

## **CONECTANDO ARDUINO COM NODE-RED**

### **NODE-RED**

Node-RED é uma ferramenta de programação para conectar dispositivos de hardware, APIs e serviços online de maneiras novas e interessantes.

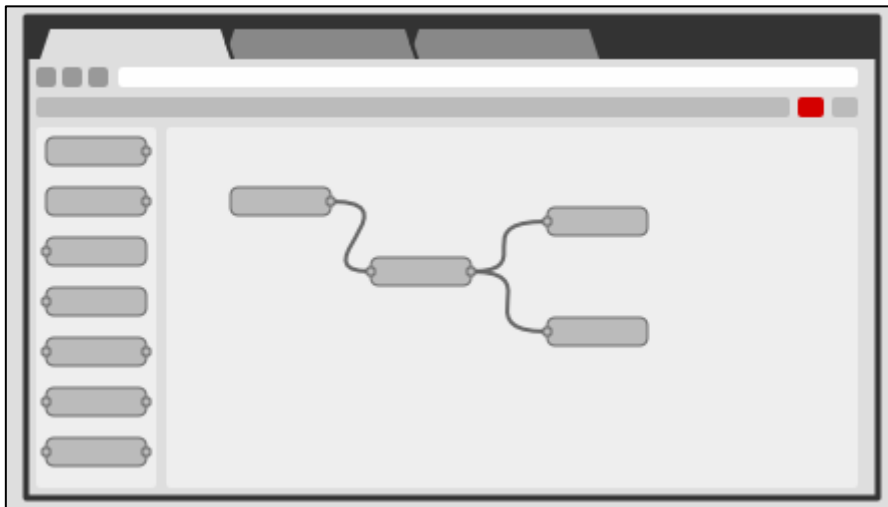
Ele fornece um editor baseado em navegador que facilita a conexão de fluxos usando a ampla gama de nós na paleta que pode ser implantado em seu tempo de execução com um único clique.

### **EDIÇÃO DE FLUXO BASEADA EM NAVEGADOR**

O Node-RED fornece um editor de fluxo baseado em navegador que facilita a conexão de fluxos usando a ampla variedade de nós na paleta. Os fluxos podem ser implantados no tempo de execução com um único clique.

As funções JavaScript podem ser criadas no editor usando um editor de rich text.

Uma biblioteca integrada permite salvar funções, modelos ou fluxos úteis para reutilização.



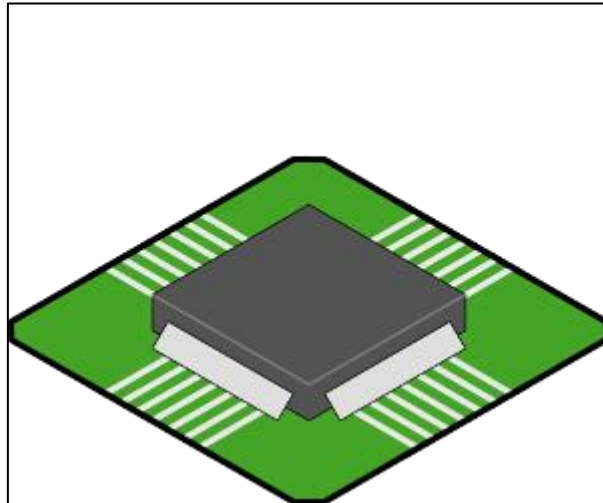
### **FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO**

- Localmente

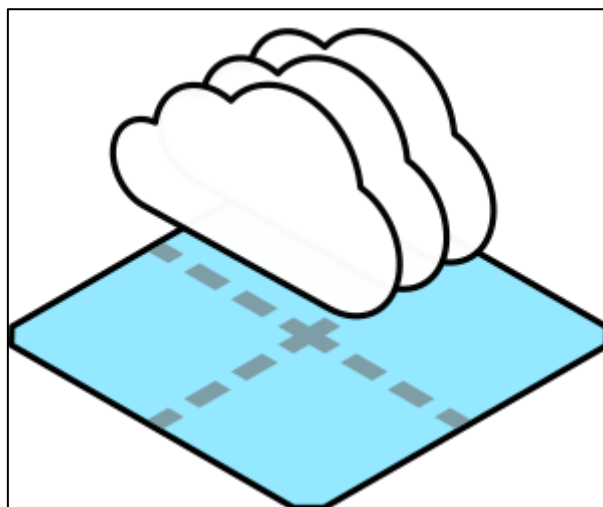
**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



- Em um dispositivo



- Na Nuvem



## RODANDO NODE-RED LOCALMENTE

- Executando no Windows

### 1. Instale o Node.js

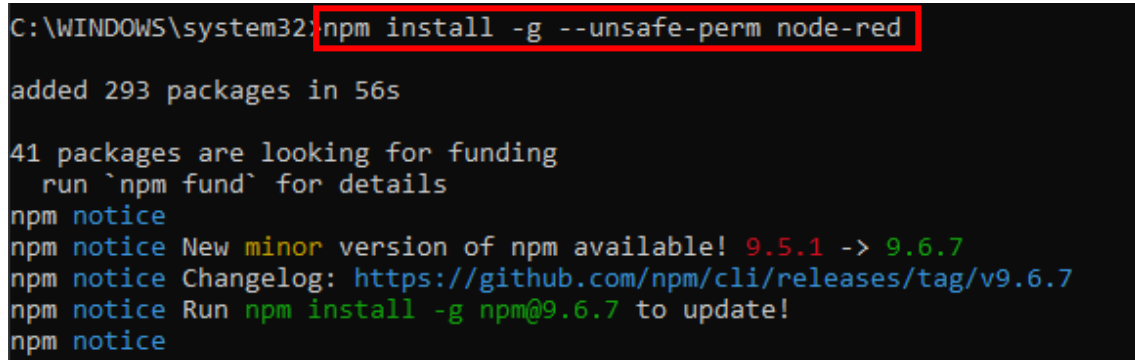
Baixe a versão LTS mais recente do Node.js na página inicial oficial do Node.js. Oferecerá a melhor versão para o seu sistema.

Execute o arquivo MSI baixado. A instalação do Node.js requer direitos de administrador local; se você não for um administrador local, será solicitada uma senha de administrador na instalação. Aceite os padrões ao instalar.

### 2. Instale o Node-RED

A instalação do Node-RED como um módulo global adiciona o comando node-red ao caminho do sistema. Execute o seguinte no prompt de comando:

```
npm install -g --unsafe-perm node-red
```



```
C:\WINDOWS\system32>npm install -g --unsafe-perm node-red
added 293 packages in 56s
41 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details
npm notice
npm notice New minor version of npm available! 9.5.1 -> 9.6.7
npm notice Changelog: https://github.com/npm/cli/releases/tag/v9.6.7
npm notice Run `npm install -g npm@9.6.7` to update!
npm notice
```

### 3. Executando no Windows

Depois de instalado, a maneira simples de executar o Node-RED é usar o node-red comando em um prompt de comando: Se você instalou o Node-RED como um pacote npm global, pode usar o comando node-red:

```
node-red
```

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

```
C:\WINDOWS\system32>node-red
2 Jun 08:11:17 - [info]

Welcome to Node-RED
=====

2 Jun 08:11:17 - [info] Node-RED version: v3.0.2
2 Jun 08:11:17 - [info] Node.js version: v18.16.0
2 Jun 08:11:17 - [info] Windows_NT 10.0.19045 ia32 LE
2 Jun 08:11:23 - [info] Loading palette nodes
2 Jun 08:11:30 - [info] Settings file : C:\Users\Aluno\.node-red\settings.js
2 Jun 08:11:30 - [info] Context store : 'default' [module=memory]
2 Jun 08:11:30 - [info] User directory : C:\Users\Aluno\.node-red
2 Jun 08:11:30 - [warn] Projects disabled : editorTheme.projects.enabled=false
2 Jun 08:11:30 - [info] Flows file : C:\Users\Aluno\.node-red\flows.json
2 Jun 08:11:30 - [info] Creating new flow file
2 Jun 08:11:30 - [warn]

-----
Your flow credentials file is encrypted using a system-generated key.

If the system-generated key is lost for any reason, your credentials
file will not be recoverable, you will have to delete it and re-enter
your credentials.

You should set your own key using the 'credentialSecret' option in
your settings file. Node-RED will then re-encrypt your credentials
file using your chosen key the next time you deploy a change.
-----

2 Jun 08:11:30 - [info] Server now running at http://127.0.0.1:1880/
2 Jun 08:11:30 - [warn] Encrypted credentials not found
2 Jun 08:11:30 - [info] Starting flows
```

Isso enviará o log do Node-RED para o terminal. **Você deve manter o terminal aberto para manter o Node-RED em execução.**

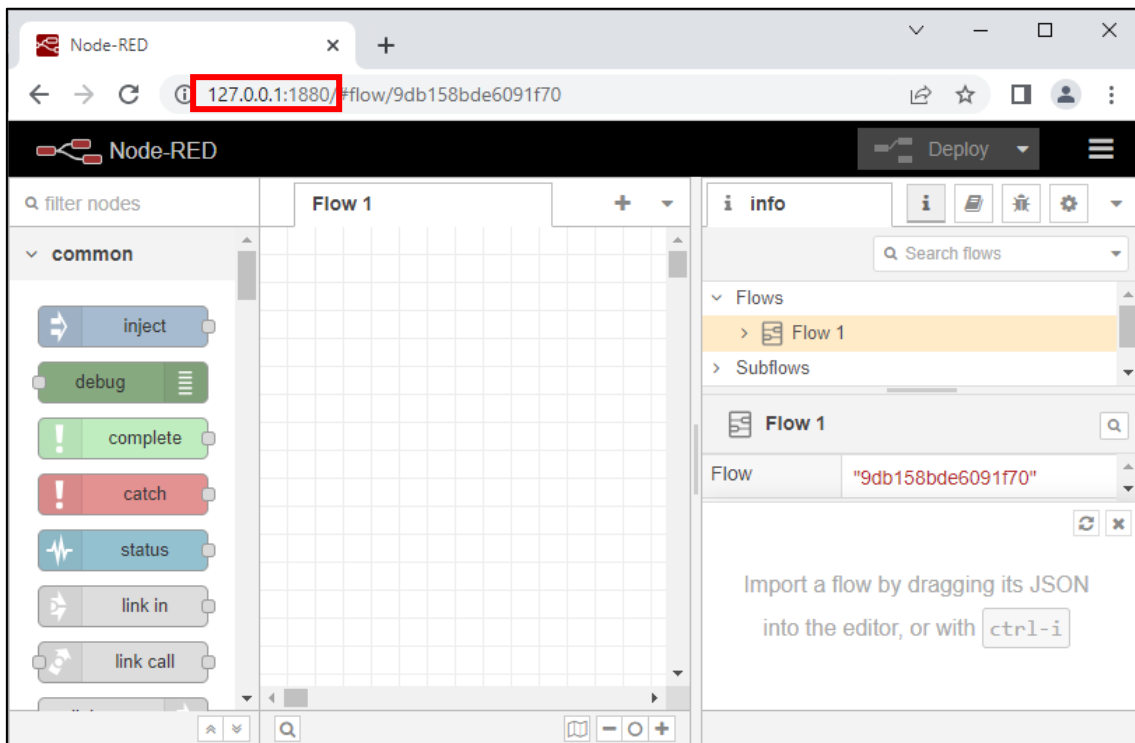
#### 4. Visualizando área de trabalho do Node-Red

Abra um navegador web e na barra de endereços digite:

**127.0.0.1:1880**

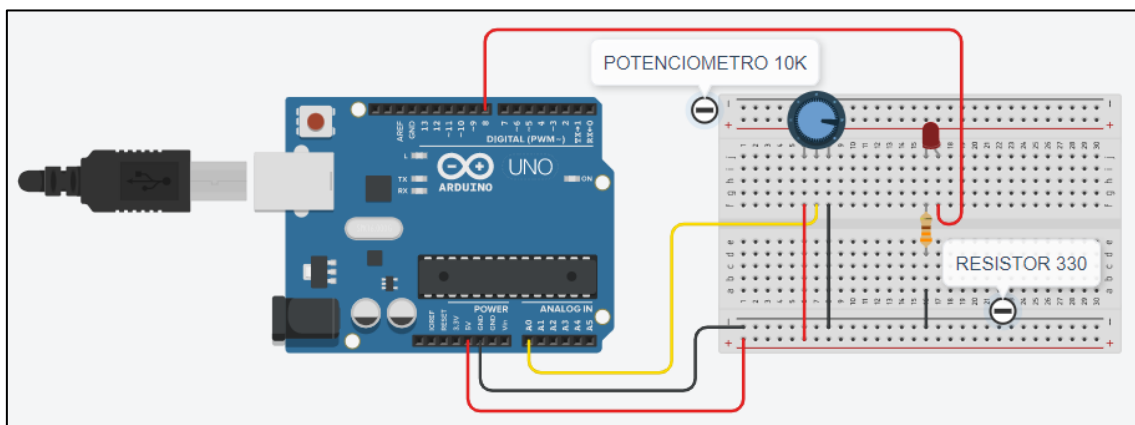
## IoT - Básico

Prof. Me. Anderson Vanin



Agora voltemos a nossa atenção para o Arduino e vamos construir uma pequena aplicação que irá monitorar o status de um potenciômetro exibindo seus valores e pelo painel de controle ativar/desativar um led que também terá seu status sendo monitorado pelo Node-red.

### MONTAGEM FÍSICA



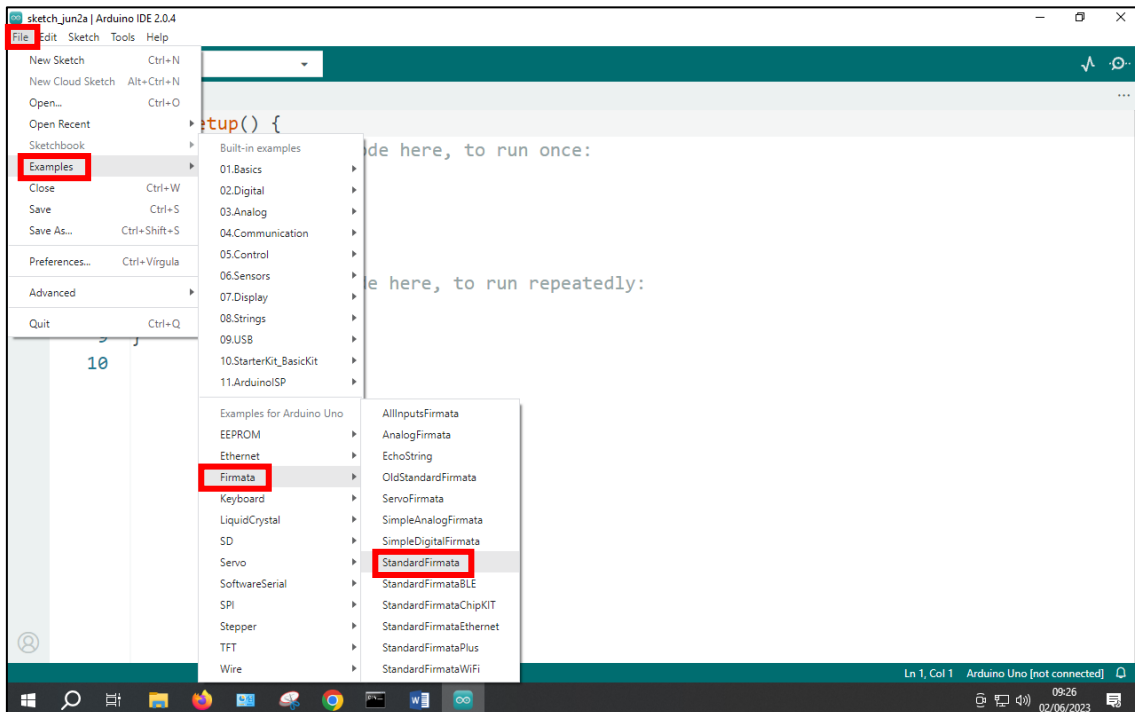
### CÓDIGO ARDUINO

Para esta aplicação, vamos utilizar a biblioteca Firmata que implementa o protocolo Firmata para comunicação com software no computador host. Isso permite que você escreva firmware personalizado sem ter que criar seu próprio protocolo e objetos para o ambiente de programação que você está usando.

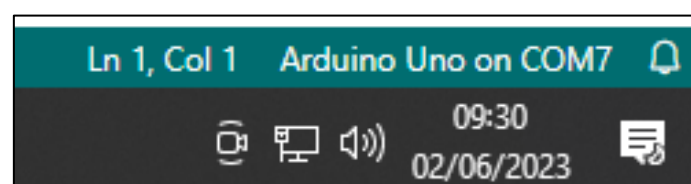
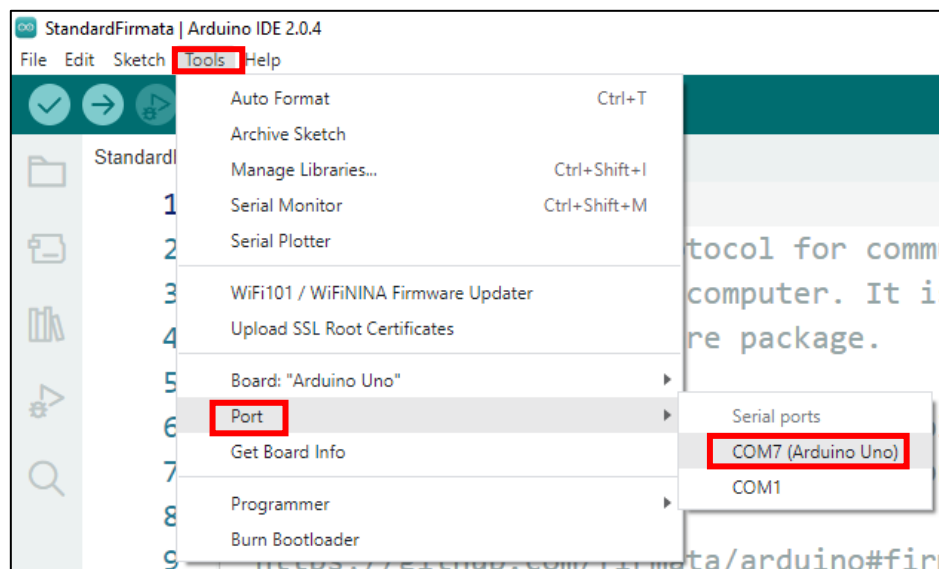
## IoT - Básico

Prof. Me. Anderson Vanin

Abra a IDE do Arduino e abra a biblioteca Standard Firmata. Clique em File => Examples => Firmata => StandardFirmata.



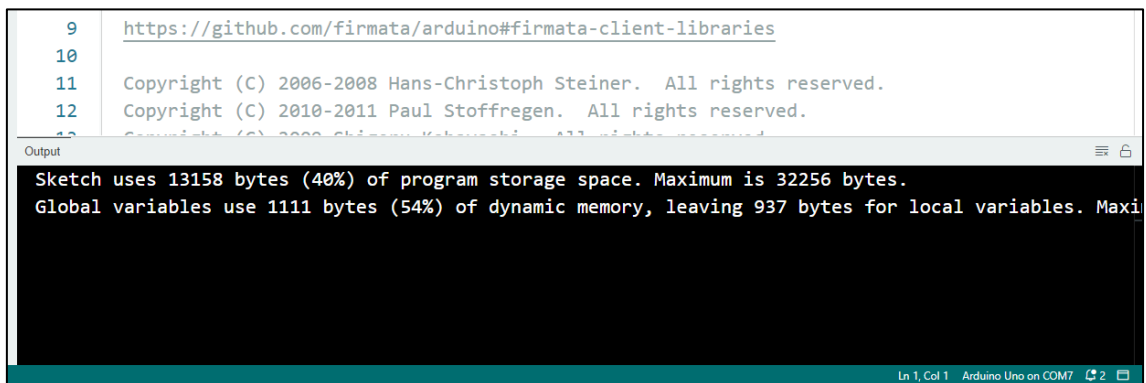
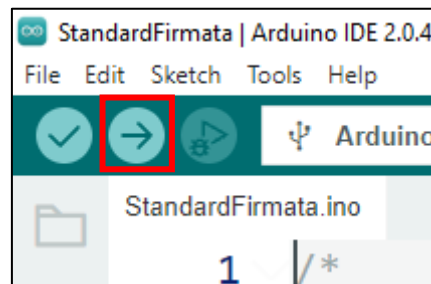
Agora conecte a placa Arduino e verifique a porta de comunicação ativa. Em seguida carregue a biblioteca para a placa Arduino.



## IoT - Básico

Prof. Me. Anderson Vanin

Faça o upload do programa para a placa Arduino.

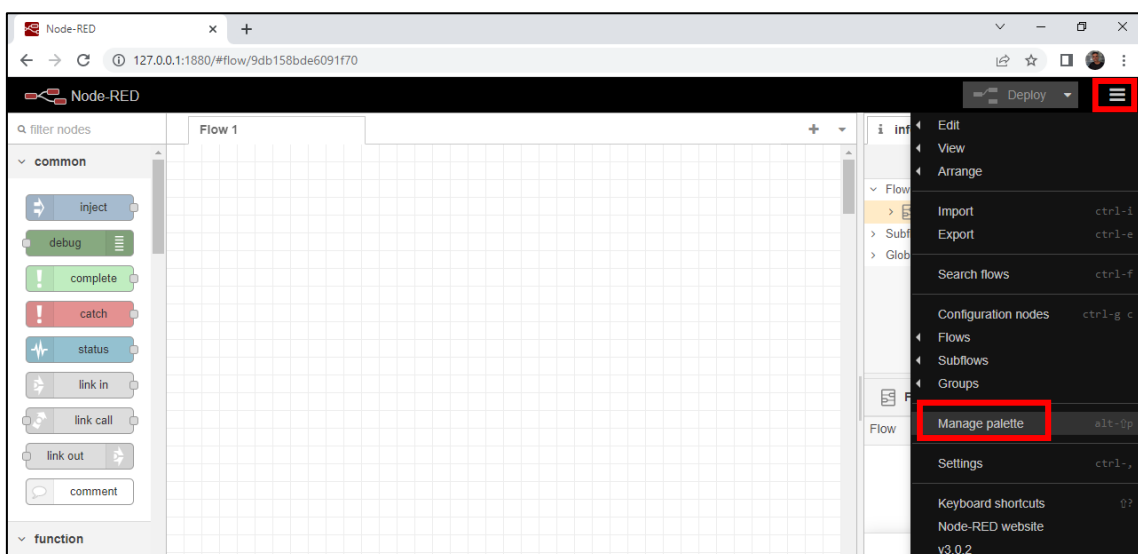


Com relação a parte física deste projeto já temos tudo pronto. Agora voltaremos nossa atenção para o Node-red.

## CONFIGURAÇÃO DO NODE-RED

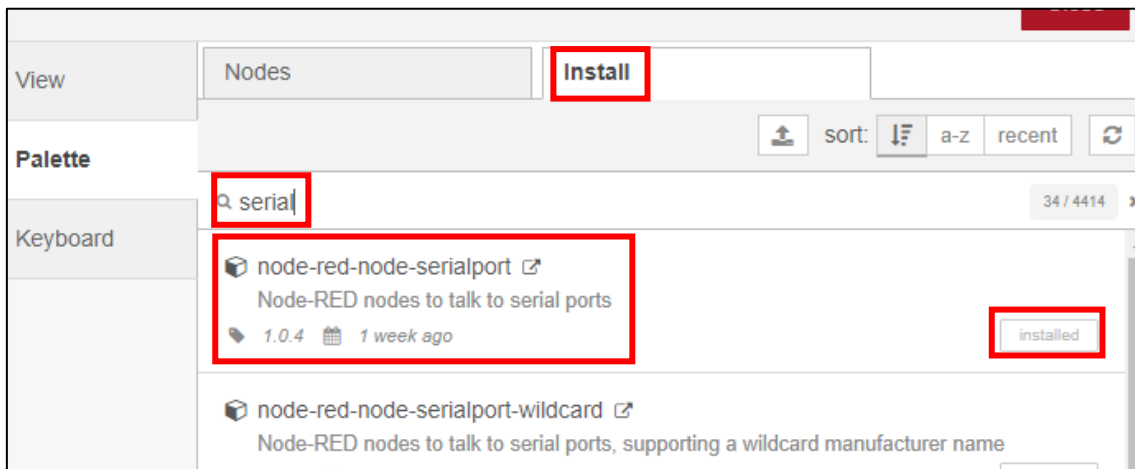
Na área de trabalho do Node-red, vamos adicionar algumas bibliotecas que serão necessárias para este projeto.

Clique para abrir o menu na lateral direita e em seguida clique em Manage Palette.



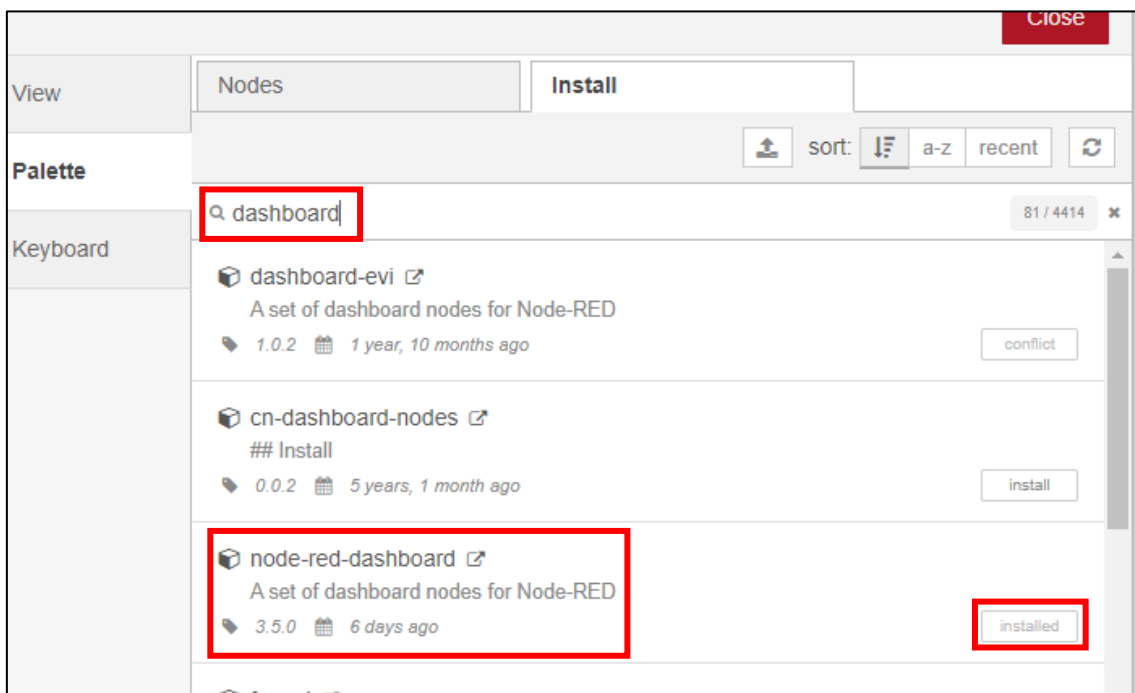
**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

Clique na aba **Install** e comece digitando *serial*.



Escolha a biblioteca **node-red-node-serialport** e clique em **install**.

Ainda na aba **install**, digite *dashboard*.

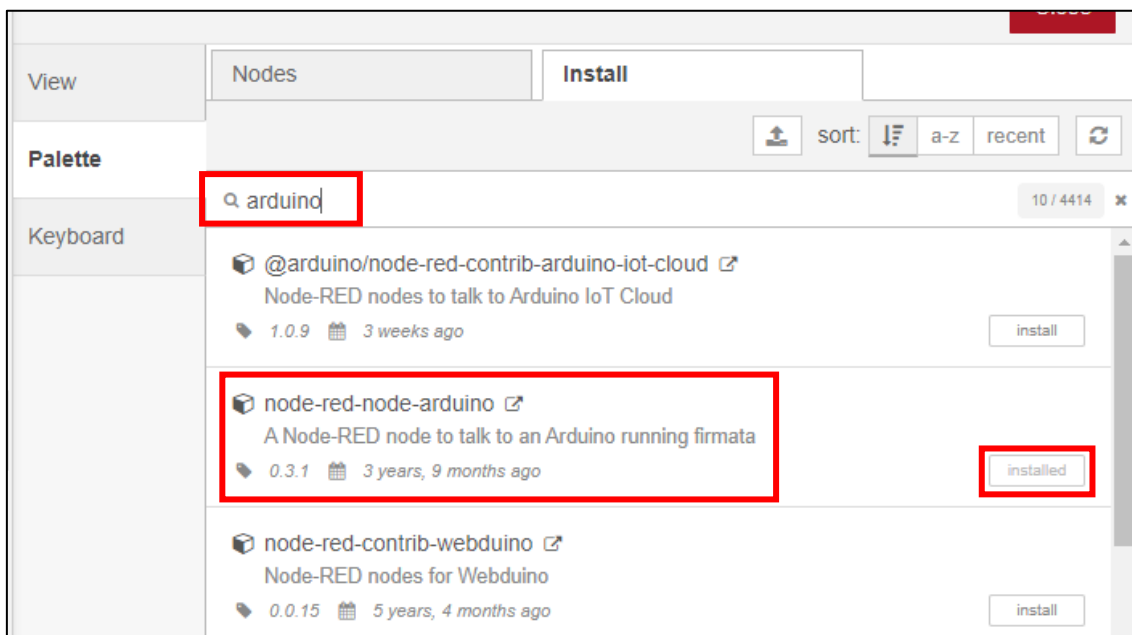


Escolha a biblioteca **node-red-dashboard** e clique em **install**.

Ainda na aba **install**, digite *arduino*.



**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

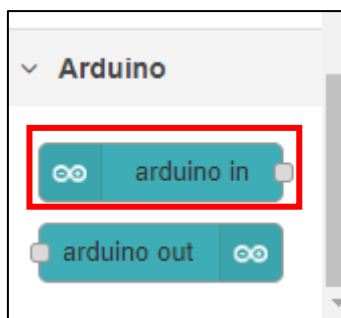


Escolha a biblioteca **node-red-node-arduino** e clique em **install**.

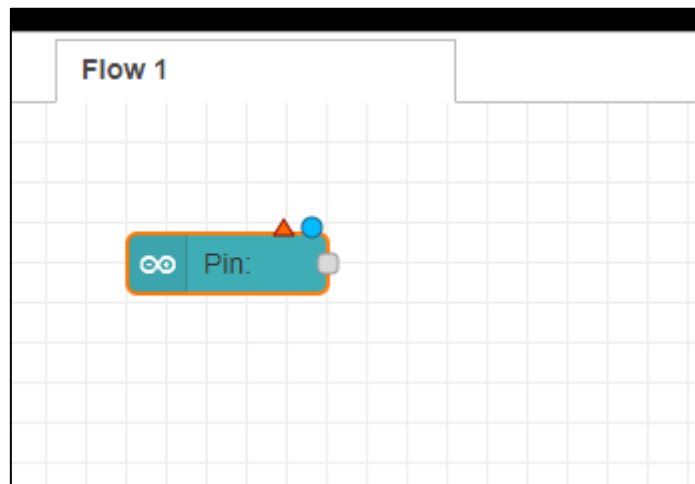
Tudo certo, podemos agora começar a configuração de nosso fluxo.

### CRIANDO UM PRIMEIRO FLUXO DE TESTE

Deslize o menu de paleta a esquerda para encontrar um nó do Arduino que trata das entradas da placa Arduino. Arraste-o para a área de fluxo.



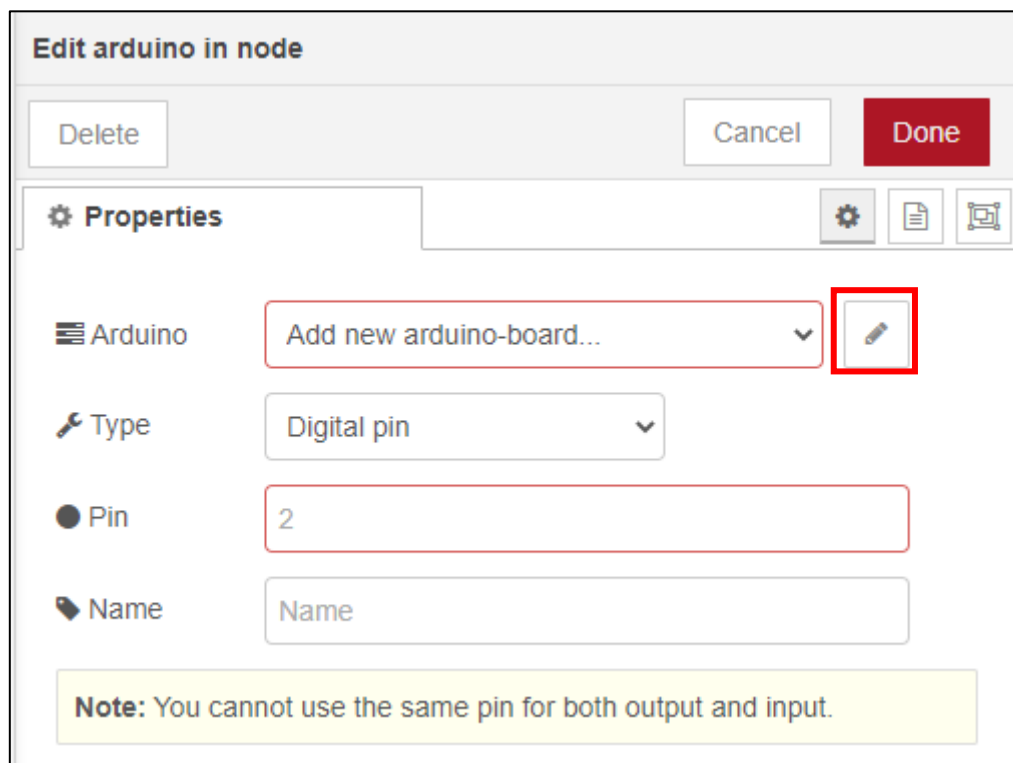
**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Agora precisamos configurar qual porta estamos conectados ao Arduino e informar o número do pino de entrada do Arduino que irá corresponder ao sinal do potenciômetro.

**Obs.: Lembre-se que na montagem física, conectamos o sinal do potenciômetro à entrada Analógica A0.**

Dê um duplo clique no nó adicionado.

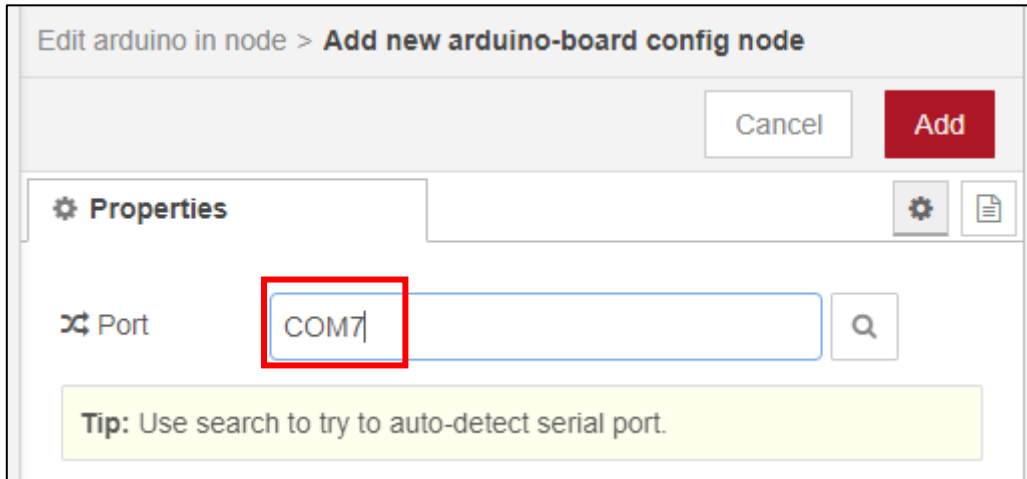


No item Arduino clique para editar e informar a porta de comunicação.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

Obs.: Neste exemplo o Arduino ficou conectado a porta COM7. Verifique na sua interface qual a porta de sua conexão.

Digite a porta e clique em Add.



Edit arduino in node > **Add new arduino-board config node**

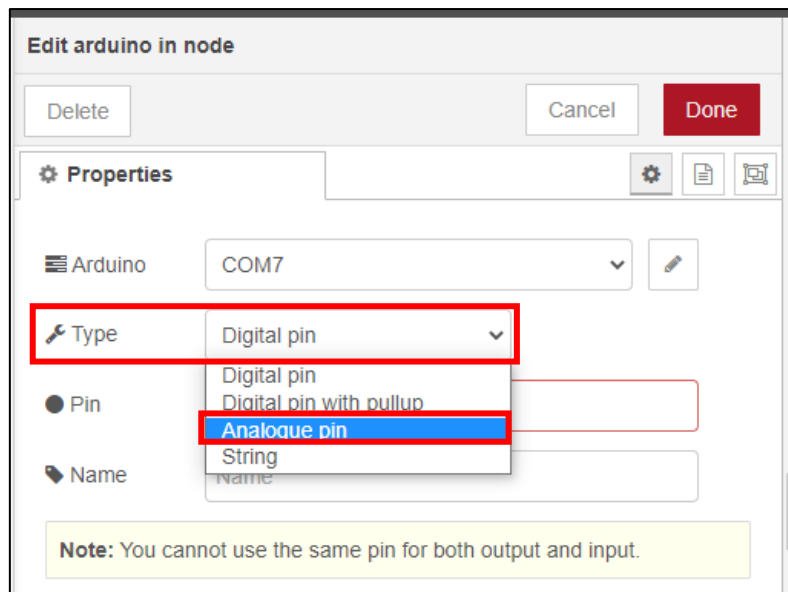
Cancel Add

Properties

Port COM7

Tip: Use search to try to auto-detect serial port.

Agora em Type selecione Analogue pin (Pino Analógico).



Edit arduino in node

Delete Cancel Done

Properties

Arduino COM7

Type Digital pin

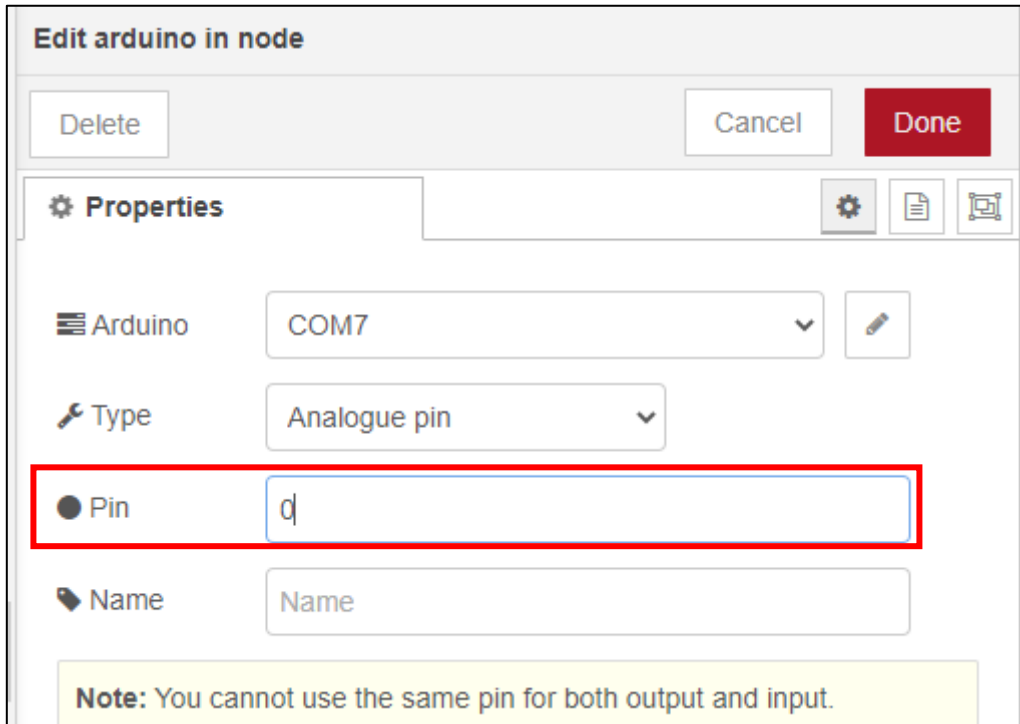
Pin

Name

Note: You cannot use the same pin for both output and input.

Em Pin digite 0.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



**Edit arduino in node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Arduino COM7

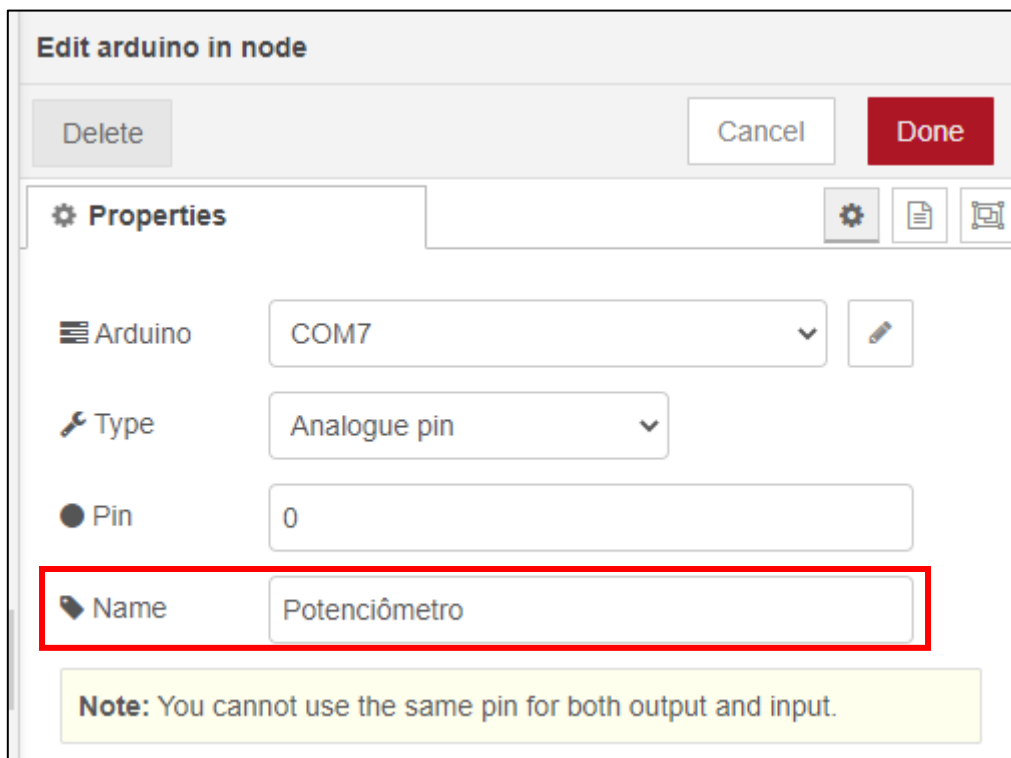
Type Analogue pin

**Pin** d

Name Name

**Note:** You cannot use the same pin for both output and input.

Em Name, digite Potenciômetro.



**Edit arduino in node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Arduino COM7

Type Analogue pin

Pin 0

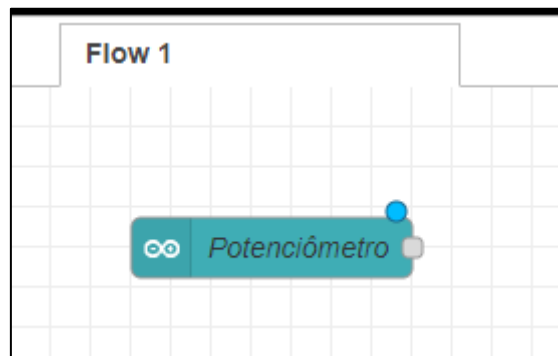
**Name** Potenciômetro

**Note:** You cannot use the same pin for both output and input.

Por fim clique em Done.

## IoT - Básico

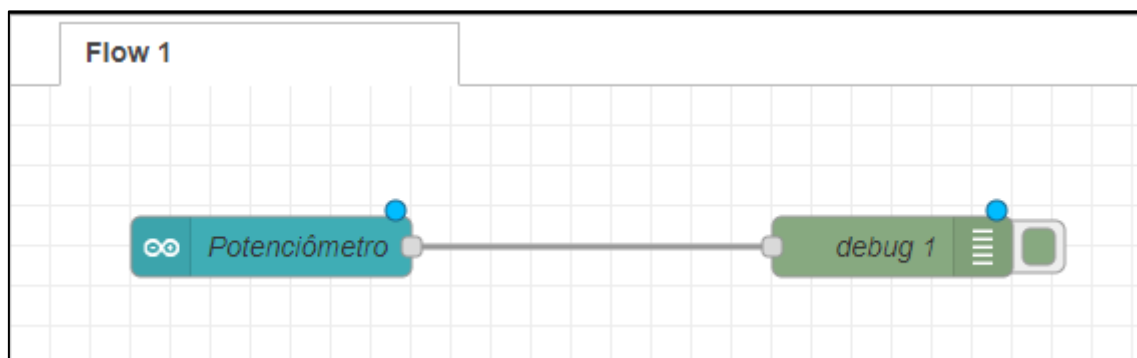
Prof. Me. Anderson Vanin




Agora temos o nó de entrada configurado.

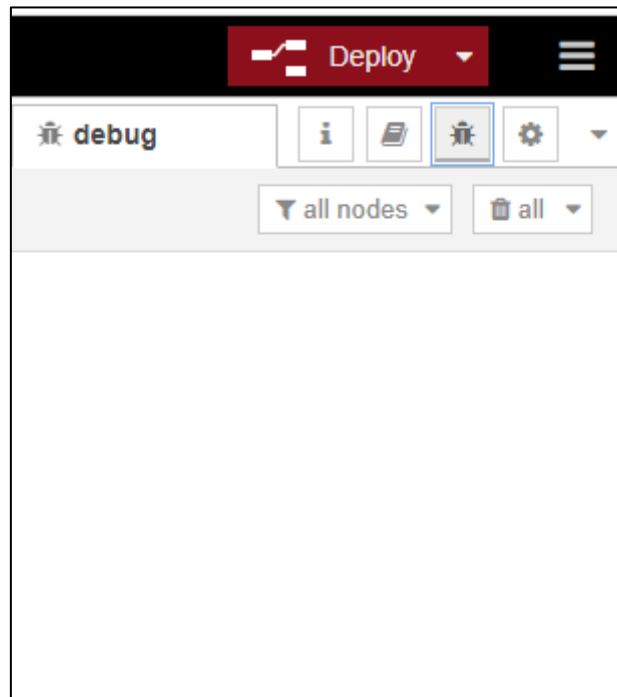
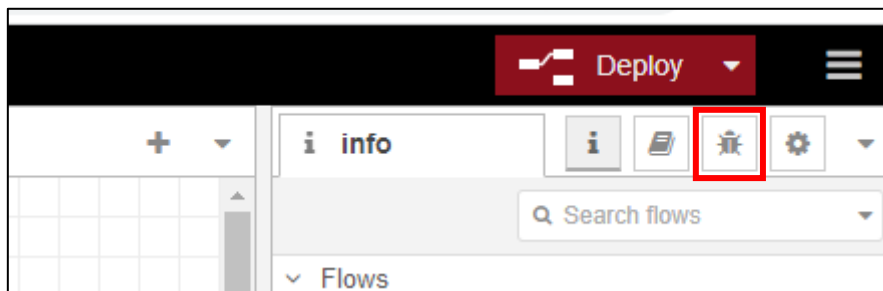
Para testarmos podemos inserir um nó de debug que irá mostrar em uma tela de console os valores lidos na porta serial.

No menu de paletas a esquerda selecione xxx e adicione ao fluxo, ligando o nó anterior (potenciômetro) ao nó de debug.



Abra a janela de debug, clicando no símbolo  no painel à direita.

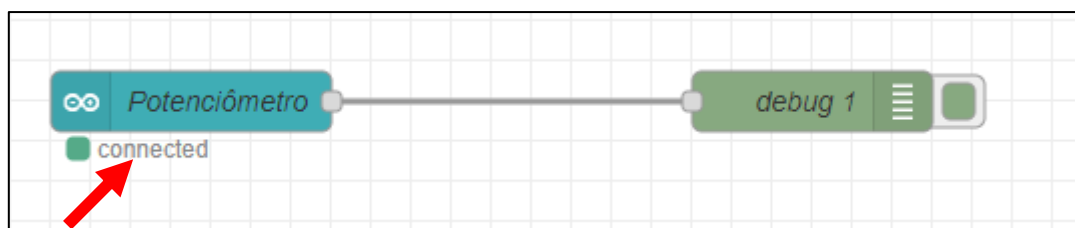
**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



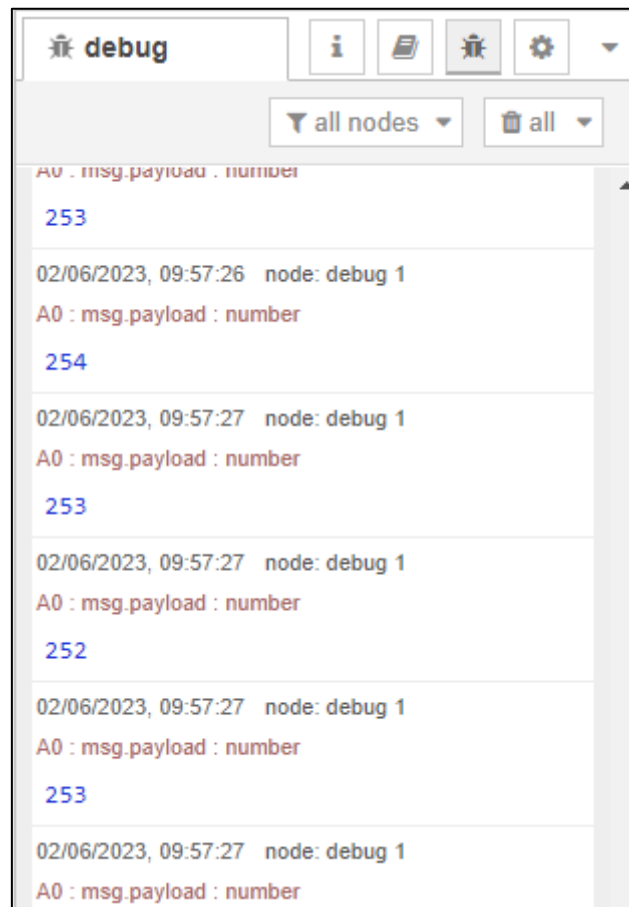
Agora clique em Deploy.



Ao clicar em Deploy, o nó da entrada A0 do Arduino onde está conectado o Potenciômetro mostrará connected, e na janela de debug já será possível visualizar os valores lidos na porta serial.



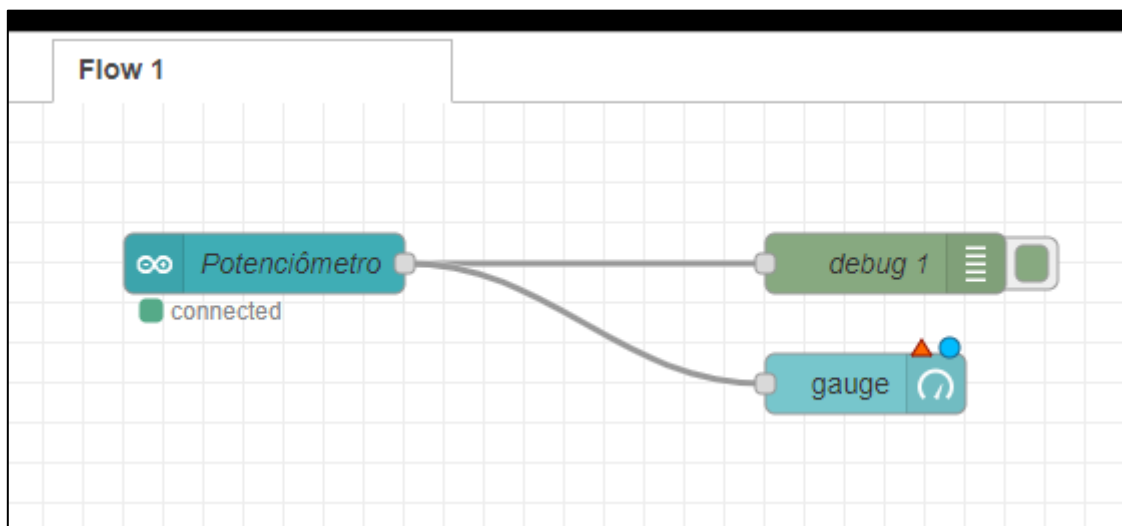
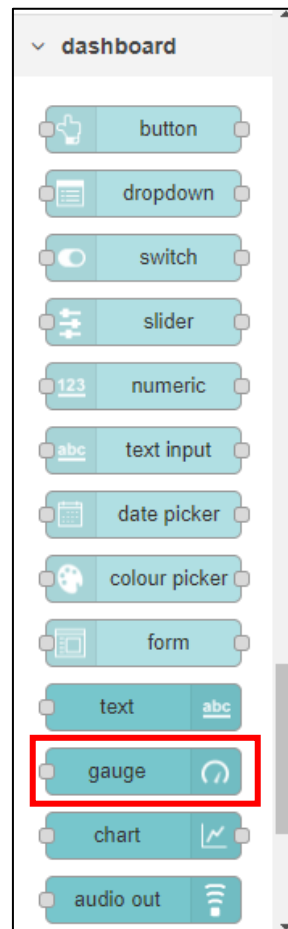
**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Feito este primeiro teste, podemos começar a criação do dashboard para a visualização gráfica destas leituras.

No menu lateral esquerdo de paletas, no grupo dashboard, escolha o nó *gauge* e conecte-o ao nó do Potenciômetro.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Dê um duplo clique no nó *gauge* e configure-o. Clique no item *Group*.




**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin




**Edit gauge node**


Delete


Cancel


Done

 **Properties**





 Group


Add new dashboard group... 

 Size


auto

 Type


Gauge 

 Label

gauge

 Value format

{{value}}

 Units




units

Range

min

max

Colour gradient



Sectors

0 ...  ...  ... 10

Fill gauge from centre.

☐

</> Class


**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

Edit gauge node > **Add new dashboard group config node**

Cancel Add

**Properties**

Name Laboratório lot

Tab Add new dashboard tab... 

Class Optional CSS class name(s) for widget

Width 6

☒ Display group name

☐ Allow group to be collapsed

Clique para configurar o Item *Tab*.

Edit gauge node > Add new dashboard group config node > **Add new dashboard tab config node**

Cancel Add

**Properties**

Name Potenciômetro

Icon dashboard

State ☒ Enabled

Nav. Menu ☒ Visible

The **Icon** field can be either a [Material Design icon](#) (e.g. 'check', 'close') or a [Font Awesome icon](#) (e.g. 'fa-fire'), or a [Weather icon](#) (e.g. 'wi-wu-sunny').

Em seguida clique em *Add* nas duas telas seguintes.


**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin




**Edit gauge node**


Delete

Cancel


Done


 **Properties**




 Group

[Potenciômetro] Laboratório lot





 Size

auto


 Type

Gauge




 Label

gauge

 Value format

{{value}}

 Units

units

Range




min

0

max

10

Colour gradient



Sectors

0

...

optional

...

optional

...

10

Fill gauge from centre.

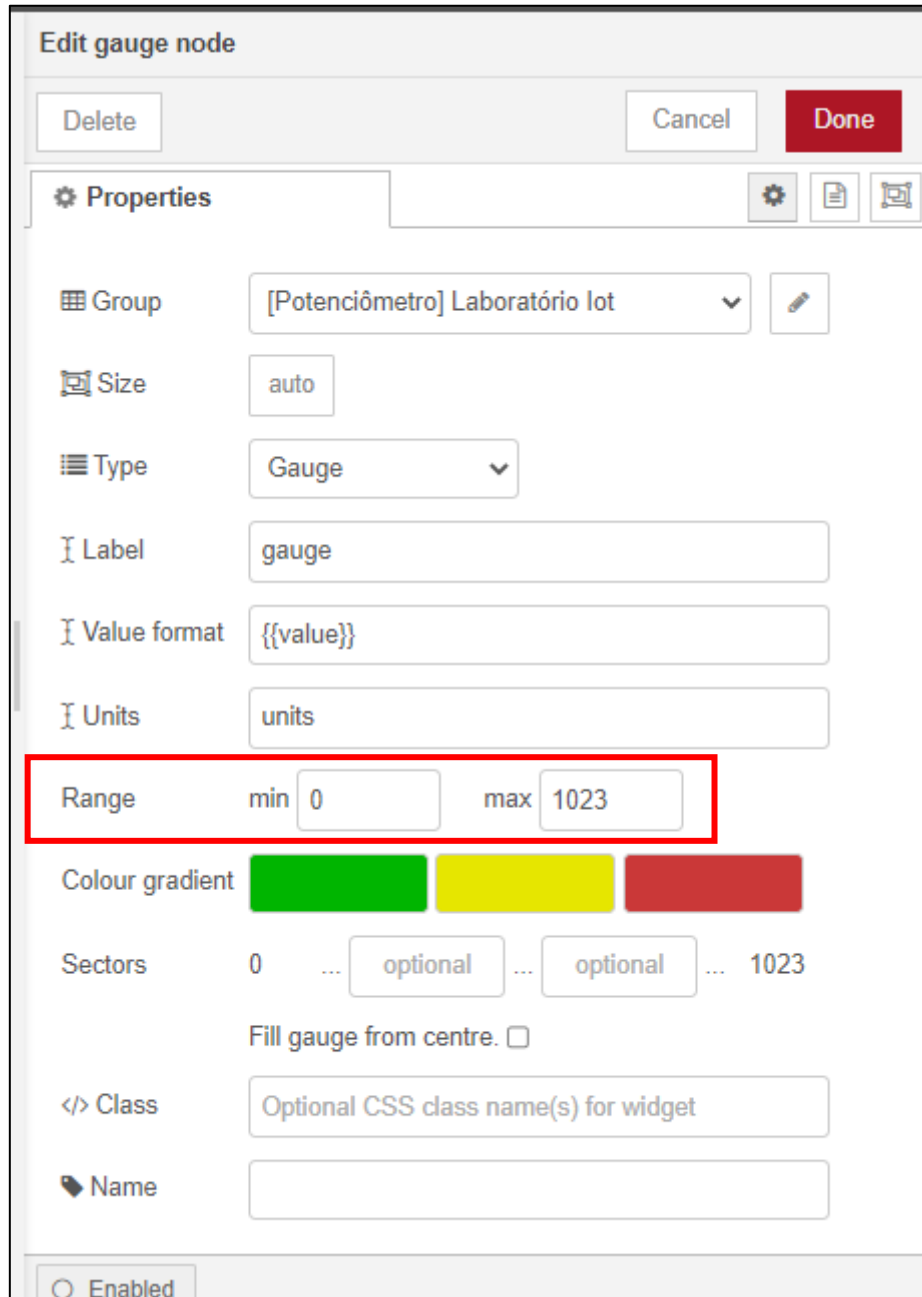
☐

</> Class

Optional CSS class name(s) for widget

Agora em Range, edite os valores máximo e mínimo que serão exibidos (em nosso projeto os valores estão entre 0 e 1023). Depois clique em Done.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



**Edit gauge node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Group [Potenciômetro] Laboratório lot

Size auto

Type Gauge

Label gauge

Value format {{value}}

Units units

**Range** min 0 max 1023

Colour gradient

Sectors 0 ... optional ... optional ... 1023

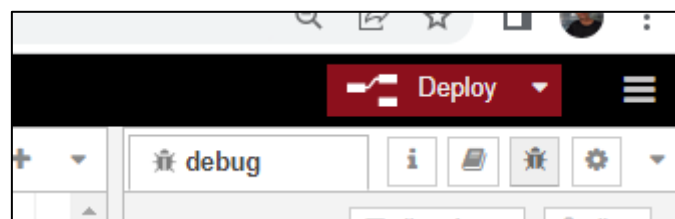
Fill gauge from centre. ☐

Class Optional CSS class name(s) for widget

Name

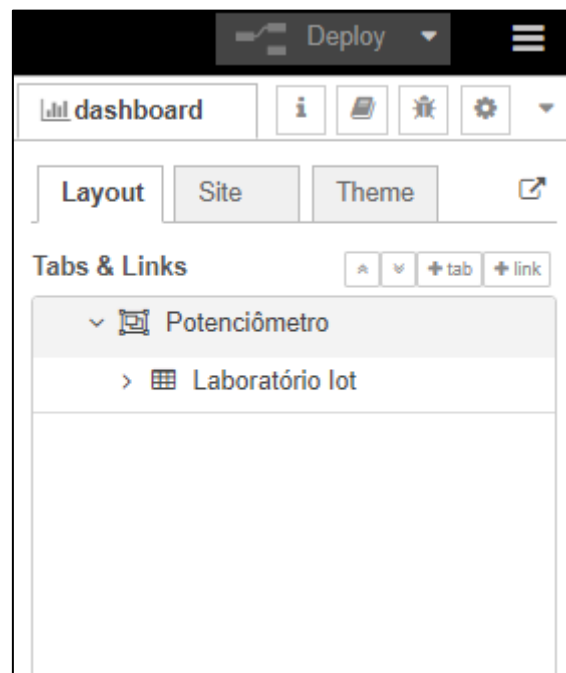
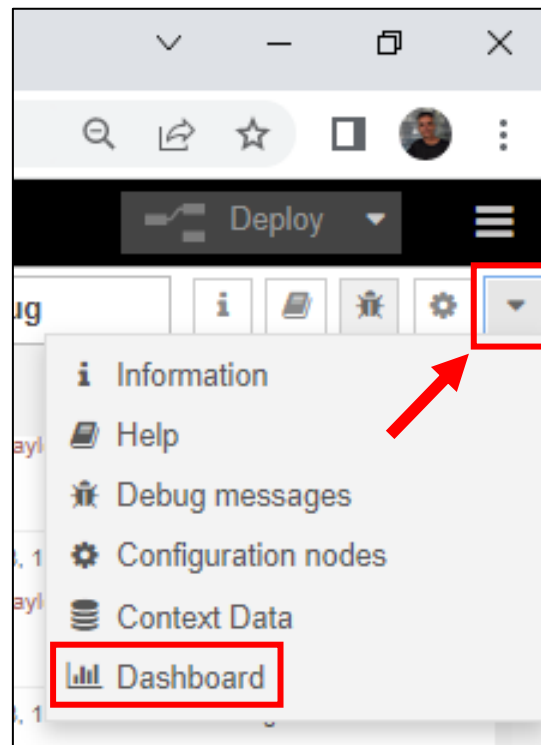
☐ Enabled

Agora para registrar todas as alterações clique em deploy.



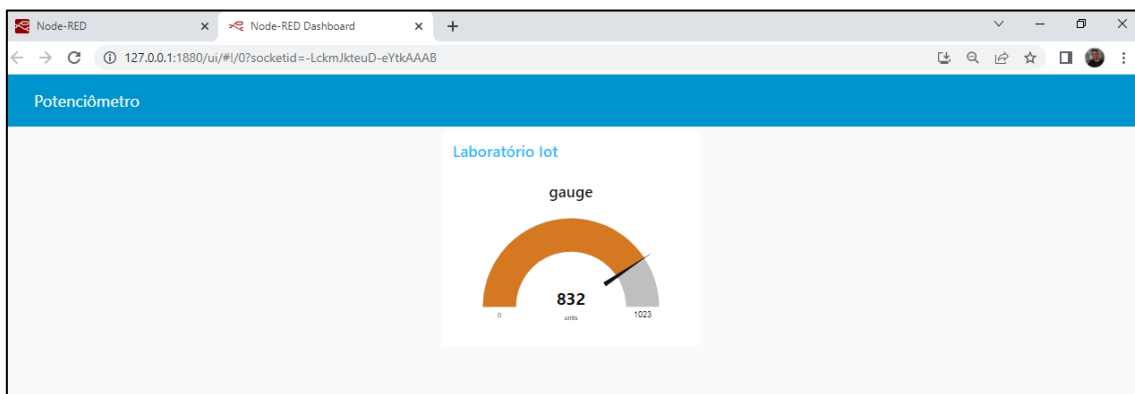
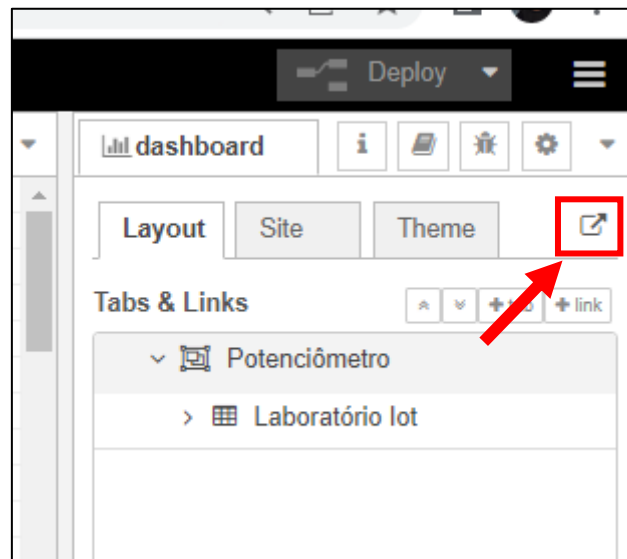
Clique na setinha a direita para abrir o menu de opções. Escolha Dashboard.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

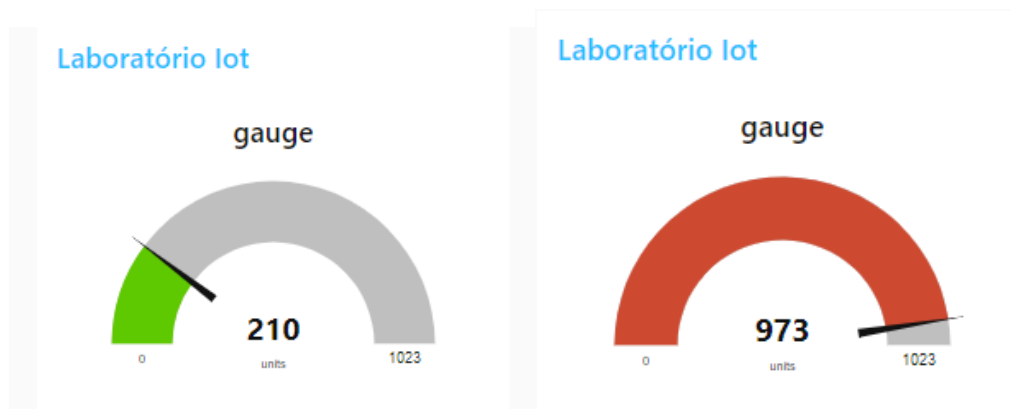


Clique na setinha a direita para abrir o navegador com o Dashboard.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Teste as alterações movendo o cursor do potenciômetro e veja que os valores são exibidos em tempo real.



**TESTANDO O SERVIDOR EM OUTROS EQUIPAMENTOS CONECTADOS A MESMA REDE**

## IoT - Básico

Prof. Me. Anderson Vanin

Se você tiver a disposição outro equipamento (computador, notebook ou celular) conectado à mesma rede (Ethernet ou Wifi) é possível a visualização deste painel em tempo real. Para isso é necessário obter o endereço IP da máquina onde está rodando o Node-red.

Abra uma outra janela de terminal (**Não feche a janela onde está rodando o Node-red!**) e digite o comando ipconfig.

```
Prompt de Comando
Microsoft Windows [versão 10.0.19045.2965]
(c) Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.
C:\Users\Aluno>ipconfig

Configuração de IP do Windows

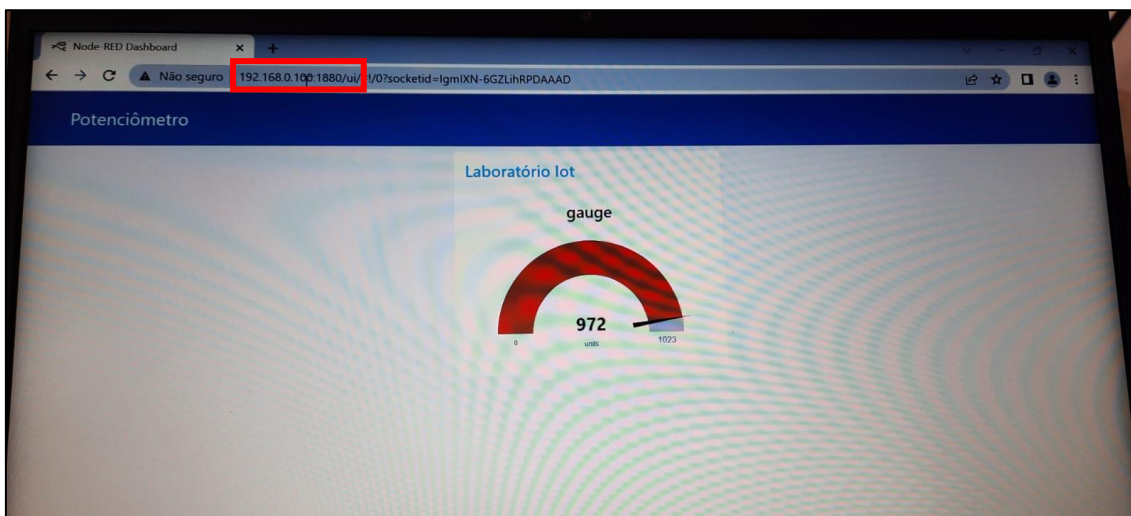
Adaptador Ethernet Ethernet:

    Sufixo DNS específico de conexão. . . . . : 
    Endereço IPv6 de link local . . . . . : fe80::c227:868e:e3d8:d5b0%10
    Endereço IPv4. . . . . : 192.168.0.100
    Máscara de Sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
    Gateway Padrão. . . . . : 192.168.0.1

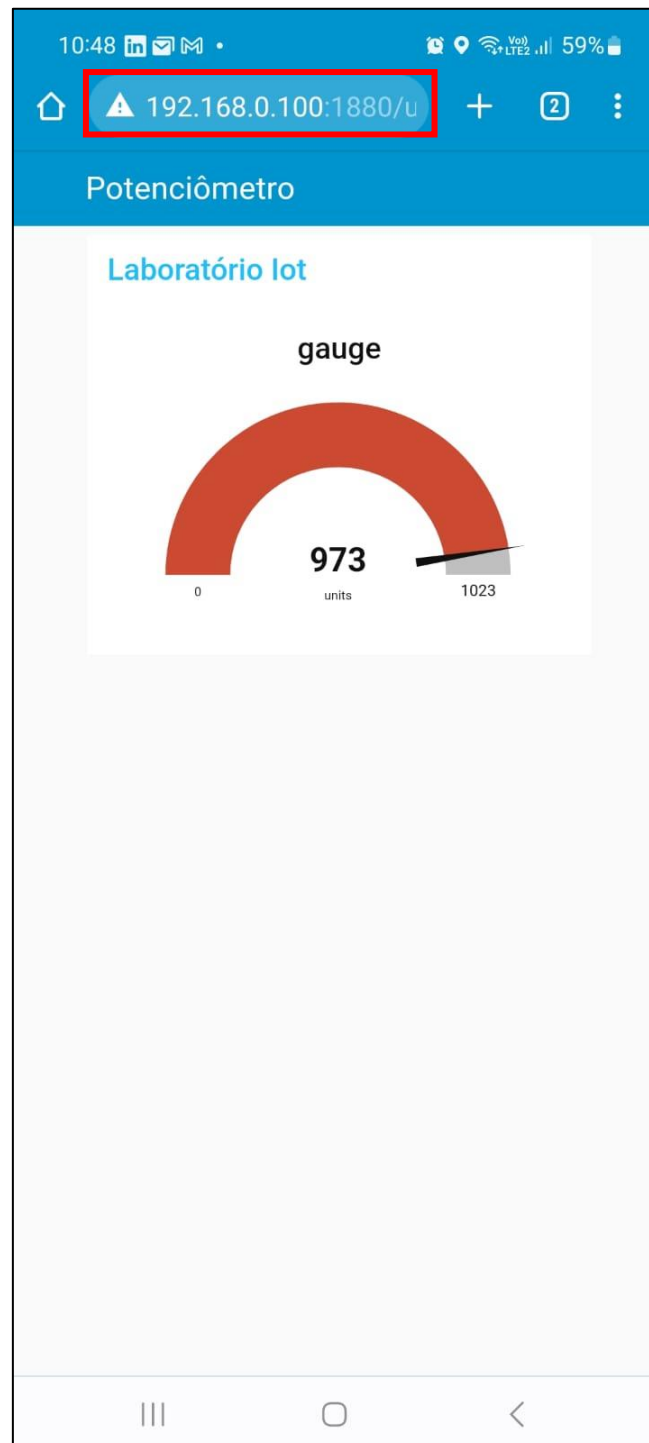
C:\Users\Aluno>
```

Anote o IP desta máquina. Neste caso o IP informado é o 192.168.0.100 (**Lembre-se que esse IP varia de máquina para máquina**).

Agora em outra máquina, abra o navegador e digite o seguinte endereço na barra de endereços: **192.168.0.100:1880/ui**



**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

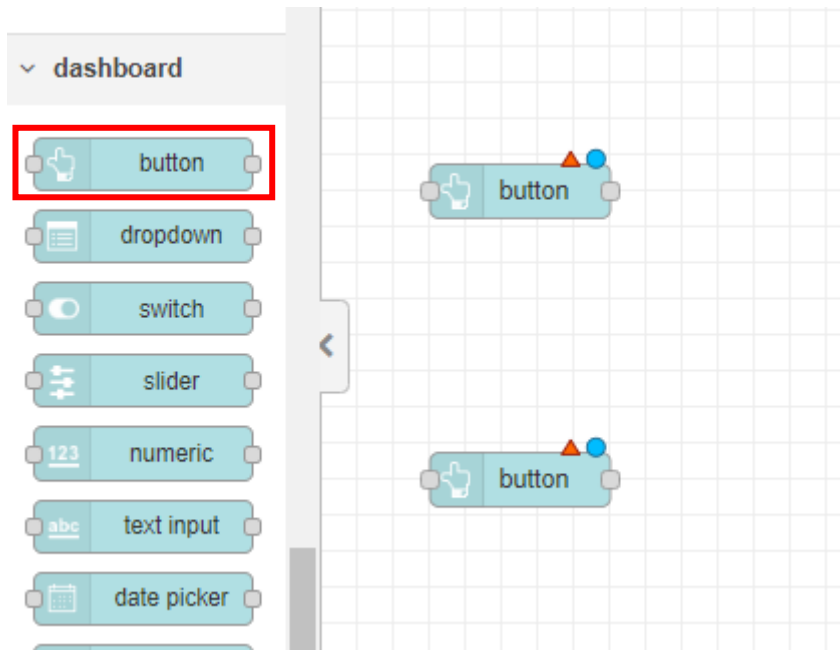


Vamos voltar a configuração de fluxo e adicionar mais alguns nós para podermos controlar o led que está conectado à porta digital 8 do Arduino.

Adicione 2 botões do grupo *Dashboard*.



**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Vamos configurar o primeiro botão para ligar o led.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

Delete

Cancel

Done

⚙ Properties

📊 Group

[Potenciômetro] Laboratório lot

▼

✎

📏 Size

auto

🖼 Icon

optional icon

🏷 Label

LIGA LED

💡 Tooltip

optional tooltip

🔥 Color

optional text/icon color

🔥 Background

optional background color

✉ When clicked, send:

Payload

▼ ⌚ true ▼

Topic

▼ msg. topic

➔ If msg arrives on input, emulate a button click:

☐

</> Class

Optional CSS class name(s) for widget

Agora o segundo botão.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

**Edit button node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Group [Potenciômetro] Laboratório lot

Size auto

Icon optional icon

**Label** DESLIGA LED

Tooltip optional tooltip

Color optional text/icon color

Background optional background color

☒ When clicked, send:

**Payload** false

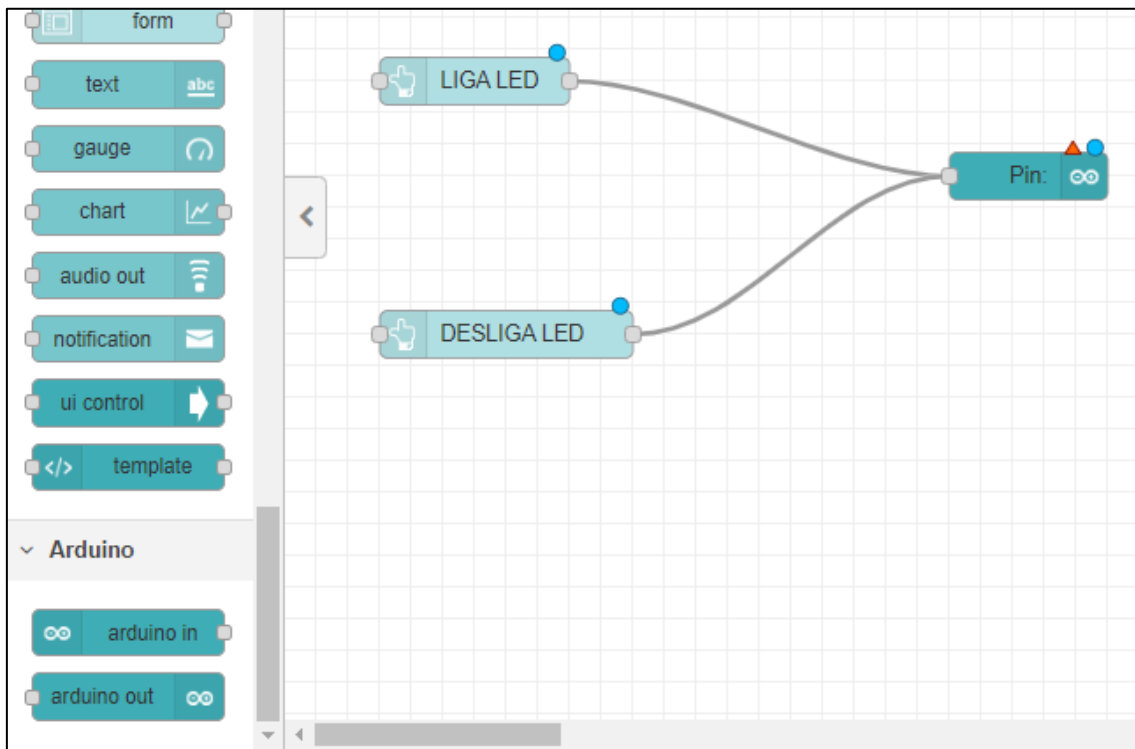
Topic msg. topic

☐ If msg arrives on input, emulate a button click:

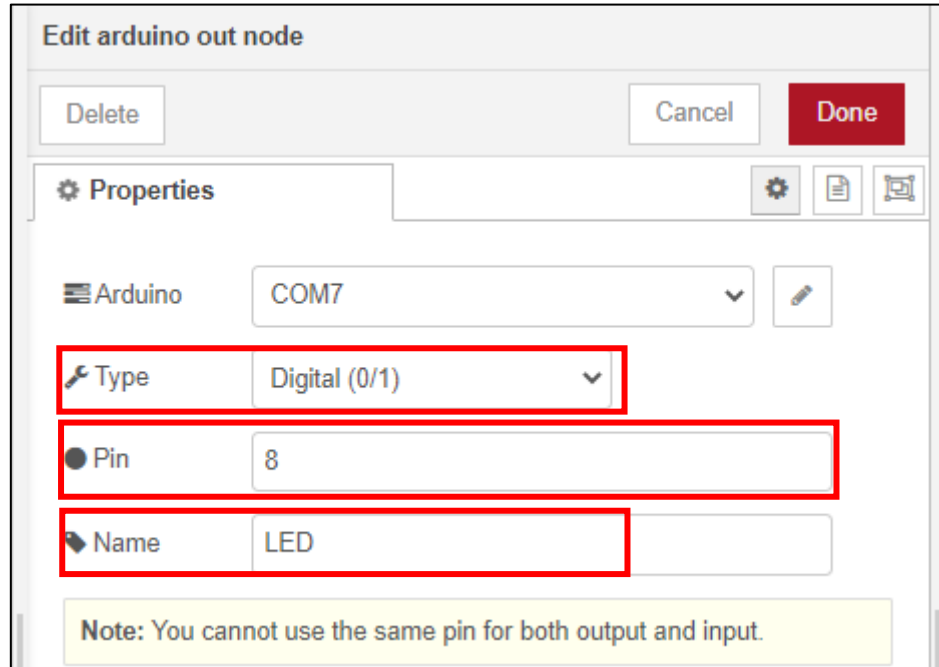
Class Optional CSS class name(s) for widget

Adicione um nó de saída do Arduino e conecte-o aos dois botões.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Configure o nó de saída do Arduino.

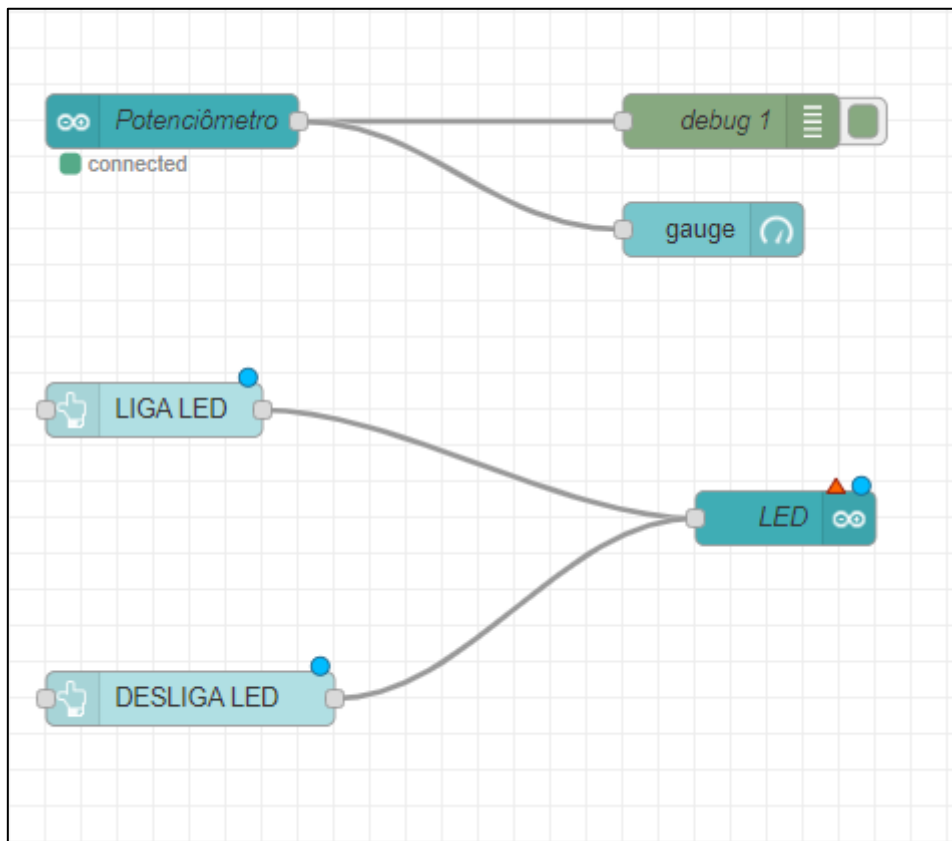


The screenshot shows the 'Edit arduino out node' dialog box. It has a 'Delete' button, a 'Cancel' button, and a 'Done' button. The 'Properties' section is expanded, showing the following settings:

- Arduino: COM7
- Type: Digital (0/1)
- Pin: 8
- Name: LED

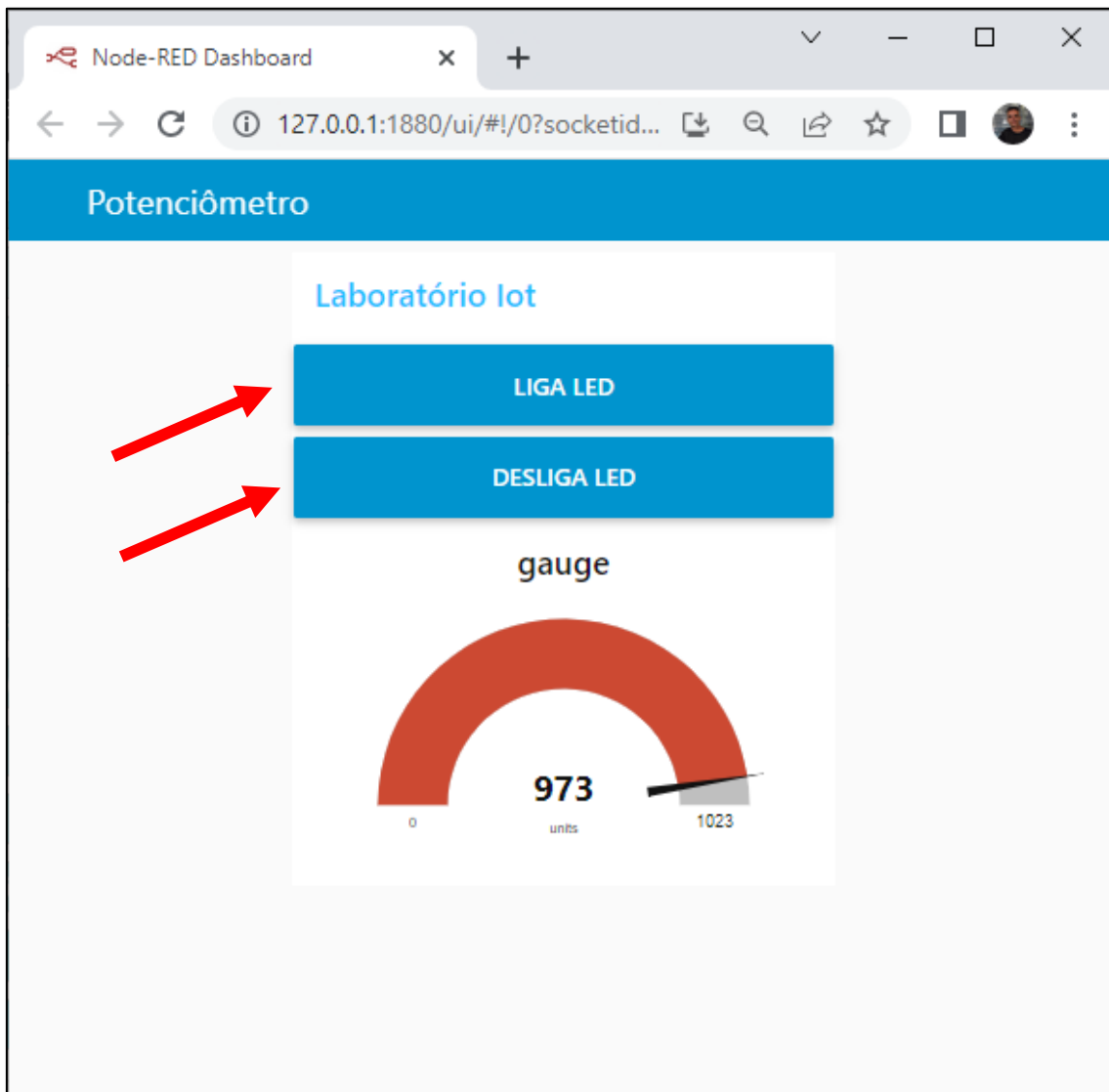
A note at the bottom states: 'Note: You cannot use the same pin for both output and input.'

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



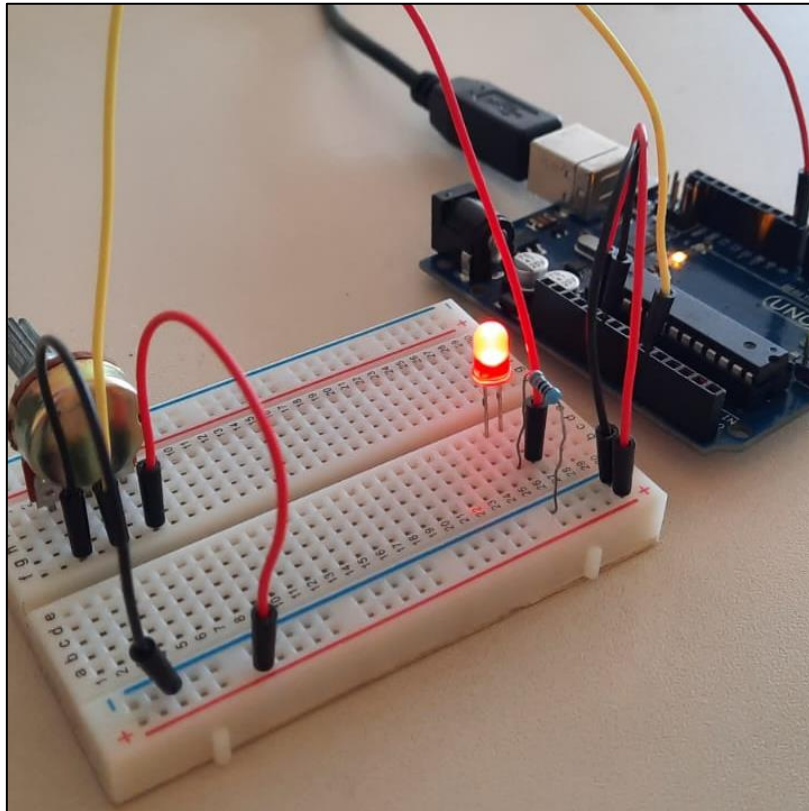
Clique em *Deploy*, retorne ao navegador na tela do dashboard, verifique que agora temos a presença dos dois botões. Teste-os clicando para Ligar ou Desligar o Led.

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

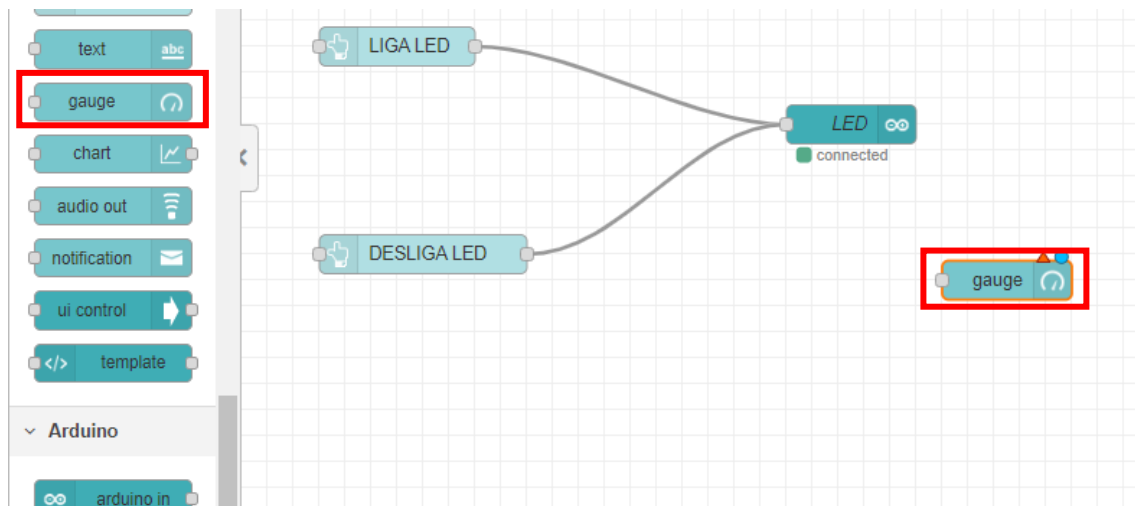


## IoT - Básico

Prof. Me. Anderson Vanin



Para finalizar este exemplo, podemos inserir um nó do tipo *gauge*, que mostra quando o led está aceso ou apagado.

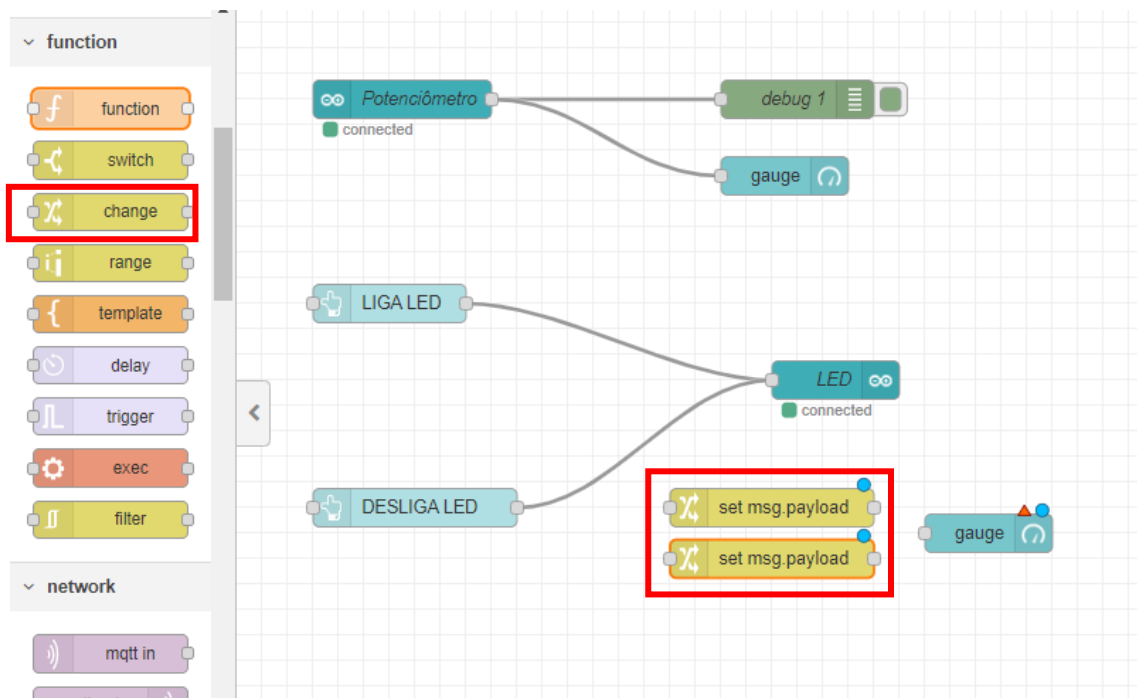


Os nós dos dois botões, estão configurados para emitirem *True* ou *False* para acionar o led. O medidor *gauge* trabalha com valores numéricos. Portanto vamos precisar converter um sinal que venha como *True* em 1, e quando vier como *False* para 0. Então nossa escala para esse medidor será medida na escala entre 0 (desligado) e 1 (ligado).

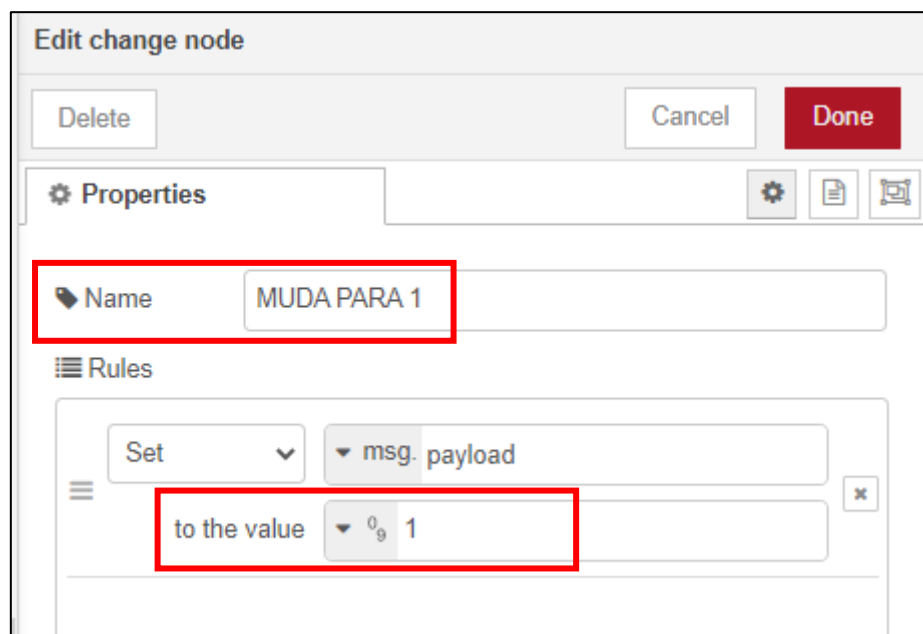
## IoT - Básico

Prof. Me. Anderson Vanin

No grupo de *Functions*, arreste dois nós para conversão (*change*).

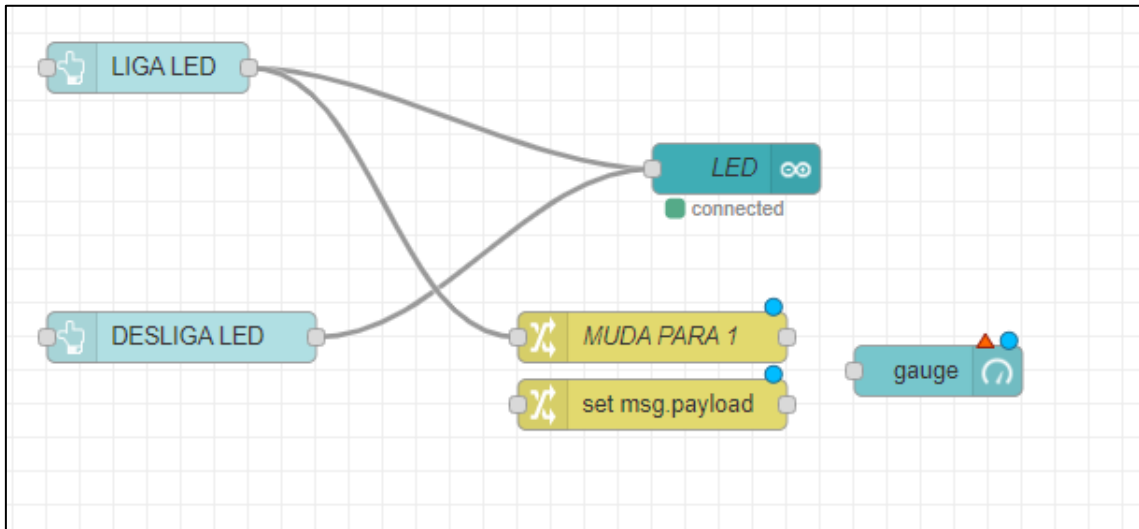


Conecte o nó LIGAR LED ao primeiro nó *change*. E configure-o como mostrado a seguir.

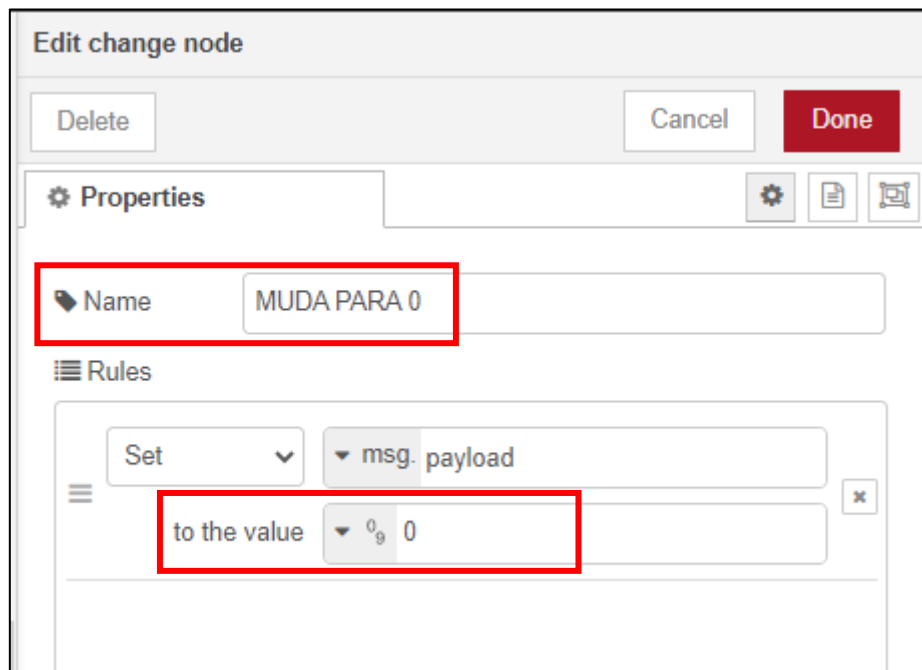




**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Faça a configuração do segundo nó *change* ligando o botão DESLIGA LED.



**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

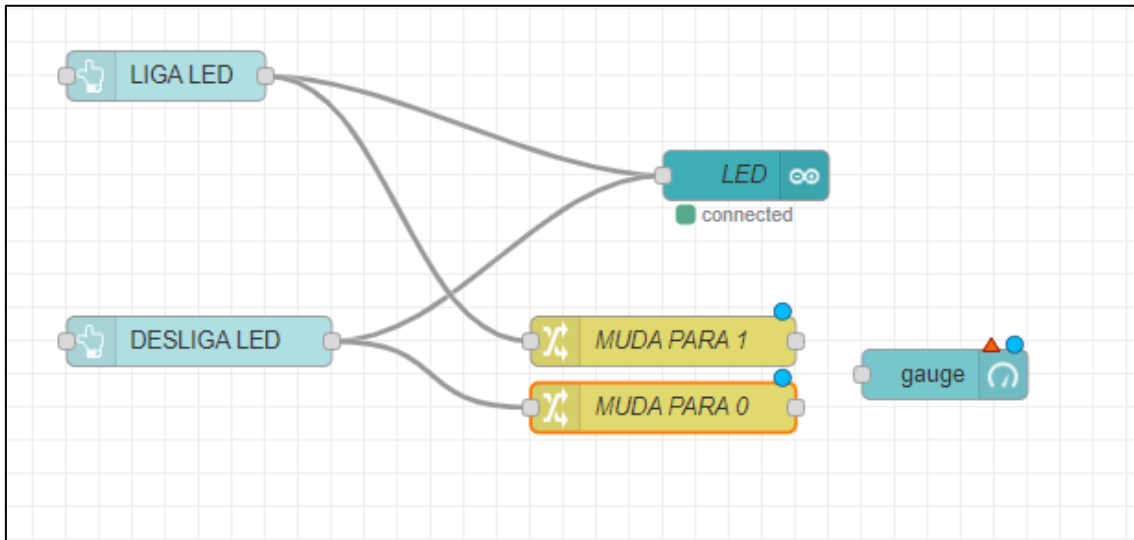
Name MUDA PARA 0

**Rules**

Set msg.payload

to the value 0

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin



Conecte os dois nós *change* no nó *gauge* e edite suas configurações.

**Edit gauge node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Group [Potenciômetro] Laboratório lot

Size auto

Type Gauge

Label LED

Value format {{value}}

Units ESTADO DO LED

Range min 0 max 1

Colour gradient

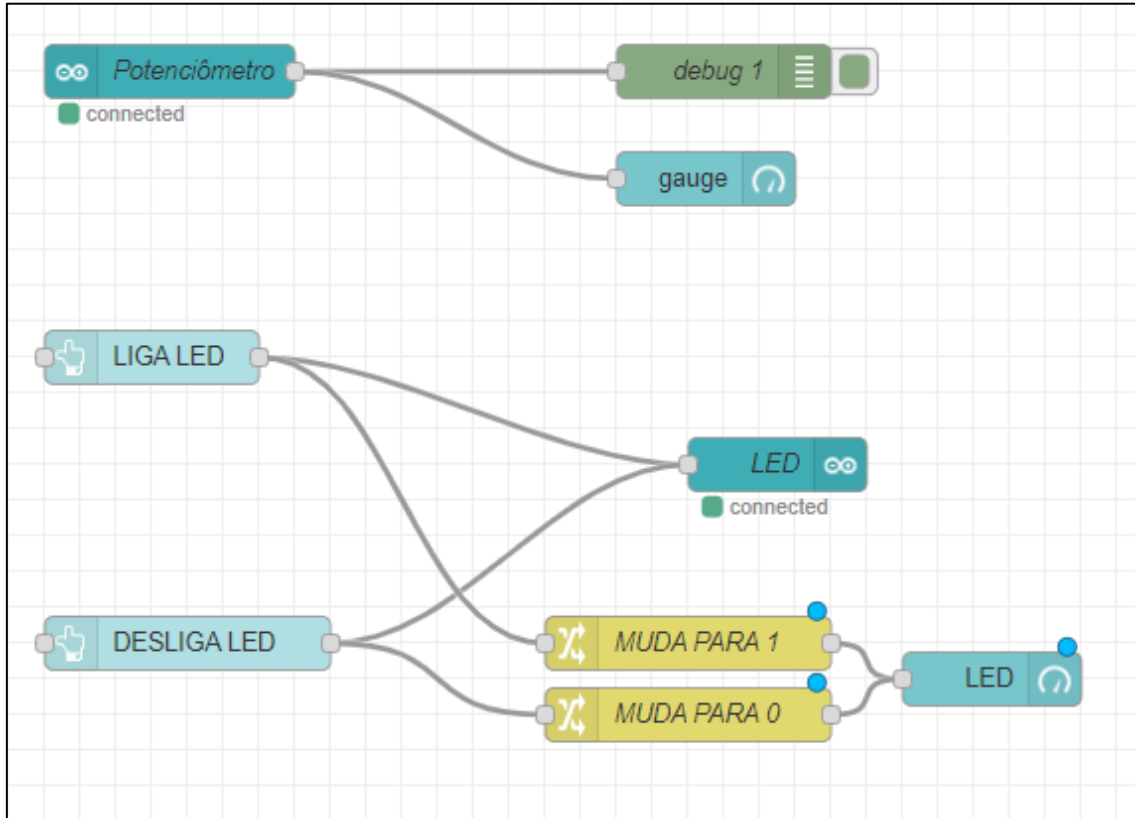
Sectors 0 ... optional ... optional ... 1

Fill gauge from centre. ☐

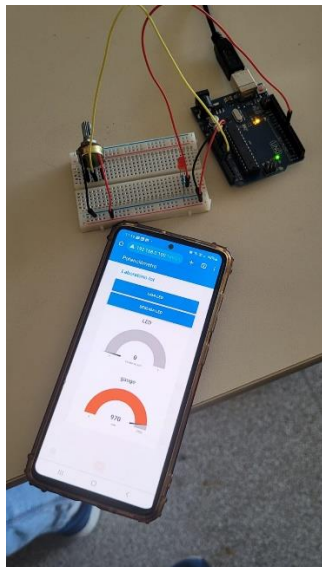
Class Optional CSS class name(s) for widget

**IoT - Básico**  
Prof. Me. Anderson Vanin

Fluxo final

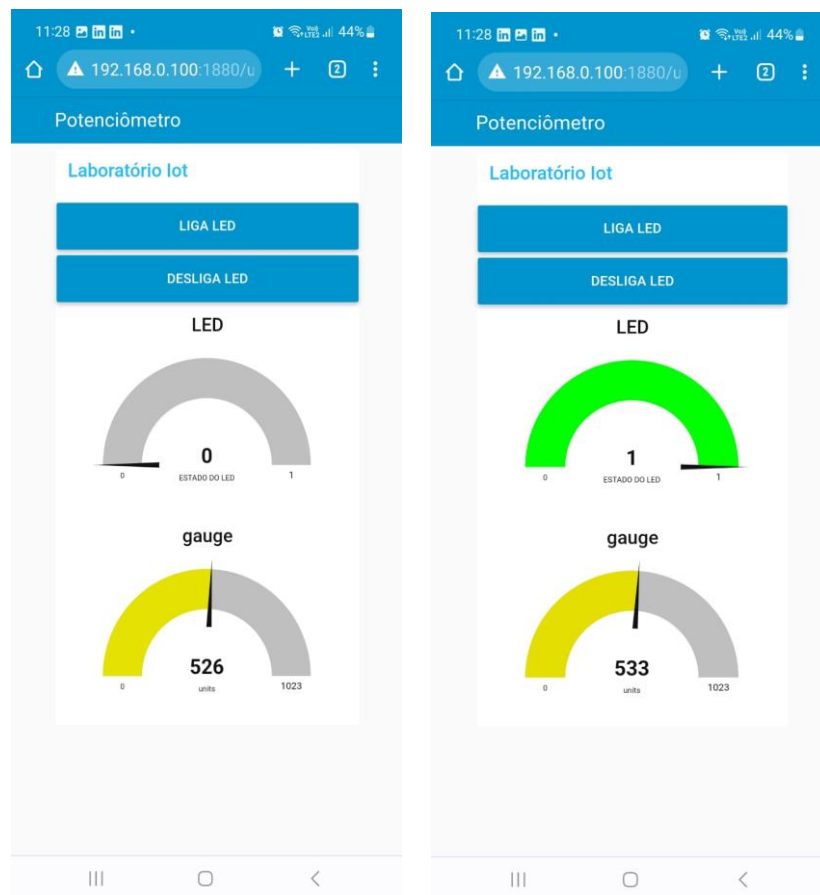


Clique em *Deploy* e teste.



## IoT - Básico

Prof. Me. Anderson Vanin



## CONCLUSÃO

Nesta aula criamos nosso primeiro projeto IoT com um servidor local, trafegando dados em uma rede local (Ethernet ou Wifi) onde todos os dispositivos estão conectados à mesma rede.

Podemos através deste exemplo monitorar o status de sensores (neste caso utilizamos um potenciômetro, mas poderíamos utilizar qualquer outro tipo de sensor como por exemplo: sensor de temperatura, sensor de luminosidade, sensor de proximidade e etc.) e também conseguimos realizar a ativação e desativação de um atuador (neste exemplo utilizamos um Led, mas poderíamos utilizar por exemplo: um servo motor, um buzzer, um motor, um relé e etc.).

Assim podemos já criar vários tipos de projetos para a automação, controle e monitoramento de uma residência ou um pequeno negócio.

Os próximos passos serão o de criar este servidor em um ambiente em Nuvem, para que seja possível conectar e monitorar remotamente utilizando por exemplo a rede 4G de um dispositivo móvel de qualquer lugar, bastando para isso, ter somente uma rede de internet disponível em seu aparelho.