



SÃO
PAULO
TECH
SCHOOL



Sistemas IoT

Aula 3 Arquitetura para IoT

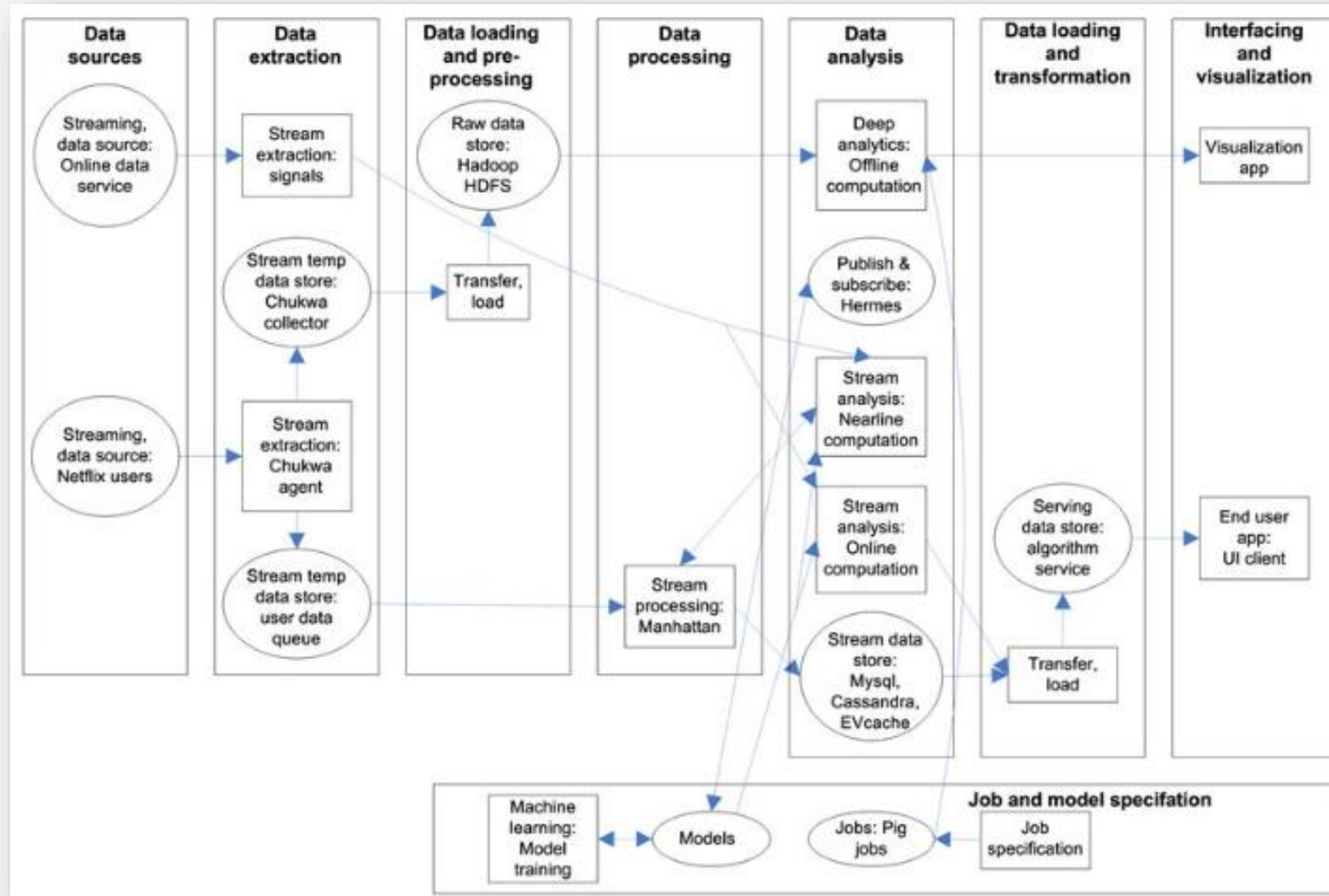
Leandro Nunes

leandro.nunes@sptech.school

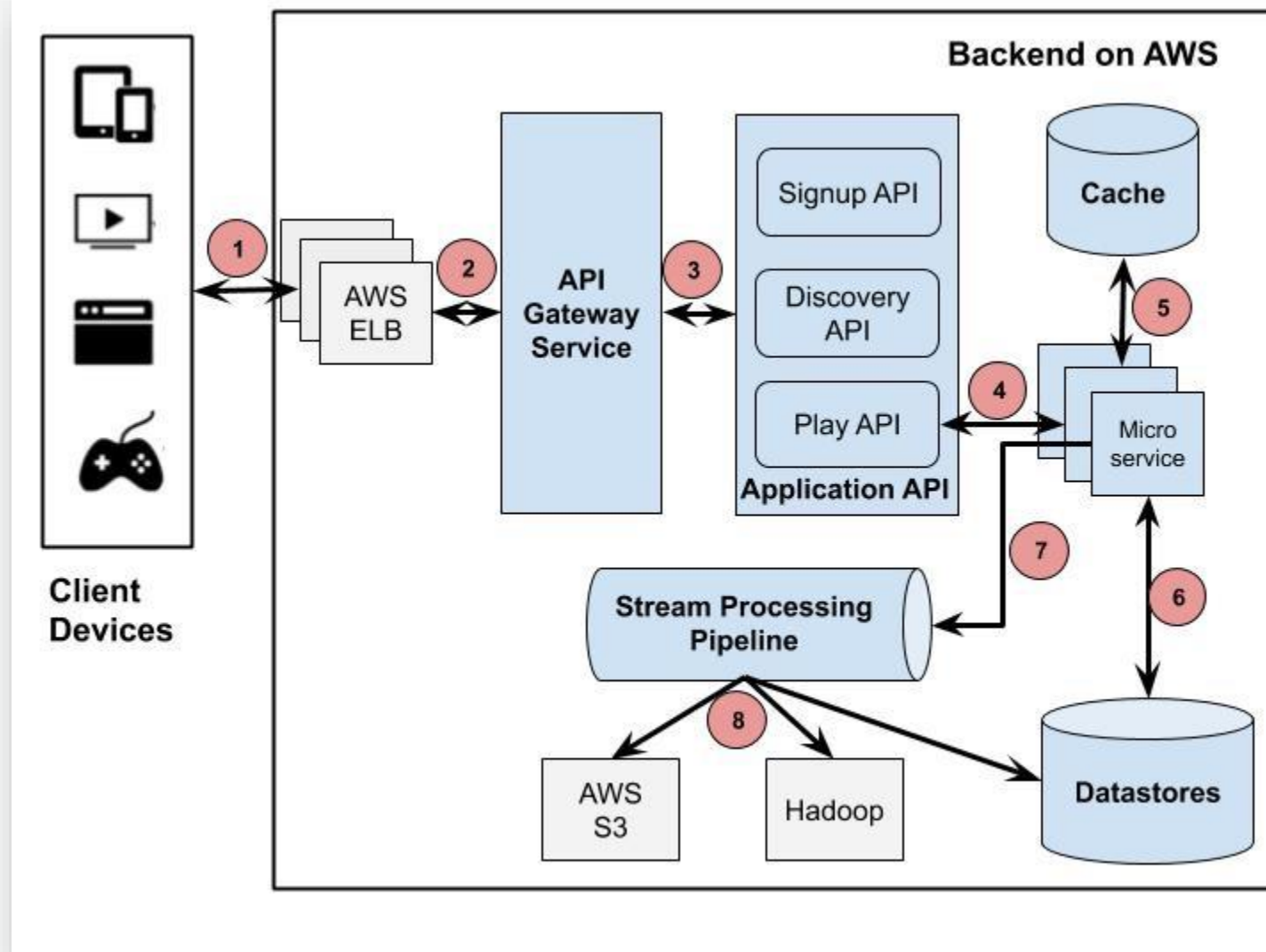
Tópicos da Aula

- Arquitetura de Soluções
- Papéis e Responsabilidades de um(a) Arquiteto(a)
- Elementos da Internet das Coisas
- Modelos de Arquiteturas para IoT
- Detalhamento da Arquitetura de 5 Camadas
- Exercício: Sensores!

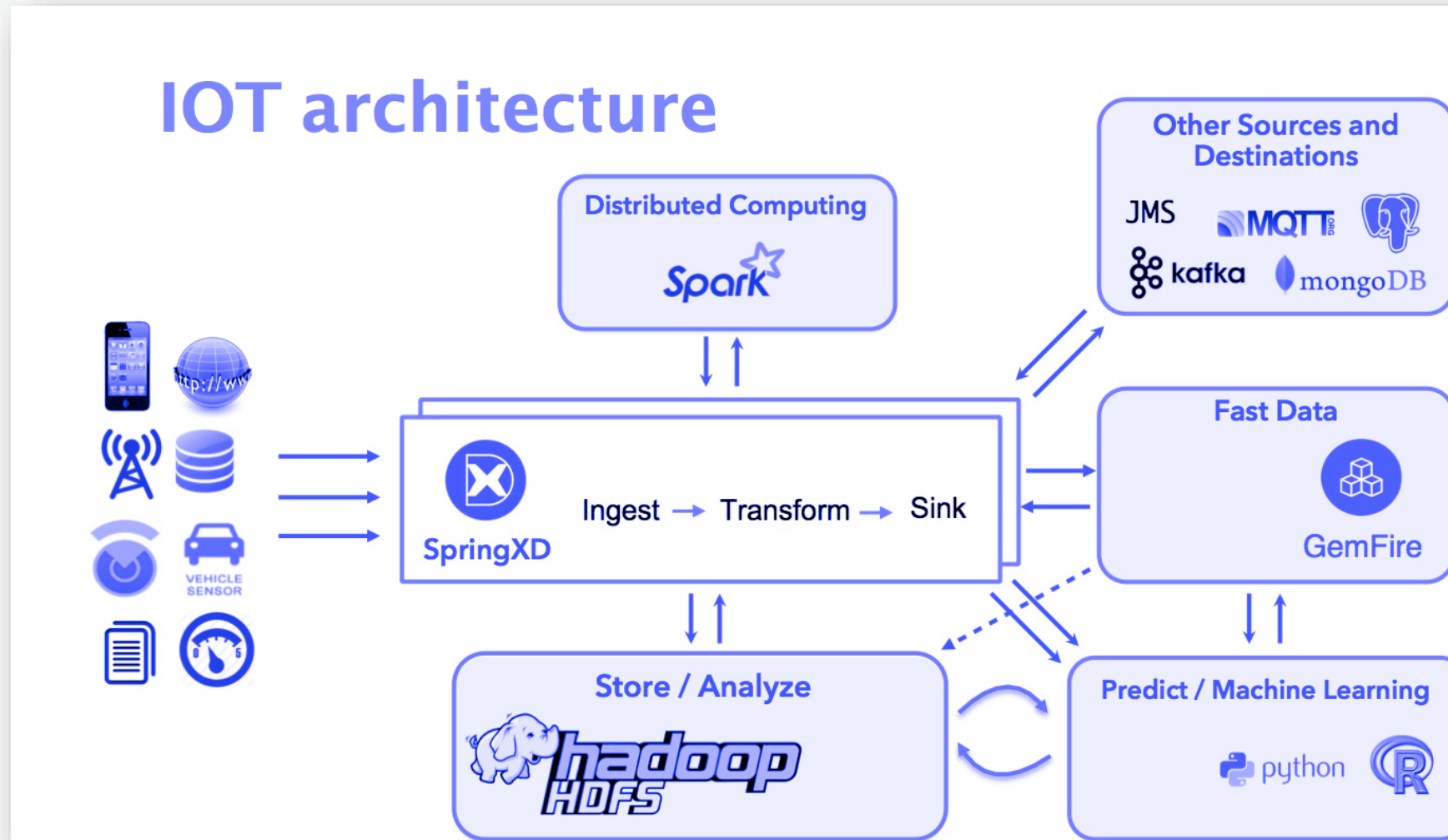
Arquitetura do Netflix



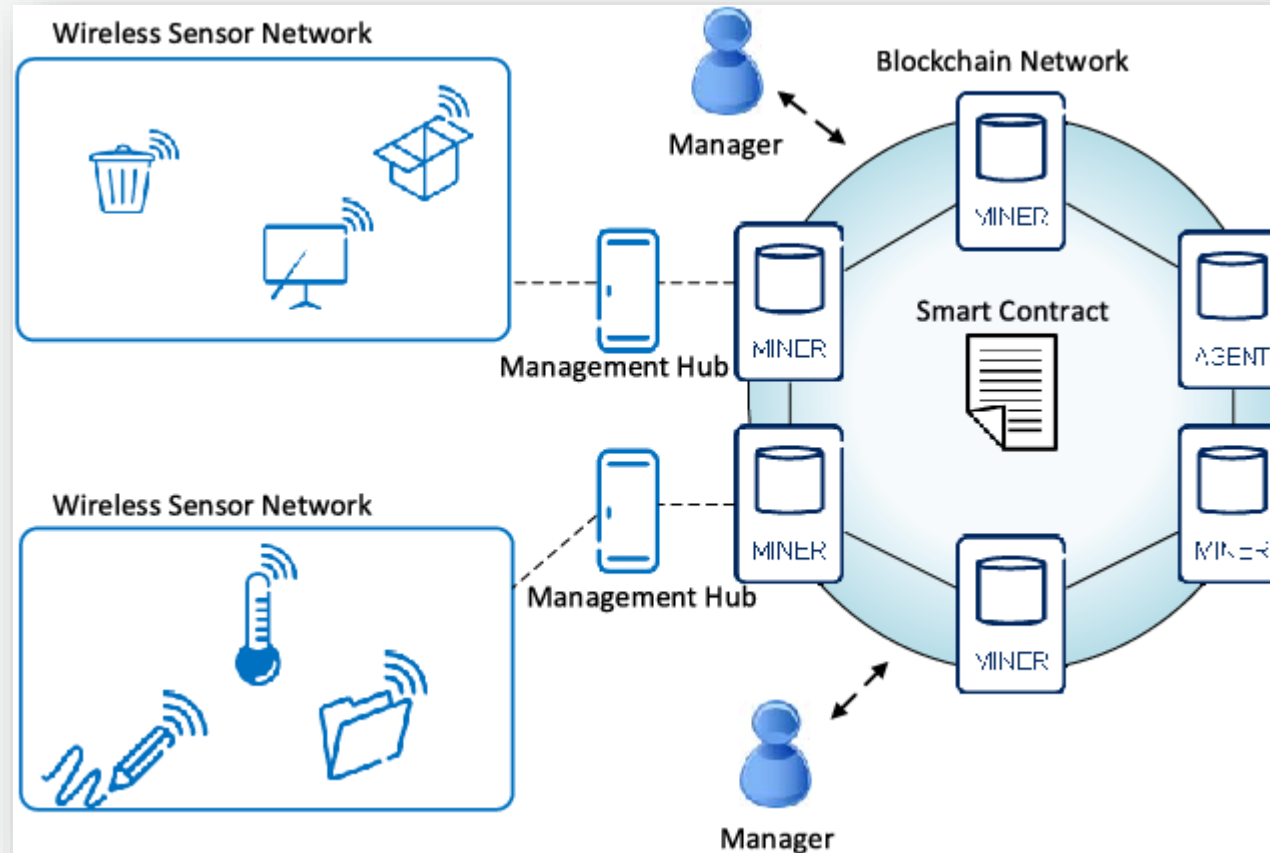
Arquitetura do Netflix



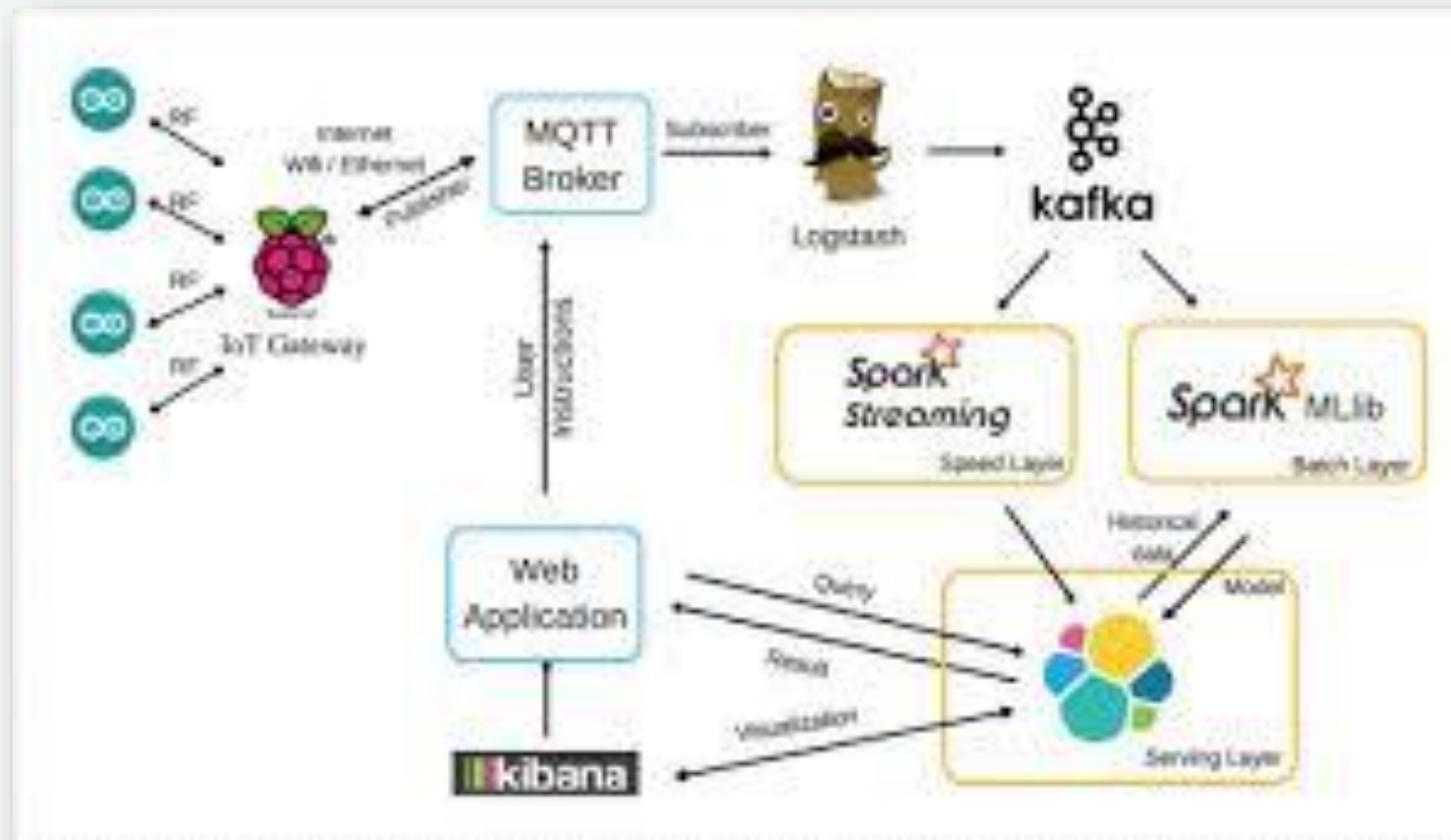
Arquitetura de uma Solução IoT



Arquitetura de uma Solução IoT



Arquitetura de uma Solução IoT





Arquitetura de Soluções

Conceitos ou propriedades fundamentais de um sistema em seu ambiente, incorporados em seus elementos, relacionamentos e nos princípios de seu projeto e de sua evolução.

ISO/IEC/IEEE 42010



Papéis e responsabilidades de um(a) Arquiteto(a)

1. Entender
2. Reutilizar
3. Construir
4. Evoluir
5. Analisar
6. Gerenciar



Papéis e responsabilidades de um(a) Arquiteto(a)

1. Entender

- Torna fácil o entendimento de um sistema complexo
- Determina as restrições no momento do design (projeto)

2. Reutilizar

- Garante a reutilização de componentes e estruturas
- Promove a reutilização de arquitetura e padrões específicos para o domínio em questão



Papéis e responsabilidades de um(a) Arquiteto(a)

3. Construir

- Fornece uma arquitetura esquemática (componentes + dependência) de um sistema – também conhecida como *blueprint*

4. Evoluir

- Estipula o grau de evolução do sistema
- Permite estimar o custo de mudança de forma mais precisa



Papéis e responsabilidades de um(a) Arquiteto(a)

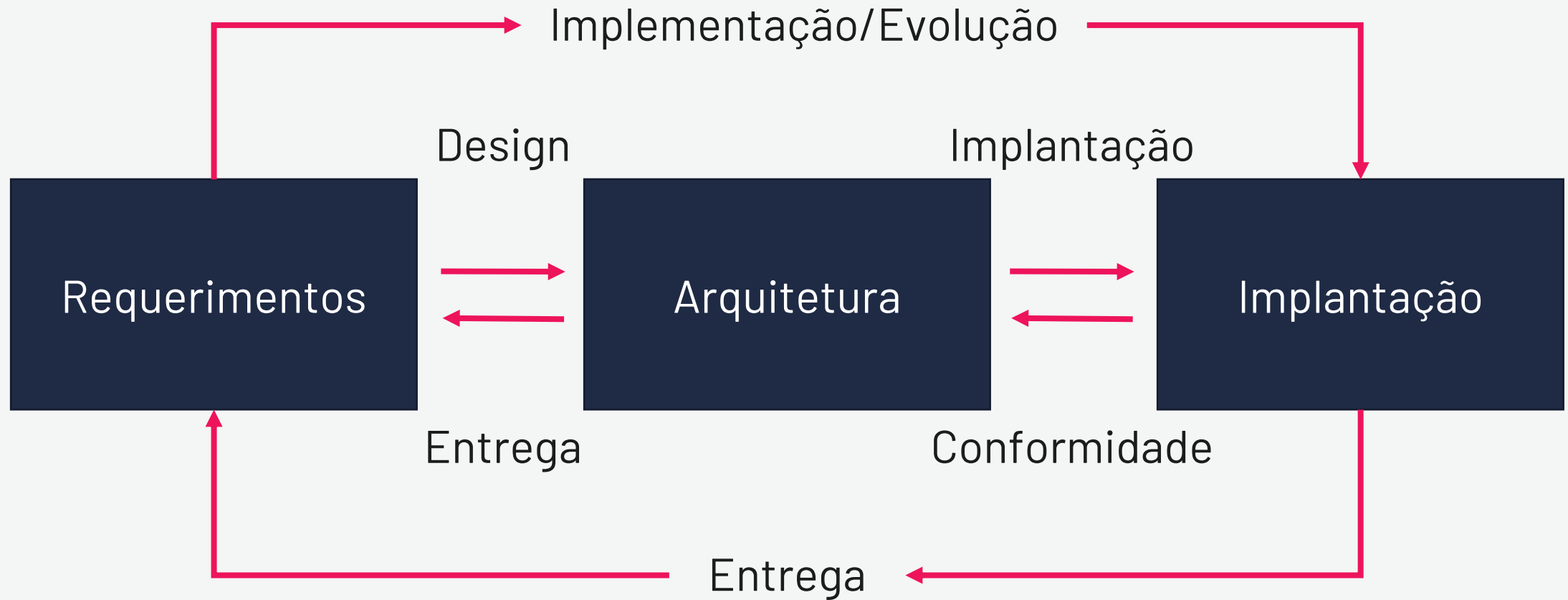
5. Analisar

- Faz análises no nível da arquitetura
- Verifica a consistência, confirma a conformidade com padrões da arquitetura, inspeciona a qualidade, etc.

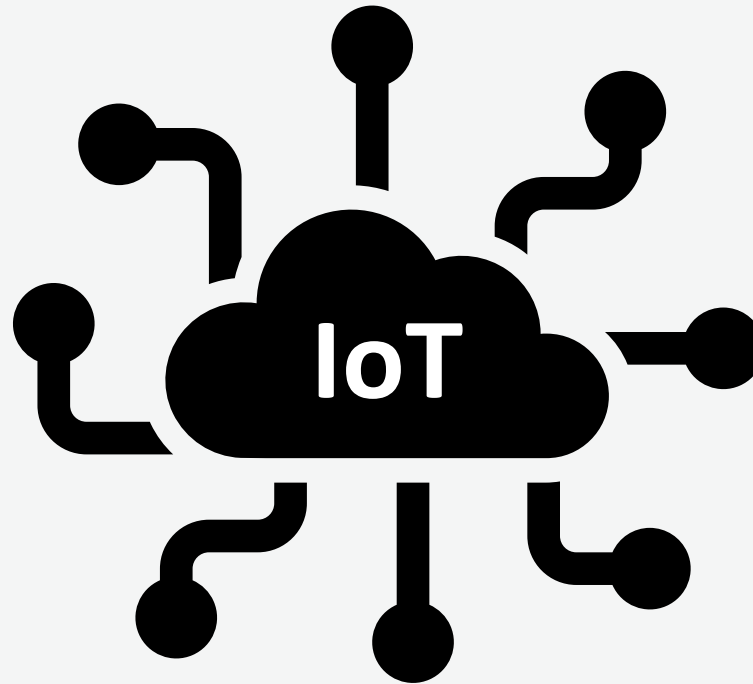
6. Gerenciar

- Identifica requisitos, estratégias de implementação e riscos potenciais em um estágio inicial de desenvolvimento
- Garante que a arquitetura é viável

Papéis e responsabilidades de um(a) Arquiteto(a)



Arquitetura para IoT: Por que pode ser tão complicado?



Arquitetura para IoT



Dispositivos
Devices
Smart Object
End node
Sensor node
Node
Nós



Rede de Comunicação



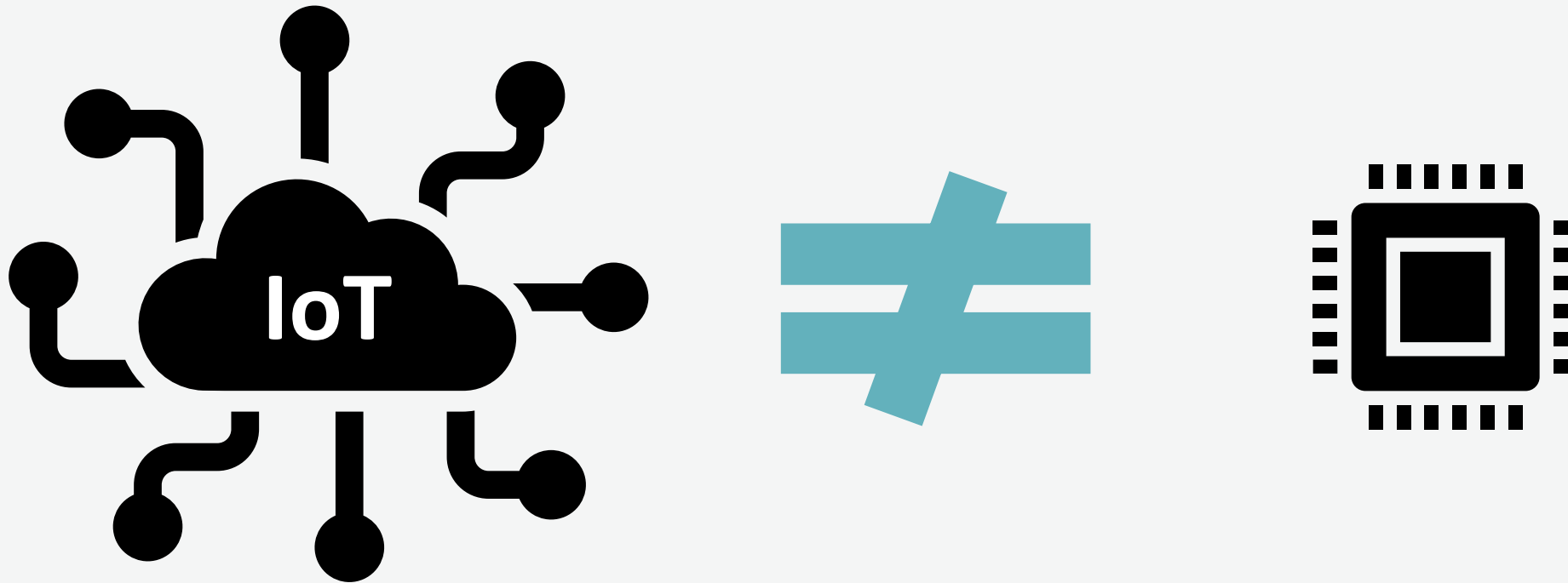
Aplicação
App
Software
Plataforma

IoT é Simples

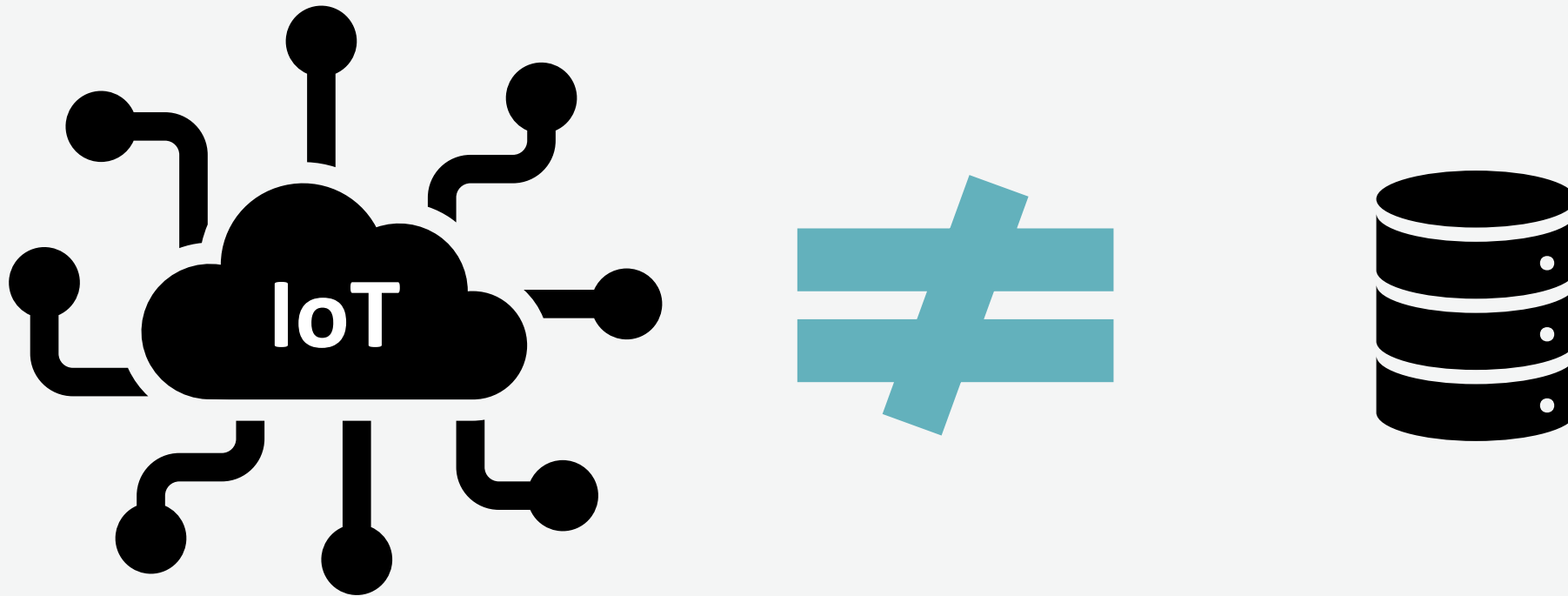
IoT é Simples?

IoT não é nada Simples?

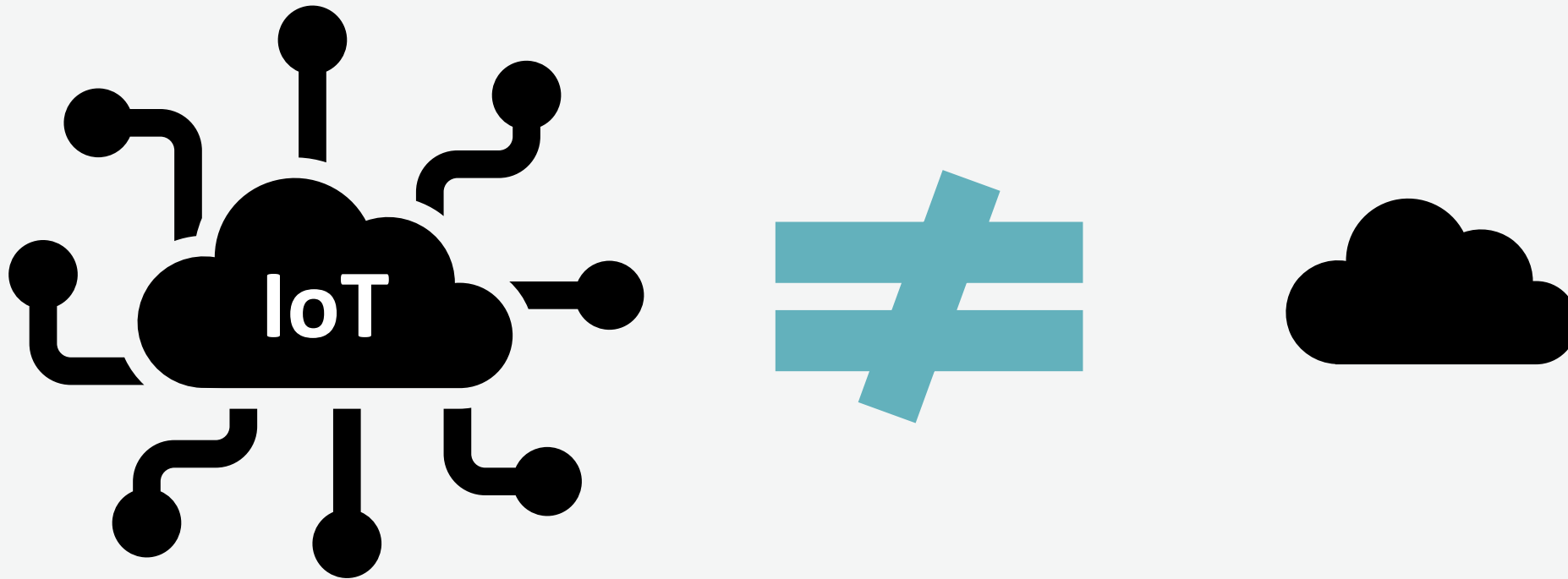
Arquitetura para IoT: Por que pode ser tão complicado?



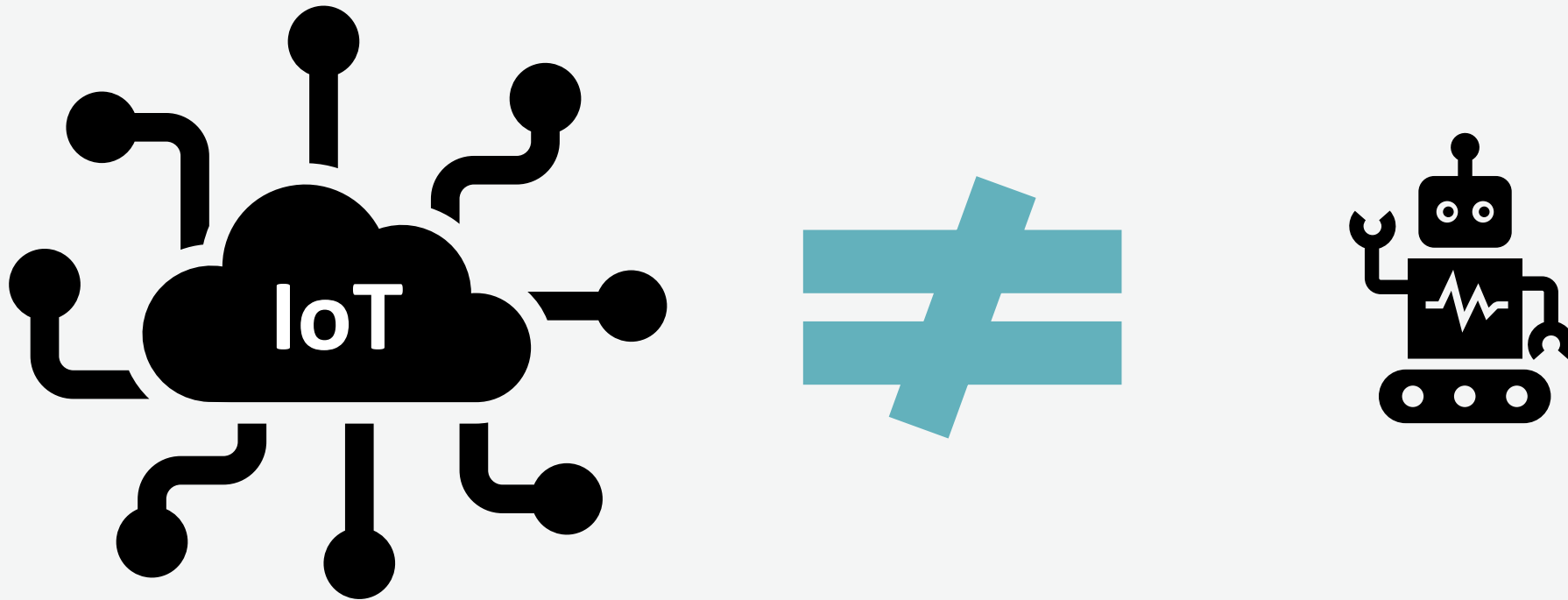
Arquitetura para IoT: Por que pode ser tão complicado?



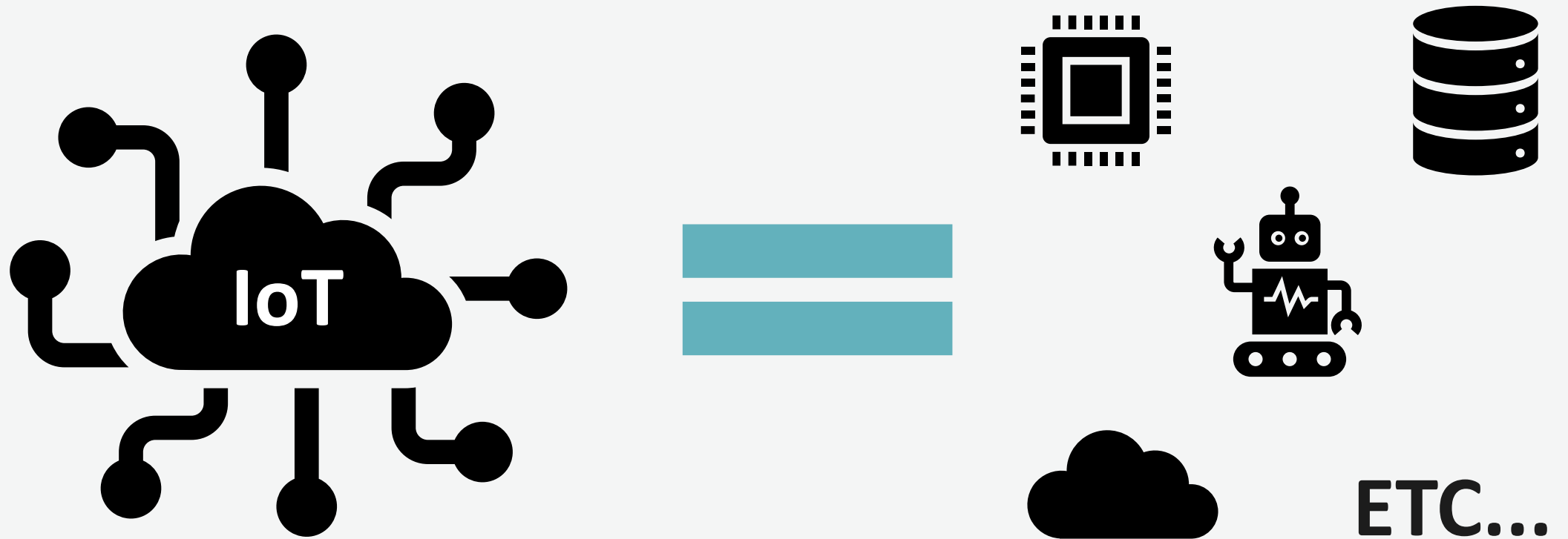
Arquitetura para IoT: Por que pode ser tão complicado?



Arquitetura para IoT: Por que pode ser tão complicado?



Arquitetura para IoT: Por que pode ser tão complicado?



Elementos da Internet das Coisas

- **Sensores e Atuadores**

Elementos que coletam (ou respondem a) estímulos físicos ou químicos e transmitem impulsos mensuráveis ou de operação.

- **Dispositivos**

Também conhecidos por *devices*, nós, *nodes*, *end-nodes*, *sensor-nodes* ou motes.

São os equipamentos eletrônicos dotados de sensores capazes de perceber propriedades de um ambiente; e/ou atuadores capazes de alterar o estado de algo.

Esses equipamentos transformam a grandeza lida em informação e as transmitem por meio de uma rede de comunicação - seja sem fios, utilizando radiofrequência (RF), ou cabeada.

Podem também receber comandos através da rede e atuar em processos no campo.

Elementos da Internet das Coisas

- **Firmware e Software Embarcado**

Muitas vezes o *firmware* e o *embedded software* (software embarcado) são usados com o mesmo significado. Ambos são programas que rodam no dispositivo.

São escritos para controlar dispositivos específicos que normalmente possuem restrições de memória e processamento.

Nem todas as suas funções são iniciadas ou controladas por interface humana mas sim por interfaces de máquina.

Pode ou não ser usado junto de um Sistema Operacional específico para IoT, como *Real-Time Operating System* (RTOS). O *software* embarcado normalmente implementa recursos e funções de alto nível, enquanto que o *firmware* cuida de tarefas de baixo nível, como converter sinais de sensores analógicos em dados digitais e gerenciar protocolos de comunicação (pode fazer a função do OS).

Elementos da Internet das Coisas

- **Redes de Comunicação**

Nomeada ainda de redes, redes de dispositivos, *networks* ou ainda sistemas de comunicação.

O termo se refere ao conjunto de equipamentos e regras que viabilizam a transmissão de informações entre origem e destino, podendo ser bi ou unidirecionais.

Podem ou não, dependendo da topologia e da tecnologia utilizada, conter elementos intermediários, como **gateways, modems, concentradores, roteadores, routers, border routers, sink-nodes, base stations, switches.**

Elementos da Internet das Coisas

- **Elementos de Rede**

Variados elementos que recebem nomes distintos dependendo da sua função: *gateways, modems, concentradores, roteadores, routers, border routers, sink-nodes, base stations, switches*.

Estes elementos possuem características especiais como: conectar um conjunto de dispositivos ao mundo externo ou a outras redes; tradução de protocolos; redirecionamentos; distribuição de sinal, etc.

- **Protocolos de Rede**

Também tratados de protocolos de comunicação ou padrões.

Fazem referência ao conjunto de regras que permite com que dispositivos se conectem entre si e à Internet.

Elementos da Internet das Coisas

- **Plataformas**

Possuem outras referências como *Cloud Platforms* ou *Middleware*s.

São elementos intermediários para o processamento dos dados coletados pelos dispositivos.

Suas funções podem variar de acordo com o objetivo do projeto.

- **Aplicações**

As aplicações, também referenciadas por *apps*, *dashboards*, *end applications*, *user applications*, GUI.

Têm como objetivo viabilizar a apresentação dos dados para o usuário final e sua funcionalidade pode variar de acordo com a arquitetura proposta.

Elementos da Internet das Coisas

■ Serviços

- Relacionados à identidade

Serviço básico e mais importante, utilizado por todos. Todas as aplicações que precisam levar os objetos (e suas informações) do mundo real para o virtual precisam identificar estes objetos.

- Agregação de informação

Coletam e sumarizam dados de sensores para que estes possam ser utilizados pelas aplicações.

- Colaborativos

Agem sobre os serviços de agregação de informação e utilizam os dados obtidos para tomada de decisão e reação adequadas.

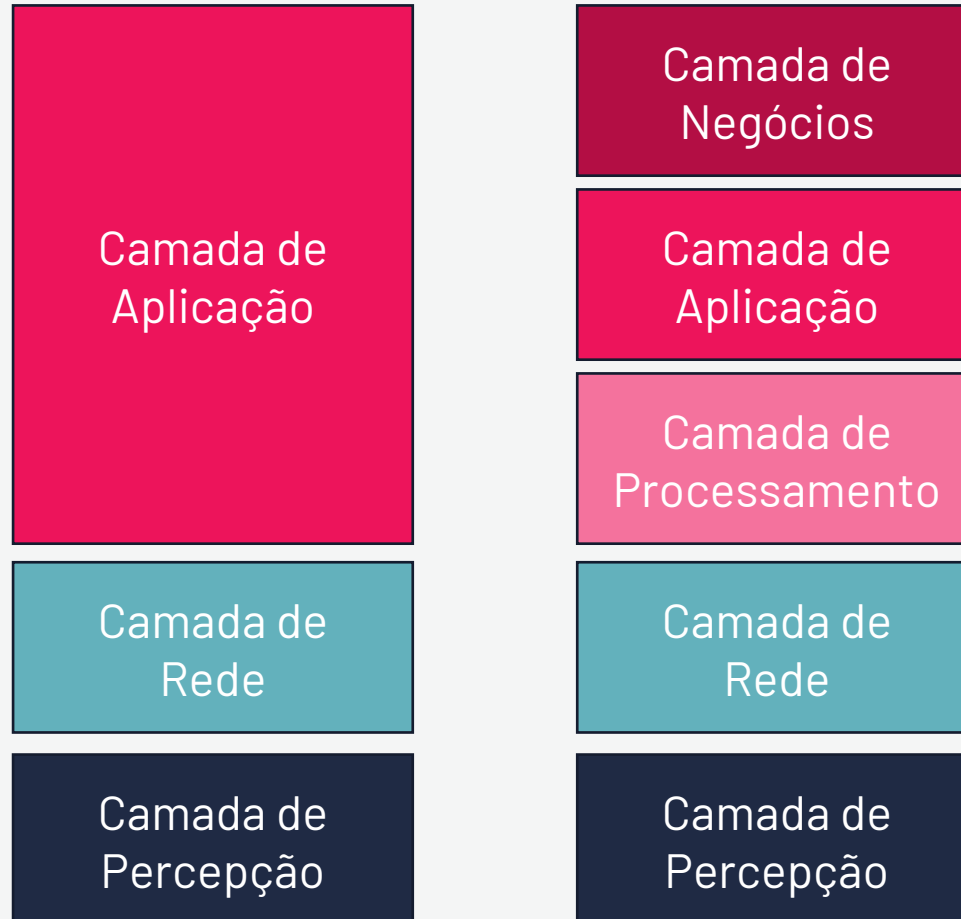
- Ubíquos

Atuam no sentido de prover serviços colaborativos a qualquer momento, para qualquer um que necessite, em qualquer lugar.

Arquitetura para IoT – Básico 3 Camadas



Arquitetura para IoT – Básico 3 Camadas x 5 Camadas



Arquitetura para IoT – 5 Camadas



Camada de
Negócios

Camada de
Aplicação

Camada de
Processamento

Camada de
Rede

Camada de
Percepção

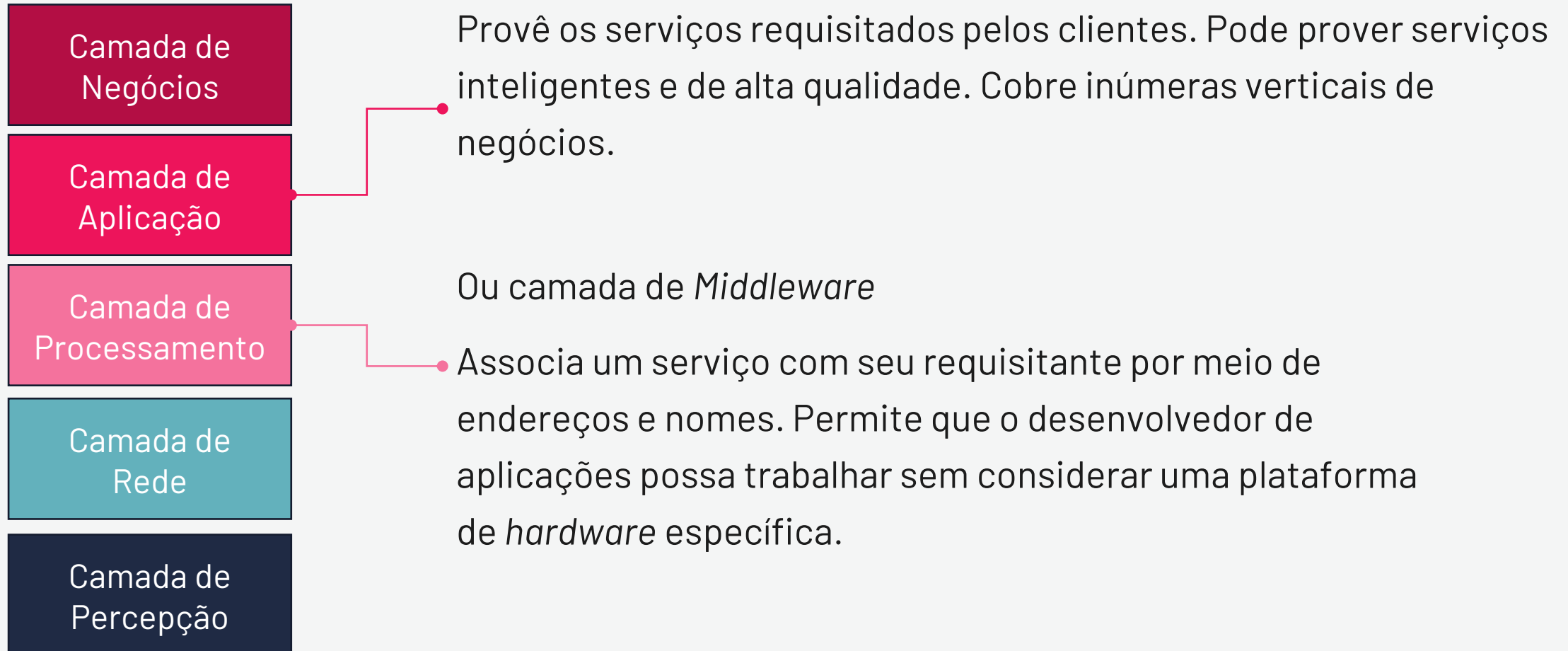
Ou camada de Transporte ou de Abstração (do dispositivo)

- É a camada responsável pelo envio dos dados coletados dos dispositivos para a próxima camada, utilizando tecnologias de transmissão com ou sem fio, tais como: RFID, 3G, 4G, 5G, Wi-Fi, Bluetooth, Infrared, ZigBee, LPWAN, MODBUS, RS-232, RS-485 etc.

Ou camada de Objetos / Dispositivos

Esta camada inclui os sensores e atuadores que irão coletar as informações do meio físico, processá-las e digitalizá-las e, por fim, transferi-las para a camada seguinte.

Arquitetura para IoT – 5 Camadas



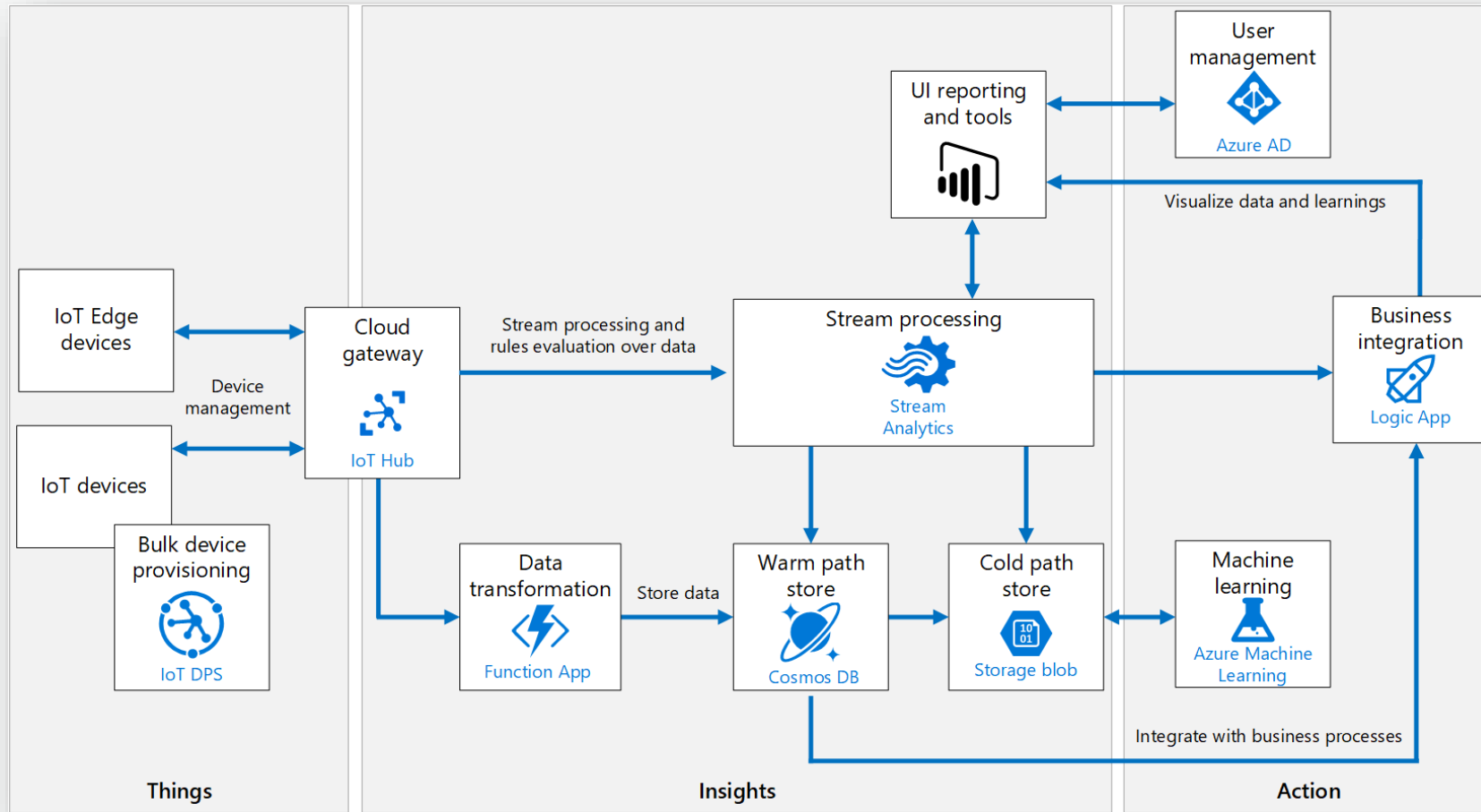
Arquitetura para IoT – 5 Camadas



Gerencia as atividades e serviços do sistema de IoT como um todo. Responsável por construir modelos de negócios, grafos, fluxogramas, etc., com base nos dados recebidos da camada de aplicação. Permite suportar processos de tomada de decisão baseados em *Big Data* e *Analytics*. Monitora e gerencia as camadas inferiores. Executa análises de alto nível e gera relatórios. Camada complexa que demanda grande poder computacional.

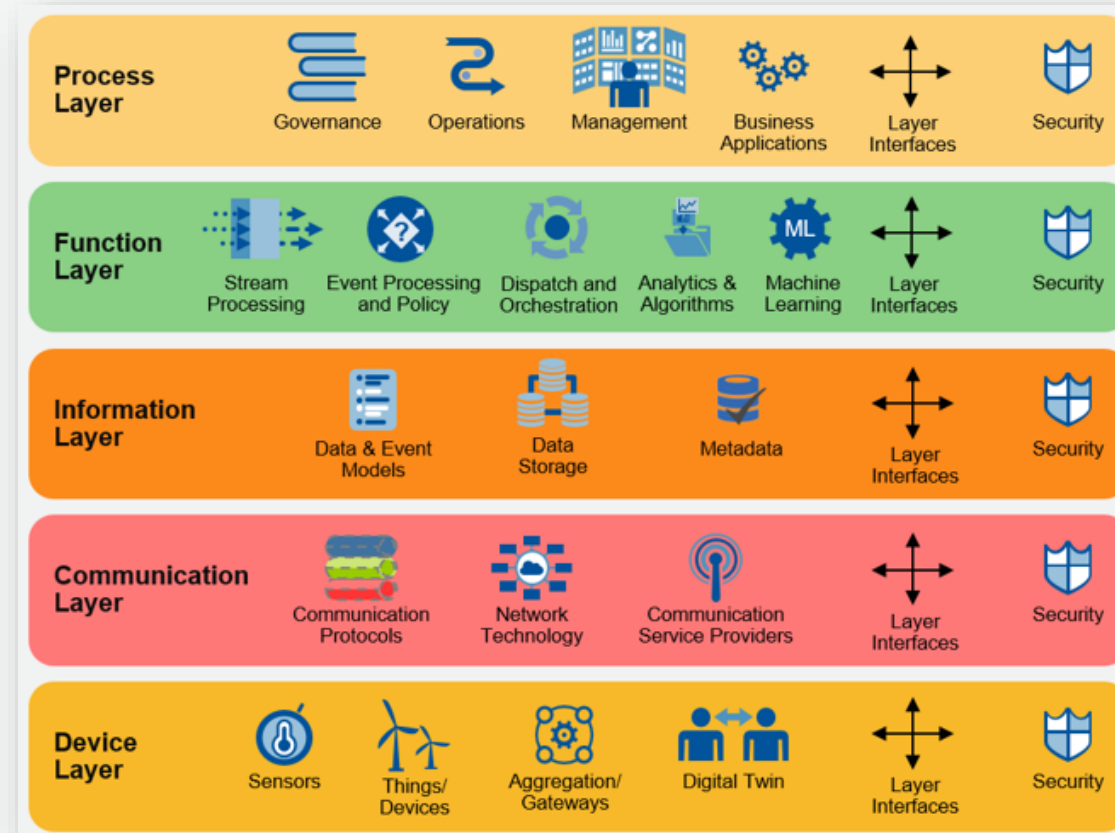
Exemplos de Arquiteuras para IoT

Azure IoT



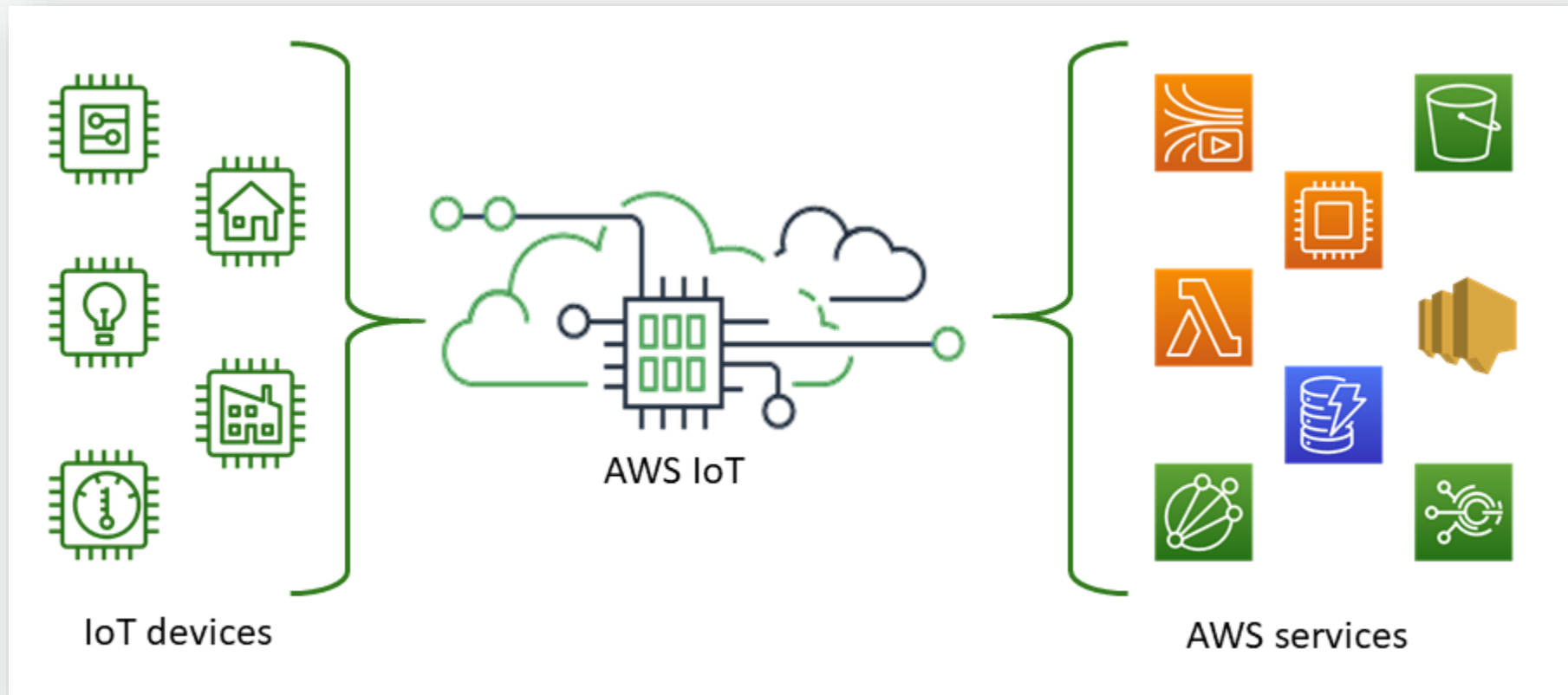
Exemplos de Arquiteuras para IoT

Gartner



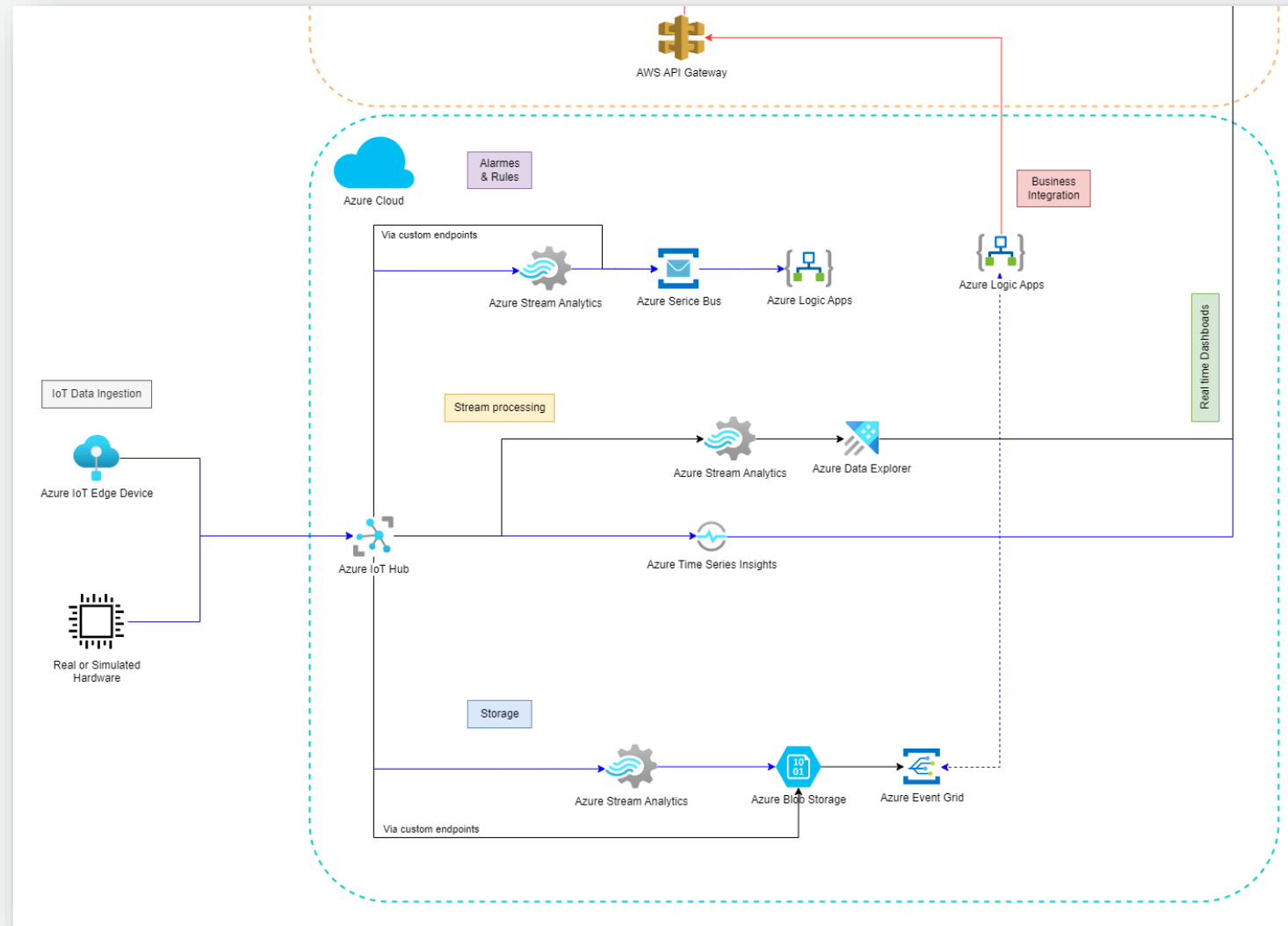
Exemplos de Arquiteuras para IoT

AWS



Exemplos de Arquiteuras para IoT

NOSSA



PRÁTICA: SOLUÇÕES IoT

<https://apps.azureiotcentral.com/home>



<https://thingsboard.cloud/>



<https://tago.io/>



Dúvidas?

Perguntas?

Dificuldades?

Exercício

Atividade Nº 2: Brainstorming sensores

- **Revisar os conceitos** relacionados à aula e vistos até hoje
- **Definir variável** (ou variáveis) que podem ser monitoradas
- **Pesquisar sensores** capazes de coletar essas variáveis
- **Pesquisar comportamento** do(s) sensor(es): curva, sensibilidade, níveis de serviço, barreiras, etc..
- **Pesquisar formas alternativas**, caso hajam, para coletar essas variáveis
- **Escrever uma resenha** (2 parágrafos) explicando o funcionamento do sensor escolhido e as formas alternativas que poderiam coletar as mesmas variáveis

Regras

- **Em grupo**
- O texto deverá ser **entregue via Moodle** por apenas 01 integrante do grupo
- Incluir nome **completo e RA** de todos os participantes
- Nomenclatura do arquivo: **IOT-AULA02-Brainstorming_Sensores_GRPUP0X.docx** (ou .doc / .pdf)

Agradeço

a sua atenção!

Leandro Nunes

leandro.nunes@sptech.school

(11) 9 9897-9839



SÃO
PAULO
TECH
SCHOOL