **tabela de conexões** entre os componentes:

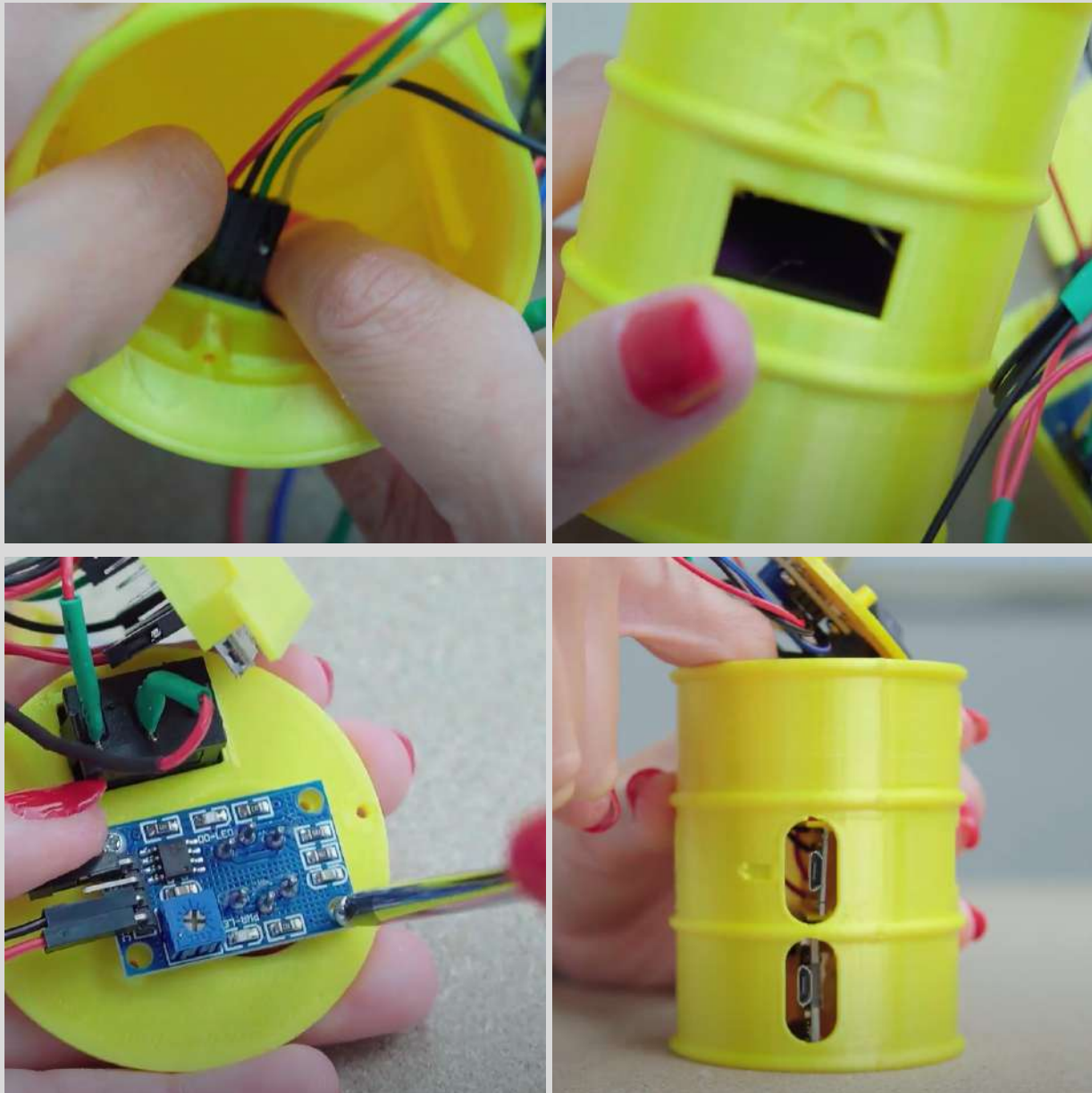
Bateria	Chave 10A	Carregador	ESP8266	Display	Conversor	MQ135
Positivo (+)	Terminal 1					
Negativo(-)		B -				
	Terminal 2	B +				
		OUT +	3V3	VCC	LV	
		OUT -	GND	GND	GND (1 e 2)	GND
			5V		HV	VCC
			D1	SCL		
			D2	SDA		
			A0		RX0	
					RXI	A0

Montagem

Agora vamos à montagem! Na **divisória** encaixe e cole com cola quente o **ESP8266**, o **conversor lógico** e o **módulo carregador de bateria** nos seus respectivos lugares. Perceba que os conectores USB do ESP8266 e módulo carregador deve ficar para fora.



Depois, encaixe e cole o **display OLED** no **tonel**, mantendo os conectores para cima. Na sequência, prenda o **sensor de gás** na **tampa** usando 4 parafusos. Coloque a bateria dentro do tonel. Encaixe a divisória de modo que você possa ter acesso aos conectores pela lateral do tonel.



Feche a tampa de modo que o **botão** fique posicionado para o lado direito. Use os outros dois parafusos para fechar a tampa.



Calibragem

Agora é importante verificarmos se a **sensibilidade de detecção** no código está adequada. Para isso, ligue o monitor de qualidade do ar e aguarde cerca de **3 minutos** para que o circuito do sensor aqueça.



Na sequência, verifique qual valor é apresentado no display quando o **isqueiro ou fósforo** aceso é colocado próximo ao sensor. Perceba que o valor irá aumentar rapidamente logo que a fumaça for detectada.



Com esse teste, você poderá alterar o código com o valor que serve de **referência** para avisar que o **gás foi detectado**. Por exemplo, se sem gás você receber um valor analógico de 300 e com a presença de gás o sistema rapidamente passa de 400, este pode ser um bom valor de referência para seu projeto. Teste na sua casa e escolha o melhor valor.

Caso queira entender melhor como ajustar o código e como ele funciona, temos um [link](#) para o vídeo que mostra todo o **funcionamento do código**. Confere lá!

Funcionamento

O **monitor de qualidade do ar** funciona da seguinte forma: ao ligar o circuito, você verá um valor analógico que está sendo medido pelo sensor, e a frase "**gás presente**" ou "**gás ausente**" irá aparecer no display, conforme o ajuste feito na etapa anterior.



Você pode posicionar um fósforo ou um isqueiro perto para prejudicar a qualidade do ar. Veja que basta liberar o gás do isqueiro para que o sistema detecte alguma inconsistência no ar e comunique que a qualidade está baixa.

Além disso, é importante salientar que esse projeto tem **apenas cunho experimental**, ele não é preciso o bastante para fazer medidas que possam gerar riscos. Para sua segurança, utilize o monitor apenas como **instrumento de estudo e exploração maker!**

Conteúdos Extras

Para entender o funcionamento e potenciais de alguns componentes que compõem o monitor de qualidade do ar, acesse os conteúdos abaixo:

[Controlando um display OLED com a biblioteca SSD1306](#)

[Como funciona o sensor de gás MQ-135?](#)

[Conheça o Módulo WiFi ESP8266 D1 Mini](#)

[Como funciona um conversor de nível lógico?](#)

Desafio

E então, gostou do projeto da **15ª edição da BlueBox**? Queremos lançar um desafio para você!

Vamos ampliar as possibilidades do nosso monitor de qualidade do ar, **enviando os dados para uma plataforma web**, assim você poderá verificar a qualidade do ar de qualquer lugar!

Gostou? Então acesse por esse [link](#) o tutorial mostrando como fazer isso. E não esqueça de compartilhar o resultado da sua BlueBox nas redes sociais e marcar a gente, vamos adorar ver.

Um abraço e até a próxima edição!