

Créditos: <https://giphy.com/gifs/book-library-literacy-l0HIRnAWXxn0MhKLK>

**Você sabe o  
que é a  
Internet das  
Coisas?**

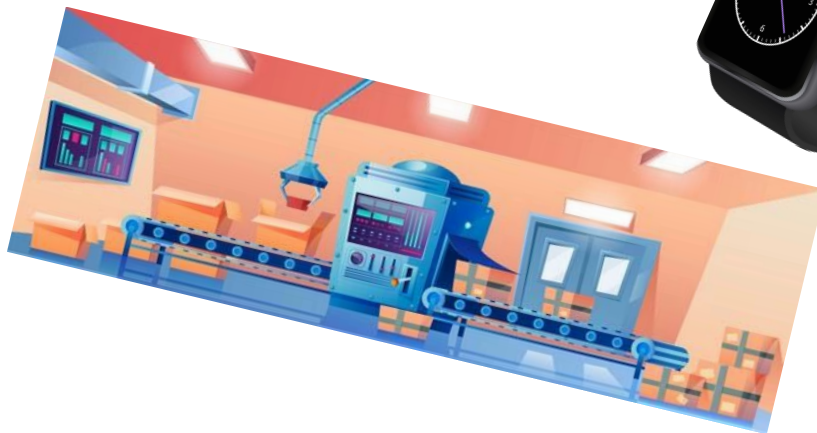
A IoT conecta objetos comuns à Internet para que possamos acessar e controlá-los de qualquer lugar do mundo



Créditos: <https://giphy.com/gifs/tech-ready-3ohzdIEEN9D9wLIINy>

# Tá... Mas onde tem IoT?

- Nas Escolas
- Nas Fábricas
- Nos Hospitais
- Pelas Ruas
- No teu braço!



# Mais dispositivos conectados a cada dia!



Aposto que vocês sabem onde vou chegar...

Créditos: <https://giphy.com/gifs/stonks-stonk-YnkMcHgNIMW4Yfmjxr>



**IPv6.br**



# Os dispositivos são bem limitados...

- Pouco poder computacional
- Restrição energia
- Redes instáveis
- Regiões remotas



Créditos: "[Design Continuum](#)": upload OLPC-Wiki: OLPC user "[WikiSysop](#)", [CC BY 2.5](#), via Wikimedia Commons

Então como tu vai  
usar IPv6 em um  
dispositivo com  
pouco recurso?



# 6lowpan está aqui para nos ajudar

- Camada de abstração entre Física e Inter-Redes;
- Comprime o cabeçalho IPv6;
- Exige um gateway para conectar a outras redes;
- RPL: roteamento intermediário entre as camadas 2 e 3.

HTTP, COAP, MQTT

UDP, TCP

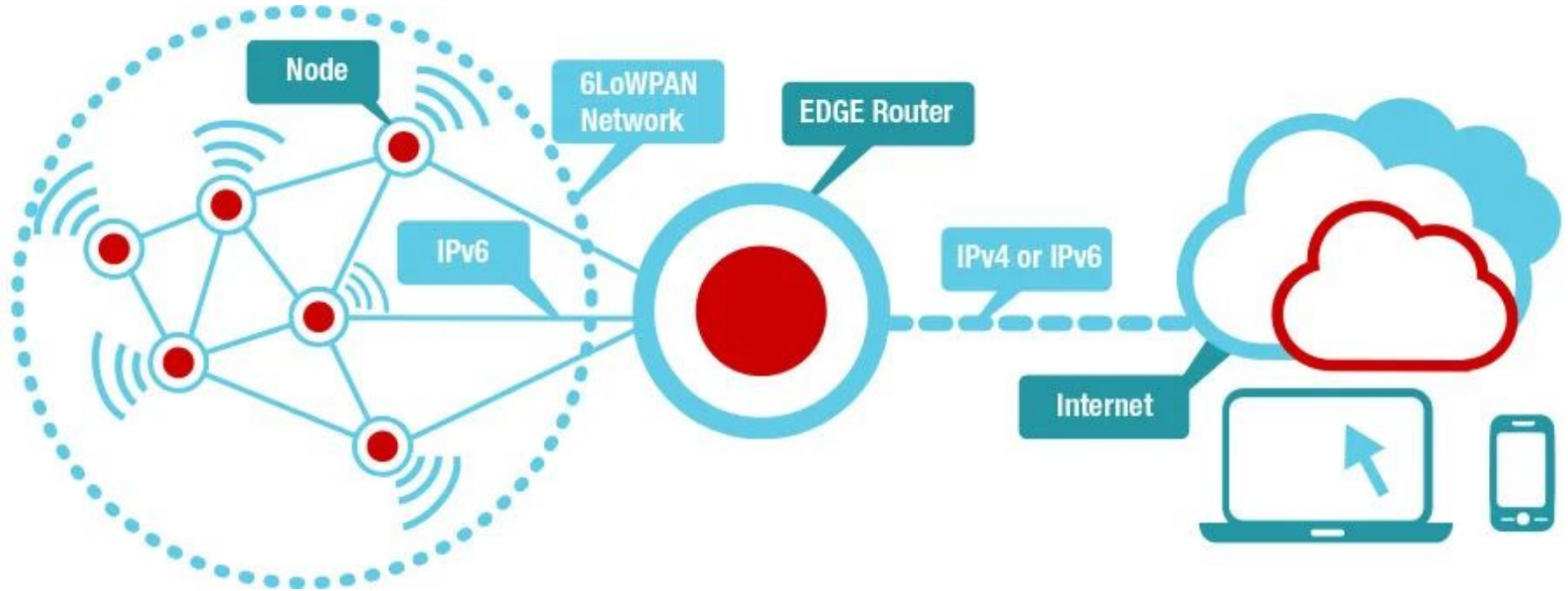
IPv6

**6LOWPAN, RPL**

IEEE 802.15.4



# E como isso fica no final?

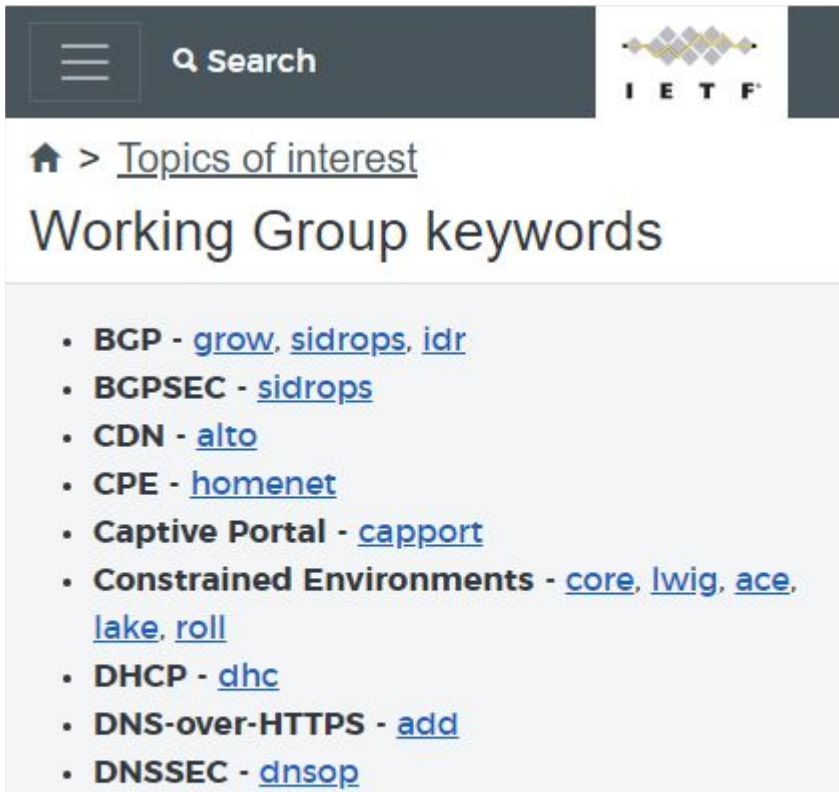


Créditos: <https://www.electronicproducts.com/an-elementary-look-at-6lowpan-networks/>

# Outros padrões consolidados

- COAP ~~ HTTP: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc7252/>
- MQTT ~~ IRC: <http://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v3.1.1/mqtt-v3.1.1.html>
- Draft com caso de uso Z-Wave, BLE, NFC e PLC:
  - <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-6lo-use-cases/>
- Outras opções na camada física:
  - ZigBee
  - Wi-SUN
  - NB-IoT
  - LoRa e LoRa-WAN

# E o que tá rolando no IETF?



The screenshot shows the IETF website interface. At the top, there is a dark navigation bar with a search icon and the text 'Search' on the left, and the IETF logo on the right. Below the navigation bar, the breadcrumb path is 'Home > Topics of interest'. The main heading is 'Working Group keywords'. A list of working groups and their associated keywords is displayed:

- BGP - [grow](#), [sidrops](#), [idr](#)
- BGPSEC - [sidrops](#)
- CDN - [alto](#)
- CPE - [homenet](#)
- Captive Portal - [capport](#)
- Constrained Environments - [core](#), [lwig](#), [ace](#), [lake](#), [roll](#)
- DHCP - [dhc](#)
- DNS-over-HTTPS - [add](#)
- DNSSEC - [dnsop](#)

Existem duas páginas principais para decidir onde se envolver no IETF:

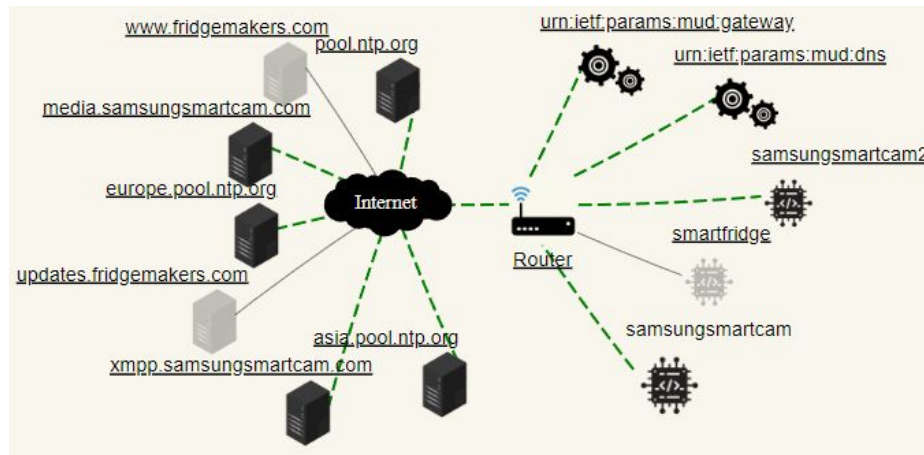
- Grupos de Trabalho (GT) ativos:
  - <https://datatracker.ietf.org/wg/>
- Palavras-chave dos GT:
  - <https://www.ietf.org/topics/keywords/>

# Alguns grupos de interesse

- Thing to Thing Research Group: <https://irtf.org/t2trg>
- Operations Area Working Group: <https://datatracker.ietf.org/wg/opsawg/about/>
- IoT Operations: <https://datatracker.ietf.org/wg/iotops/about/>
- Homenet: <https://datatracker.ietf.org/wg/homenet/about/>

# Tirando uma proposta do papel 1/2

- A [RFC 8520](#) (MUD, Descrição de Uso do Fabricante) é um padrão que automatiza a configuração de rede necessária para um dispositivo IoT funcionar.
- Para isso, o dispositivo informa ao administrador de rede quais são os protocolos que utiliza e *hosts* com quem se comunica.



Adaptado de: <https://www.mudmaker.org/mudvisualizer.php>

# Tirando uma proposta do papel 2/2

A implementação da MUD ajuda a:

- Reduzir a superfície de ataque dos dispositivos;
- Dá escalabilidade à implantação de mais dispositivos;
- **Identificar potenciais ameaças e vulnerabilidades dentro da rede.**

E como podemos ajudar?

- Solicitando que fabricantes de dispositivos IoT a implementarem o anúncio da MUD nos seus produtos;
- Pressionando fabricantes de CPEs a implementar o MUD Manager;
- Fazendo com que mais pessoas saibam das vantagens da MUD.

# Novidades em segurança para IoT

- EAP-NOOB: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc9140/>
- BRSKI: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc8995/>
- HTTPS na LAN: <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-sweet-iot-acme/>
- **INXU**: <https://www.ietf.org/id/draft-morais-iotops-inxu-00.html>

# Ajudando uma proposta no papel



Créditos: <https://giphy.com/gifs/nascar-racing-2021-motorsports-DpNOIWx7F77IG9stWa>

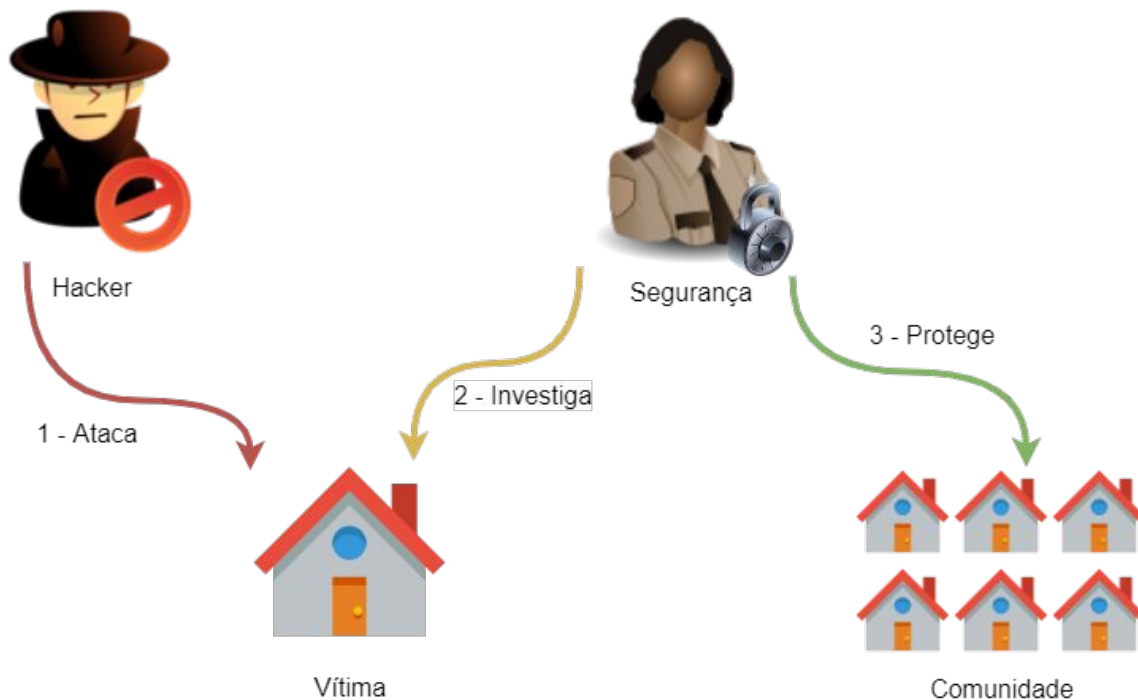
O INXU é brasileiro! E ainda pode ajudar o mundo:

- Agilizando a resposta a novas vulnerabilidades;
- Reduzindo tráfego DDoS no meu provedor;
- Protegendo os dispositivos da minha casa!!

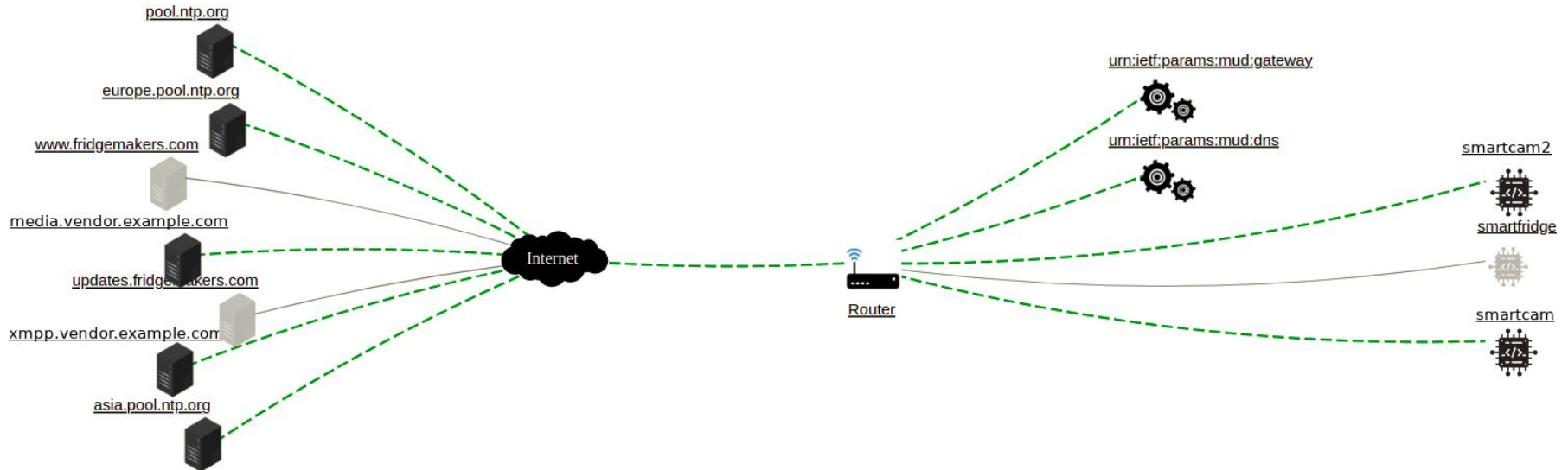


# Funcionamento básico do INXU 1/3

1. O compartilhamento de assinaturas acelera a proteção;
2. A utilização da MUD refina a proteção sem quebrar a privacidade.

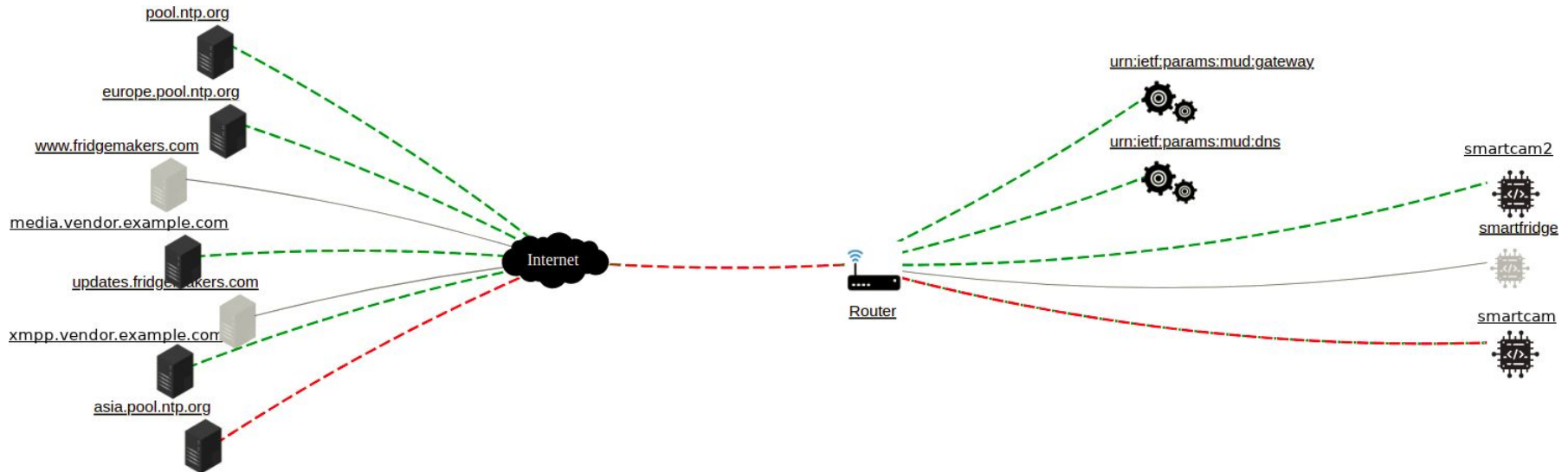


# Funcionamento básico do INXU 2/3



Adaptado de: <https://www.mudmaker.org/mudvisualizer.php>

# Funcionamento básico do INXU 3/3



Adaptado de: <https://www.mudmaker.org/mudvisualizer.php>

# Perguntas?

INXU I-D:

<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-morais-iotops-inxu>

Artigos:

<https://sol.sbc.org.br/index.php/wpietf/article/view/13792>

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9579390/>

Contato:

[savyovm@gmail.com](mailto:savyovm@gmail.com)

[savyo.morais@ifrn.edu.br](mailto:savyo.morais@ifrn.edu.br)

[savyo.morais@labnet.nce.ufrj.br](mailto:savyo.morais@labnet.nce.ufrj.br)