

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
LABORATÓRIO DE REDE DE SENSORES SEM FIO
ATIVIDADE DE LABORATÓRIO

Professor: Guilherme Luiz Moritz e Ohara Kerusauskas Rayel

Tema: Atividade - Tutorial Sobre Node-RED

Data: 28 de abril de 2022

Atividade - Node-RED

1 Atividade

Nesta atividade, utilizaremos o Node-RED para criar um console de comando para uma Redes de Sensores Sem Fio. Um sistema de ar-condicionado será simulado.

1. Execute o node-red com o comando: `node-red`
2. A seguinte mensagem deve ser exibida no terminal:

```
12 Apr 10:25:33 - [info]
Welcome to Node-RED
=====
12 Apr 10:25:33 - [info] Node-RED version: v0.20.5
12 Apr 10:25:33 - [info] Node.js version: v10.15.3
12 Apr 10:25:33 - [info] Linux 4.4.0-21-generic x64 LE
12 Apr 10:25:33 - [info] Loading palette nodes
12 Apr 10:25:34 - [warn] rpi-gpio : Raspberry Pi specific node set inactive
12 Apr 10:25:34 - [warn] rpi-gpio : Cannot find Pi RPi.GPIO python library
12 Apr 10:25:34 - [info] Settings file : /home/mint/.node-red/settings.js
12 Apr 10:25:34 - [info] Context store : 'default' [module=memory]
12 Apr 10:25:34 - [info] User directory : /home/mint/.node-red
12 Apr 10:25:34 - [warn] Projects disabled : editorTheme.projects.enabled=
false
12 Apr 10:25:34 - [info] Flows file : /home/mint/.node-red/flows_mint.json
12 Apr 10:25:34 - [info] Creating new flow file
12 Apr 10:25:34 - [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.
-----
12 Apr 10:25:34 - [info] Server now running at http://127.0.0.1:1880/
12 Apr 10:25:34 - [info] Starting flows
12 Apr 10:25:34 - [info] Started flows
```

Não encerre esta janela, pois ela age como o servidor do Node-RED

3. Utilize um navegador para acessar o endereço `http://localhost:1880`
4. A janela da Figura 1 deve ser exibida.

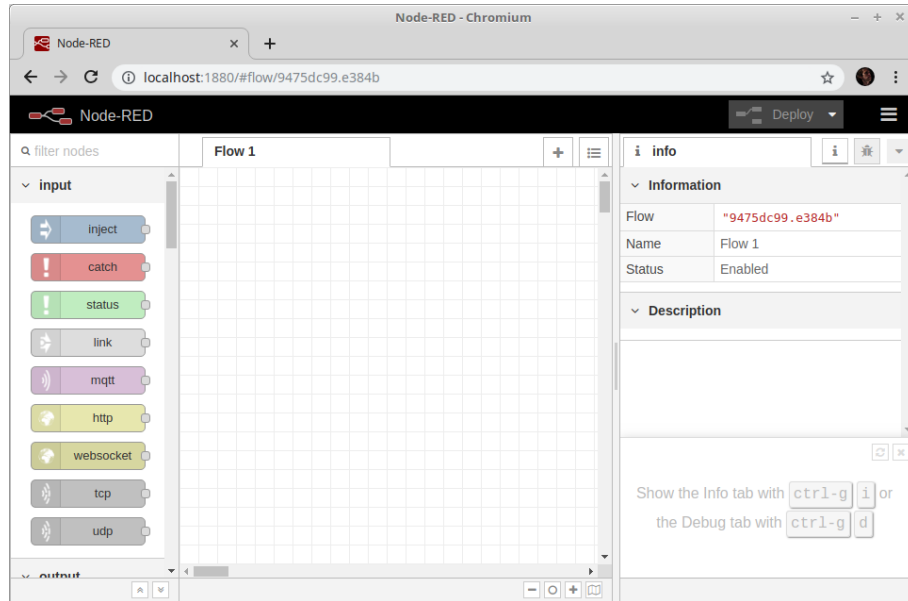


Figura 1: Janela do Node Red

5. Grave o último exemplo do MQTT-SN com Python em um kit da disciplina. Utilizaremos o Node-RED para interagir com os nós sensores via MQTT.
6. Observe que a programação em Node-RED consiste na criação de fluxos. Um fluxo é composto de nós, que podem ser de três tipos:
 - (a) Nós de entrada (por exemplo Inject na Figura 2);
 - (b) Nós de processamento (por exemplo Function na Figura 2);
 - (c) Nós de Saída (por exemplo Debug na Figura 2);

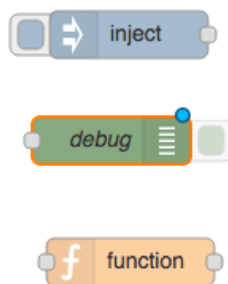


Figura 2: Tipos de nó do Node Red

Nós de entrada possibilitam a injeção de dados num Fluxo do Node-RED. Cada um possui um *endpoint* representado pelo quadrado cinza em sua extremidade direita. Um nó de entrada recebe dados de serviços externos, como por exemplo de um Socket UDP, um Broker MQTT, a porta Serial do Computador ou até serviços da internet, como por exemplo o Twitter ou e-mail.

No nosso caso, utilizaremos um nó de Input MQTT.

7. Na aba esquerda do Node-RED, localize o nó de entrada do MQTT e a adicione à janela do Flow 1, conforme a Figura 3;

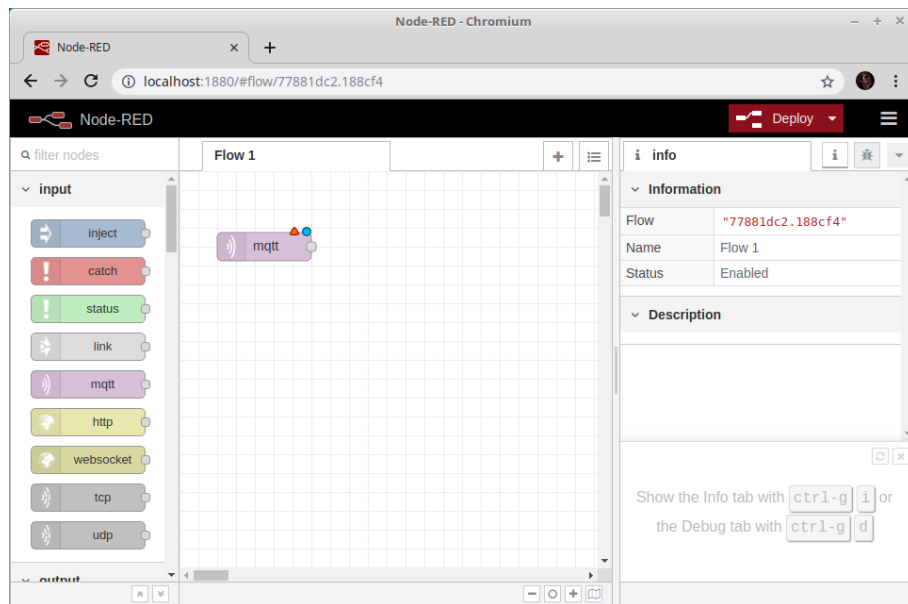


Figura 3: Nó de Input MQTT

8. Dê um clique duplo no Nó do MQTT a fim de configurar o endereço do Broker MQTT (labscpi.eletrica.eng.br) e do tópico de inscrição. Configure o tópico `XXXXXXXXXXXXXXXXX/upstream` (sendo `XXXXXXXXXXXXXXXXX` o rime address do kit, conforme a aula de MQTT), que está sendo publicado pelo nó;
9. A partir deste momento, a cada vez que a mensagem for publicada no tópico, ela será injetada pelo nó de entrada configurado;
10. Precisamos agora adicionar mais nós ao fluxo afim de processarmos, tomarmos ações e mostrarmos saídas em função da entrada recebida. Num primeiro momento, precisamos entender o formato das mensagens trocadas pelo Node-RED;
11. Adicione um nó de saída do tipo Debug e conecte a entrada do mesmo à saída do Nó do MQTT, conforme a Figura 4; Configure o bloco de Debug para que ele imprima toda a saída (através do menu Output → Complete msg object);

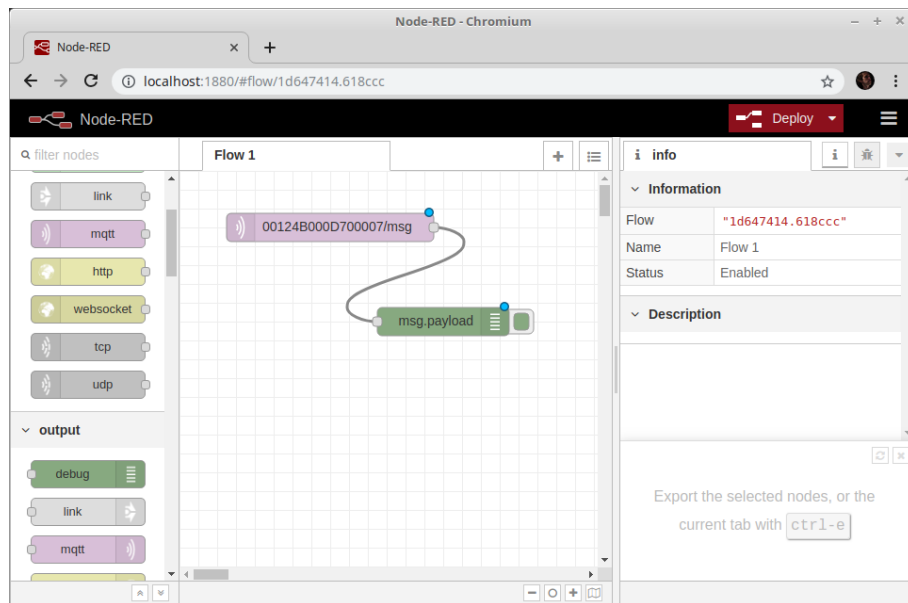


Figura 4: Nó de Input MQTT

12. Clique no botão Deploy, na barra superior da janela do Node-RED;
13. Navegue, no meu direito, para a Janela de Debug (tecla de atalho “ctrl+g d” ou no ícone da barata logo abaixo do Deploy)
14. A cada nova mensagem publicada o menu Debug mostra a saída completa da mensagem que flui através do Flow. Observe que ela é formatada como um JSON com vários membros, como exemplo:


```
{
  topic: "00124B000D700007/upstream",
  payload: "Message 61",
  qos: 1,
  retain: false,
  _msgid: "72f8de36.8dde3"
}
```
15. Todas as mensagens do Node-RED possuem no mínimo 3 propriedades padrão. O **payload**, que carrega os dados, o **topic** que carrega uma string que especifica do que se trata a mensagem (cada bloco usa o tópico de maneira específica, no caso do MQTT, o **topic** contém o tópico da mensagem). Por fim há o **_msgid**, que é uma identificação interna. Outros blocos podem possuir mais propriedades, como o caso do MQTT que possui os campos **retain** e **qos**;
16. Agora que já sabemos como criar flows, vamos incrementar nosso exemplo para mostrar uma interface gráfica utilizando o Node-RED dashboard;
17. Observe que ao Flow 1 foi adicionado um item chamado slider, que foi conectado à saída do nó do MQTT. Observe também, que no menu direito está aberta a configuração de dashboard, que foi utilizada para criar uma aba chamada CEIoT;
18. Por fim, o slider foi configurado para fazer parte do grupo CEIoT, e possuir uma faixa que varia de 0 a 10, conforme Figura 5;

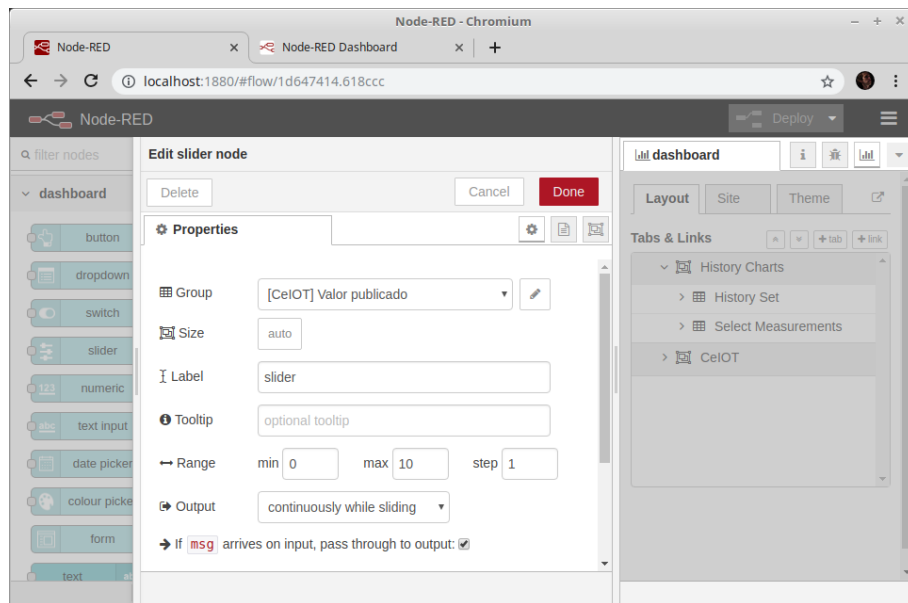


Figura 5: Configuração do Slider

19. Lembre-se que na última aula sobre MQTT programamos o nó para que ele publique mensagens periódicas que possuem somente valor numérico, no tópico configurado;
20. Agora clique em Deploy, e logo em seguida no ícone que leva para a Dashboard (conforme Figura 6)

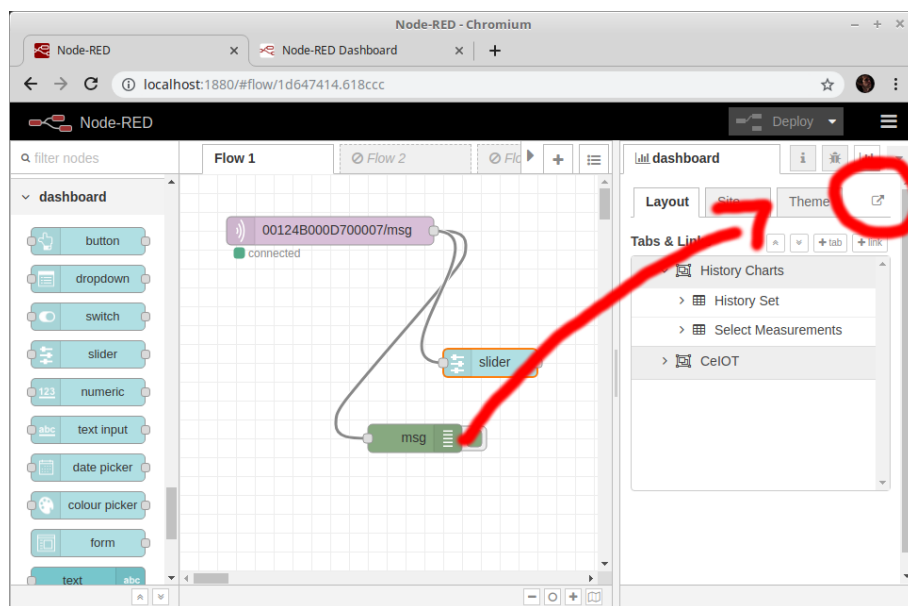


Figura 6: Ícone da Dashboard

21. Observe que o Slider vai variar de acordo com as mensagens publicadas. O mesmo procedimento pode ser utilizado com os outros nós de saída, como text, gauge, chart, numeric, etc.
22. Por fim, observe que podemos utilizar os nós do Node-RED para publicar em tópicos MQTT, para isso adicionamos um nó do tipo MQTT output e conectamos a saída de nós da Dashboard ao bloco MQTT output, conforme exemplo da Figura 7.

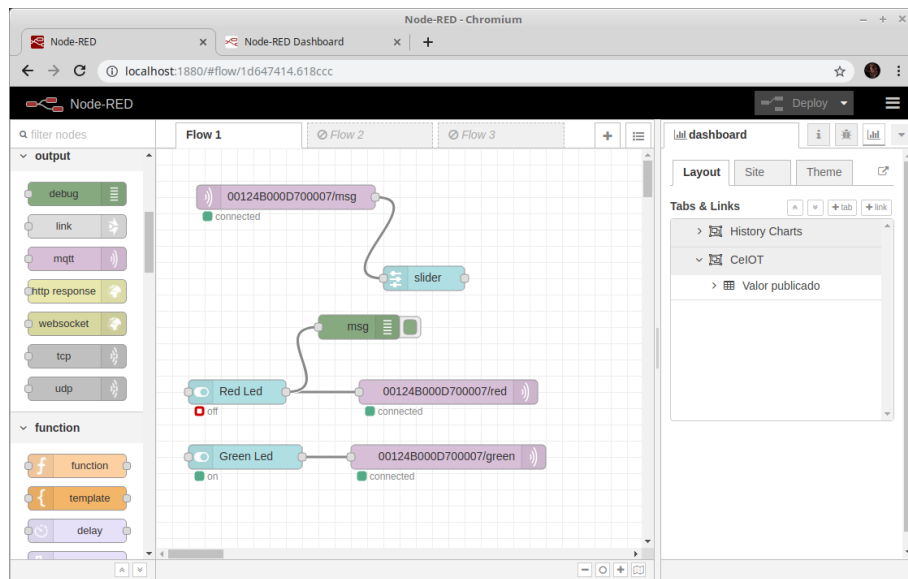


Figura 7: MQTT como saída

23. Neste exemplo, foram adicionados dois Switches para acionar os leds do kit. Quando pressionados, estes sliders publicam mensagens nos tópicos XXXXXXXXXXXX/red, e XXXXXXXXXXXX/green, que foram configurados para apagar e acender de acordo com o valor numérico recebido, conforme configuração da Figura 8;

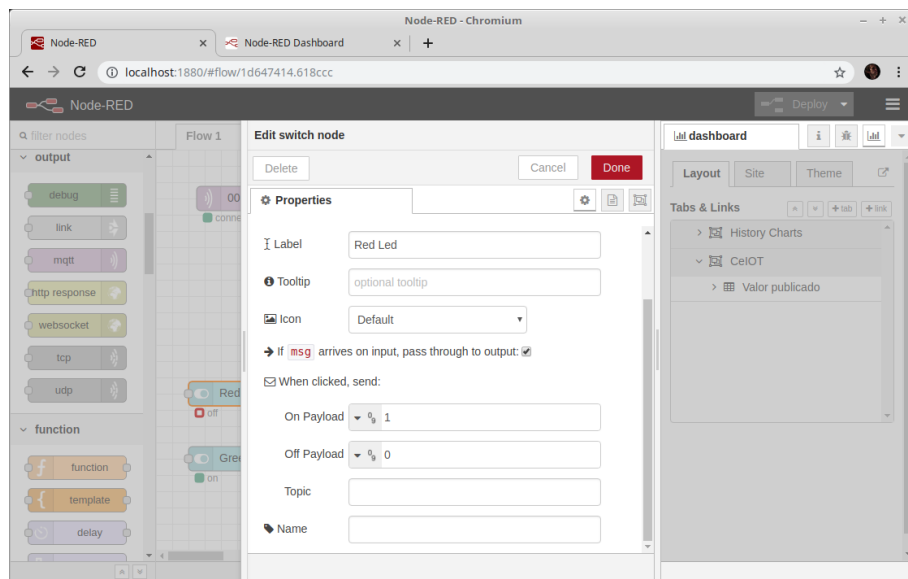


Figura 8: Configuração das Chaves

24. O resultado do Flow pode deve ser semelhante ao da Figura 9, encerrando este exemplo básico. Como tarefa, incrementar a interface para comandar o projeto da disciplina!

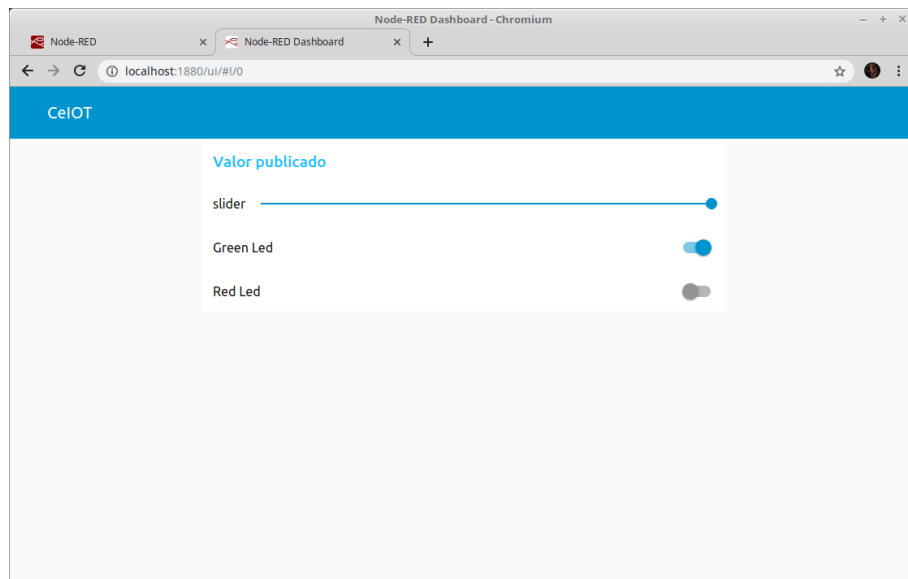


Figura 9: Resultado final da janela