

## **INTERNET DAS COISAS (IOT)**

A Internet das Coisas (IoT) refere-se à rede de objetos físicos — “coisas” — que possuem sensores, software e outras tecnologias integradas, permitindo que esses dispositivos coletam e troquem dados pela internet ou outras redes de comunicação. Esses objetos podem variar de eletrodomésticos comuns a equipamentos industriais sofisticados.

Exemplos práticos de IoT no dia a dia

- Casas Inteligentes: Dispositivos como termostatos inteligentes, lâmpadas controladas por aplicativos e assistentes virtuais que permitem automação e controle remoto de ambientes domésticos.
- Saúde: Wearables, como smartwatches, que monitoram sinais e atividades físicas, fornecem dados em tempo real para usuários e profissionais de saúde.
- Cidades Inteligentes: Sistemas de gerenciamento de tráfego que utilizam sensores para monitorar e melhorar o fluxo de veículos, melhorando a mobilidade urbana.
- Agricultura: Sensores de solo que monitoram a umidade e nutrientes, auxiliando agricultores na tomada de decisões para supervisão e fertilização.

## **Componentes fundamentais de um sistema IoT**

1. Sensores: Dispositivos que coletam dados do ambiente, como temperatura, umidade, luminosidade ou movimento.
2. Atuadores: Componentes que executam ações com base em comandos recebidos, como motores que abrem uma válvula ou dispositivos que ligam/desligam equipamentos.
3. Gateways: Dispositivos que conectam sensores e atuadores à internet, realizando a comunicação entre a rede local dos dispositivos e a nuvem ou outros sistemas.
4. Servidores/Nuvem : Infraestrutura que armazena, processa e analisa os dados obtidos pelos dispositivos IoT, permitindo a tomada de decisões e o controle remoto.

## **Diferença entre IoT e sistemas embarcados automaticamente**

Os sistemas embarcados são especializados em hardware e software projetados para executar tarefas específicas dentro de um sistema maior. Eles são otimizados

para realizar uma função com eficiência e geralmente não possuem funcionalidade com internet.

Por outro lado, a Internet das Coisas (IoT) expande o conceito de sistemas embarcados ao adicionar conectividade de rede, permitindo que os dispositivos não apenas executem suas funções específicas, mas também se comuniquem entre si e com sistemas externos pela internet. Essa conectividade possibilita a coleta e troca de dados em tempo real, a automação avançada e a integração com outras plataformas e serviços.

Em resumo, enquanto os sistemas embarcados tradicionais são específicos para funções específicas e funcionam de forma isolada, os dispositivos IoT são sistemas embarcados conectados, capazes de interagir e compartilhar informações em uma rede mais ampla.

## **ARQUITETURA OSI, TCP/IP E IOT – CONCEITOS E APLICAÇÕES**

### **1. Introdução**

A comunicação em redes é fundamental para o funcionamento da IoT. Dispositivos conectados utilizam protocolos padronizados para trocar informações de maneira eficiente e segura. Neste contexto, a **Arquitetura OSI** e o **Modelo TCP/IP** fornecem diretrizes essenciais para a transmissão de dados.

### **2. Arquitetura OSI**

A **Arquitetura OSI (Open Systems Interconnection)** é um modelo de referência que divide a comunicação em **7 camadas**, facilitando o desenvolvimento e a interoperabilidade entre dispositivos de diferentes fabricantes.



Modelo de Referência OSI

## Camadas do Modelo OSI:

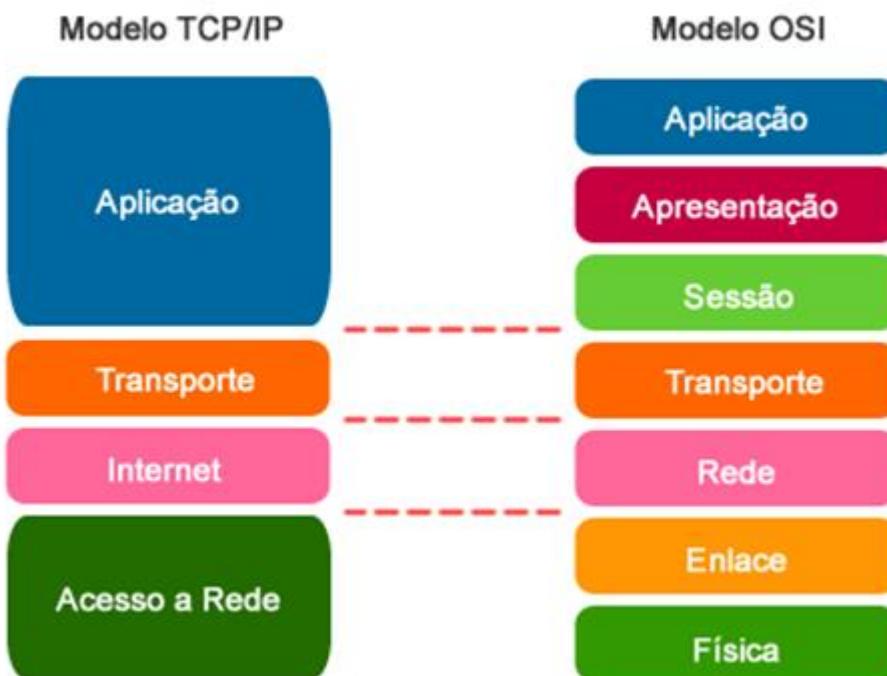
1. **Física:** Transmissão de bits (cabo, fibra óptica, Wi-Fi).
2. **Enlace de Dados:** Comunicação direta entre dispositivos na mesma rede (endereços MAC, switches).
3. **Rede:** Roteamento de pacotes entre redes diferentes (endereços IP, roteadores).
4. **Transporte:** Controle de fluxo e confiabilidade de transmissão (TCP, UDP).
5. **Sessão:** Gerenciamento das conexões entre dispositivos.
6. **Apresentação:** Codificação e especificações dos dados (SSL/TLS, criptografia).
7. **Aplicação:** Interface com o usuário e aplicativos (HTTP, FTP, MQTT).

## 3. Modelo TCP/IP

O **Modelo TCP/IP** simplifica o OSI, organizando as comunicações em **4 camadas** :

1. **Camada de Acesso à Rede:** Equivalente às camadas Físicas e Enlace do OSI (Ethernet, Wi-Fi, 4G/5G).
2. **Camada de Internet:** Responsável pelo roteamento e endereçamento (IP, ICMP).
3. **Camada de Transporte:** Controle a entrega dos dados (TCP, UDP).
4. **Camada de Aplicação:** Serviços diretos aos usuários e sistemas (HTTP, MQTT, CoAP).

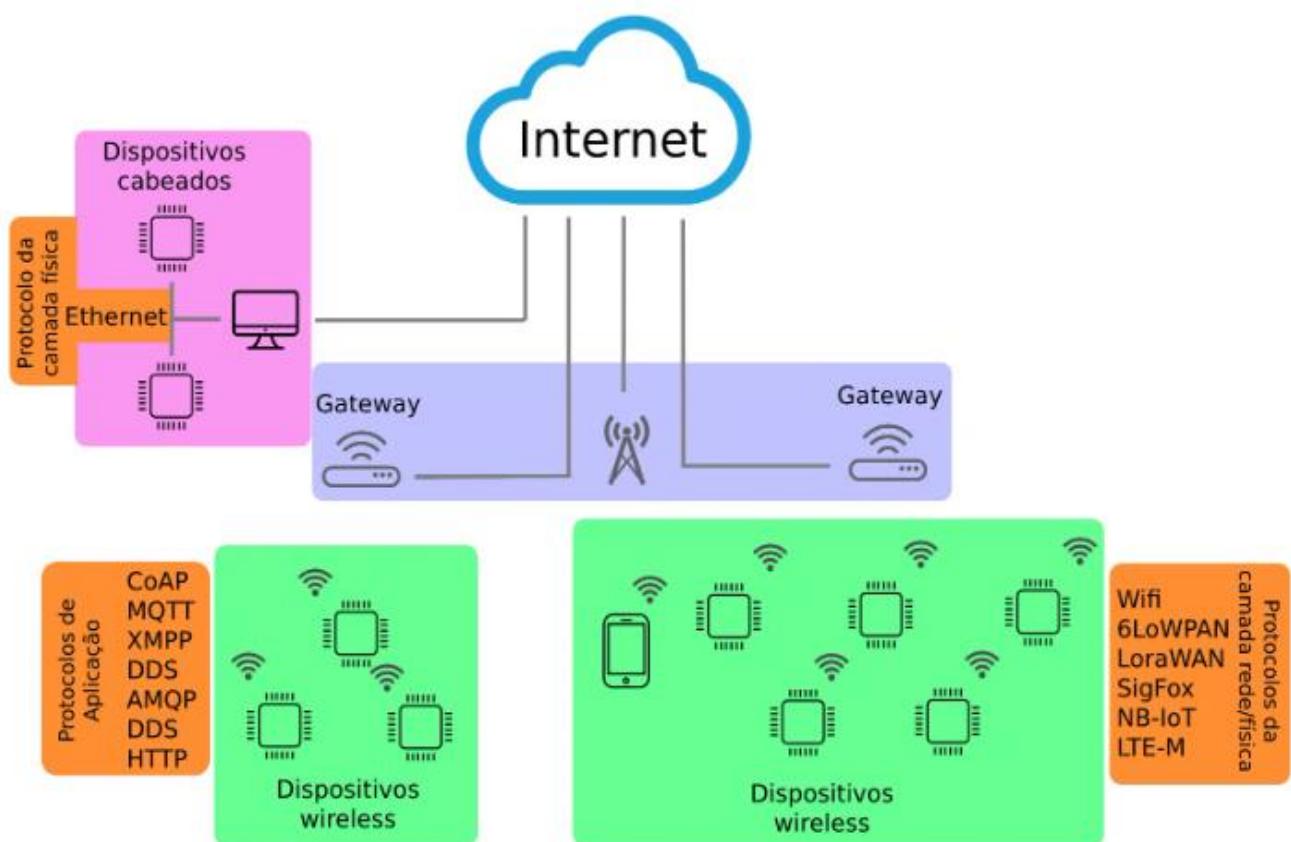
### Comparação TCP/IP x OSI



Comparação visual entre OSI e TCP/IP.

#### 4. Relação com IoT

A **Internet das Coisas (IoT)** é um ecossistema diversificado que incorpora uma variedade de dispositivos e protocolos de comunicação. Embora muitos dispositivos IoT utilizem o modelo de interconexão TCP/IP para comunicação, especialmente aqueles que se conectam diretamente à internet, nem todos seguem esse padrão. Dispositivos que empregam protocolos como Zigbee ou Bluetooth, por exemplo, não se baseiam no TCP/IP. Nesses casos, é comum o uso de gateways que traduzem esses protocolos para TCP/IP, permitindo a integração com a infraestrutura da internet. Portanto, embora o modelo TCP/IP seja amplamente adotado na IoT, ele não é universalmente aplicável a todas as redes e dispositivos dentro desse ecossistema.



#### Principais Protocolos IoT e suas Camadas

- **MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)** : Aplicação (TCP/IP)
- **CoAP (Protocolo de Aplicação Restrita)** : Aplicação (UDP/IP)
- **HTTP/HTTPS** : Aplicação (TCP/IP)
- **IPv6/6LoWPAN** : Internet (Roteamento para IoT)
- **Wi-Fi, LoRaWAN, ZigBee, Bluetooth Low Energy (BLE)** : Camadas Física e Enlace

## **Casos de uso:**

- 1. Sensores em ambientes industriais** (MQTT sobre TCP/IP).
- 2. Controle de dispositivos via smartphone** (HTTP/HTTPS).
- 3. Redes de sensores em áreas remotas** (LoRaWAN, CoAP).

## **5. Exercícios e Discussão**

1. Qual a diferença entre TCP e UDP na camada de transporte?
2. Por que o MQTT é amplamente utilizado em IoT?
3. Qual camada do modelo OSI é responsável pela criptografia dos dados?
4. Identifique em qual camada do TCP/IP o protocolo HTTP opera.