



WORKSHOP  
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-AP

> 2022

06  
OUT

## Machine Learning e Redes Definidas por Software Conceitos, Aplicações e Perspectivas

Klenilmar Lopes Dias



# Inteligência “Natural”

Aprendizado

Compreensão

Sentimentos

Planejamento

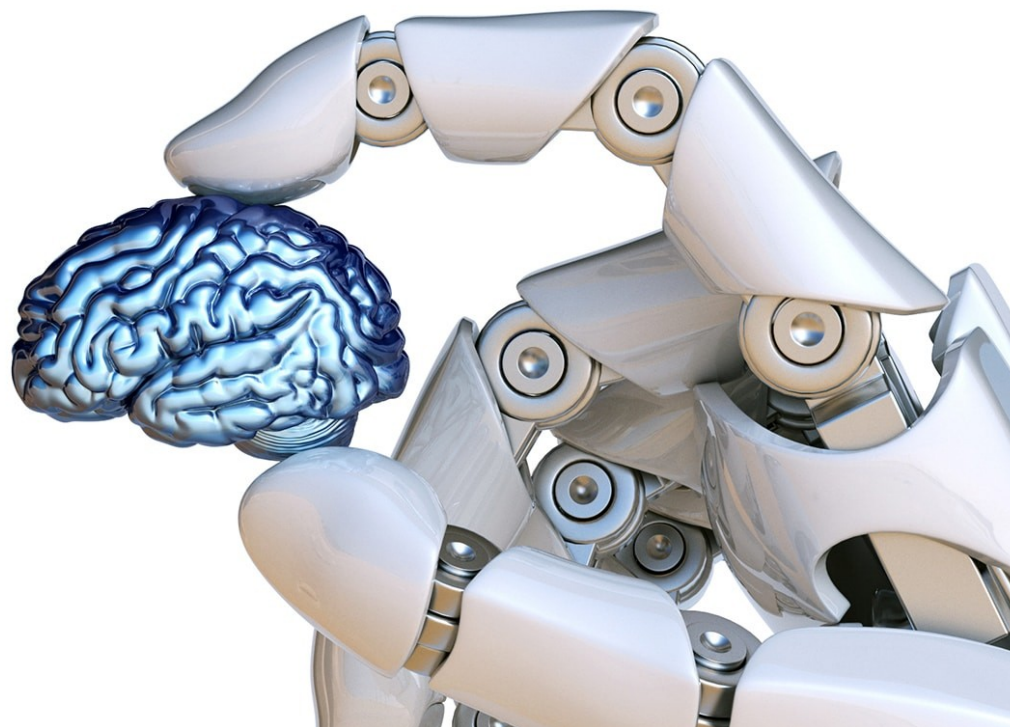


Comunicação

Memória

Resolução de  
Problema

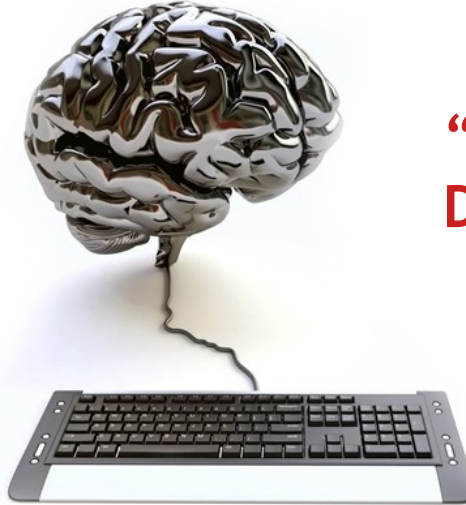
# O Cérebro Humano



**100 bilhões de células nervosas**  
**100 trilhões de conexões**



# O Estudo da Inteligência Artificial



“Imitar” o funcionamento  
Do Cérebro???



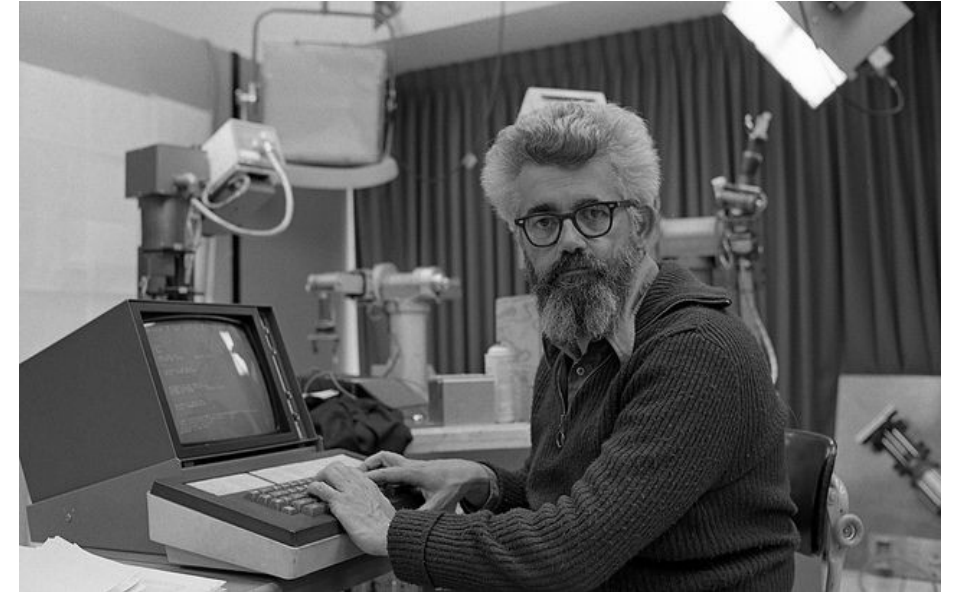
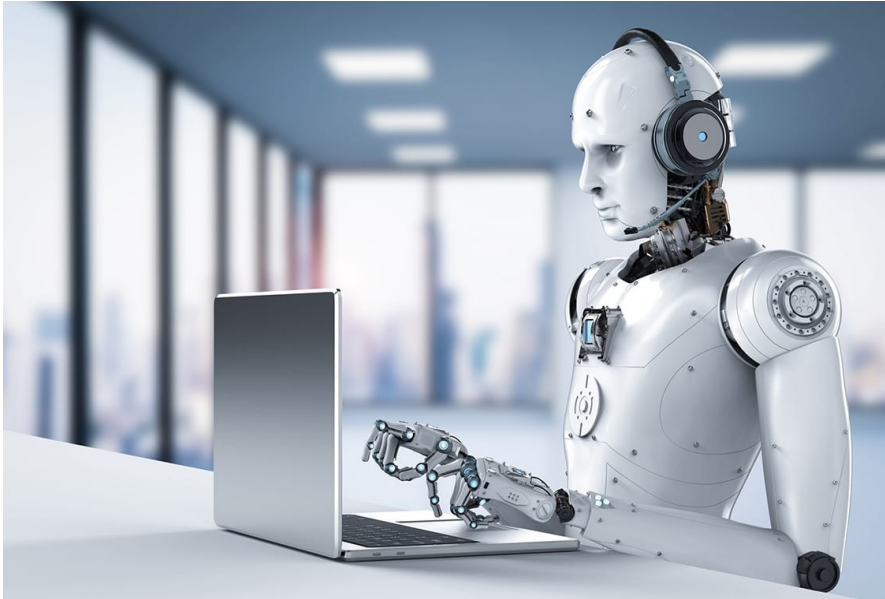
Otimização por  
Colônia de Formigas



Otimização por  
enxame de  
partículas

“Buscar outras formas”  
que não a imitação do  
cérebro humano

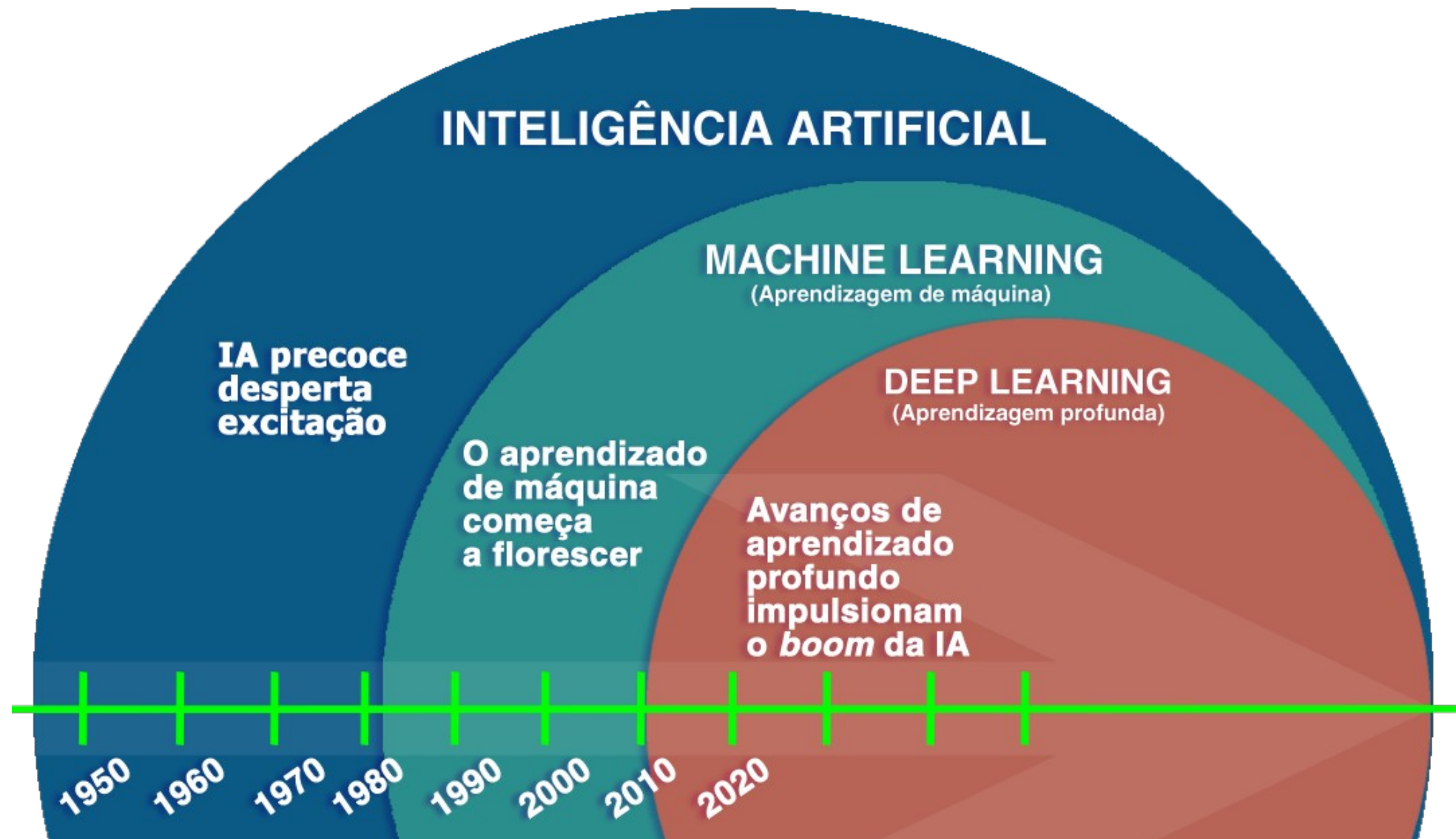
# Inteligência Artificial - IA



*cunhado em 1955 pelo professor de matemática John McCarthy*

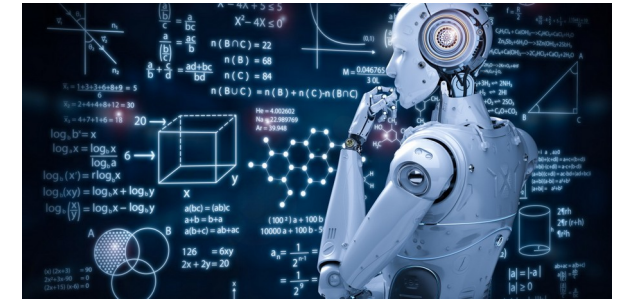
ramo da ciência da computação que se propõe a elaborar dispositivos que **simulem** a capacidade humana de **raciocinar, perceber, tomar decisões** e **resolver problemas**, enfim, a capacidade de ser inteligente.

# O que Machine Learning ?



# O que Machine Learning ?

é um subcampo da I.A que permite dar aos computadores a habilidade de aprender sem que sejam **explicitamente programados para isso!**



Carregar os Dados



Limpeza nos Dados



Tratamento nos Dados

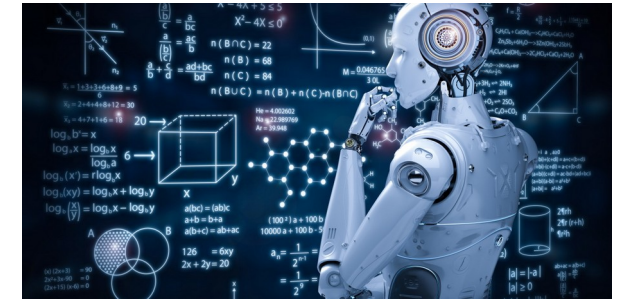


Treinar um Algoritmo

**PROGRAMAÇÃO**

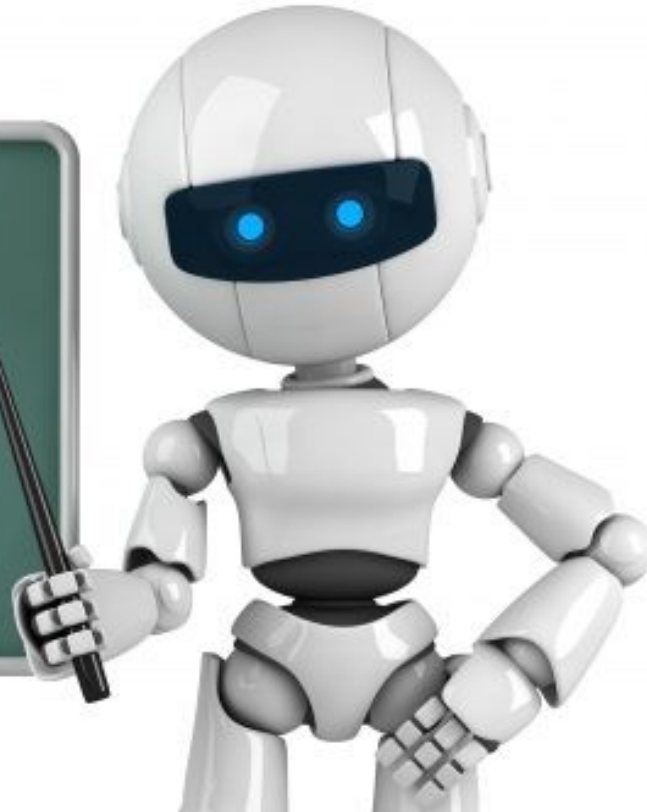
# O que Machine Learning ?

é um subcampo da I.A que permite dar aos computadores a habilidade de aprender sem que sejam **explicitamente programados para isso!**



relação entre Matemática, Estatística e Programação de Computadores

É o estudo e construção de algoritmos que podem aprender a partir de dados e fazer previsões



Carregar os Dados



Limpeza nos Dados



Tratamento nos Dados



Treinar um Algoritmo

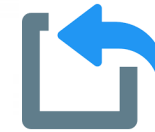
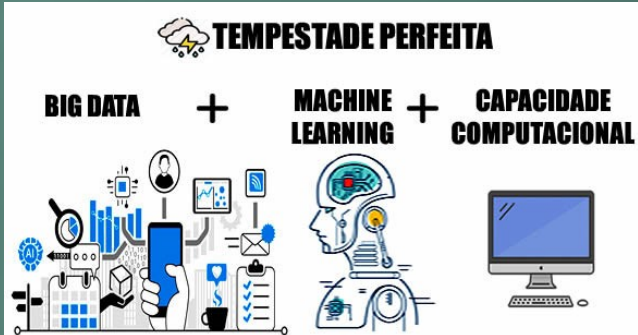
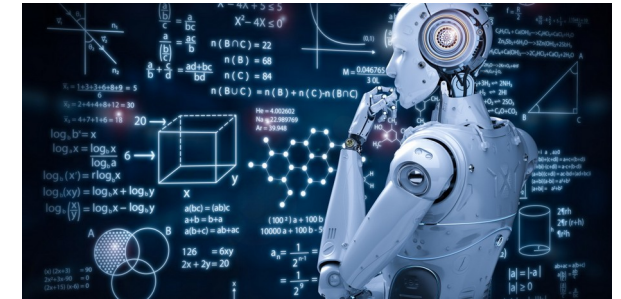
**PROGRAMAÇÃO**

**CIÊNCIA DE DADOS**



# O que Machine Learning ?

é um subcampo da I.A que permite dar aos computadores a habilidade de aprender sem que sejam **explicitamente programados para isso!**



Carregar os Dados



Limpeza nos Dados



Tratamento nos Dados

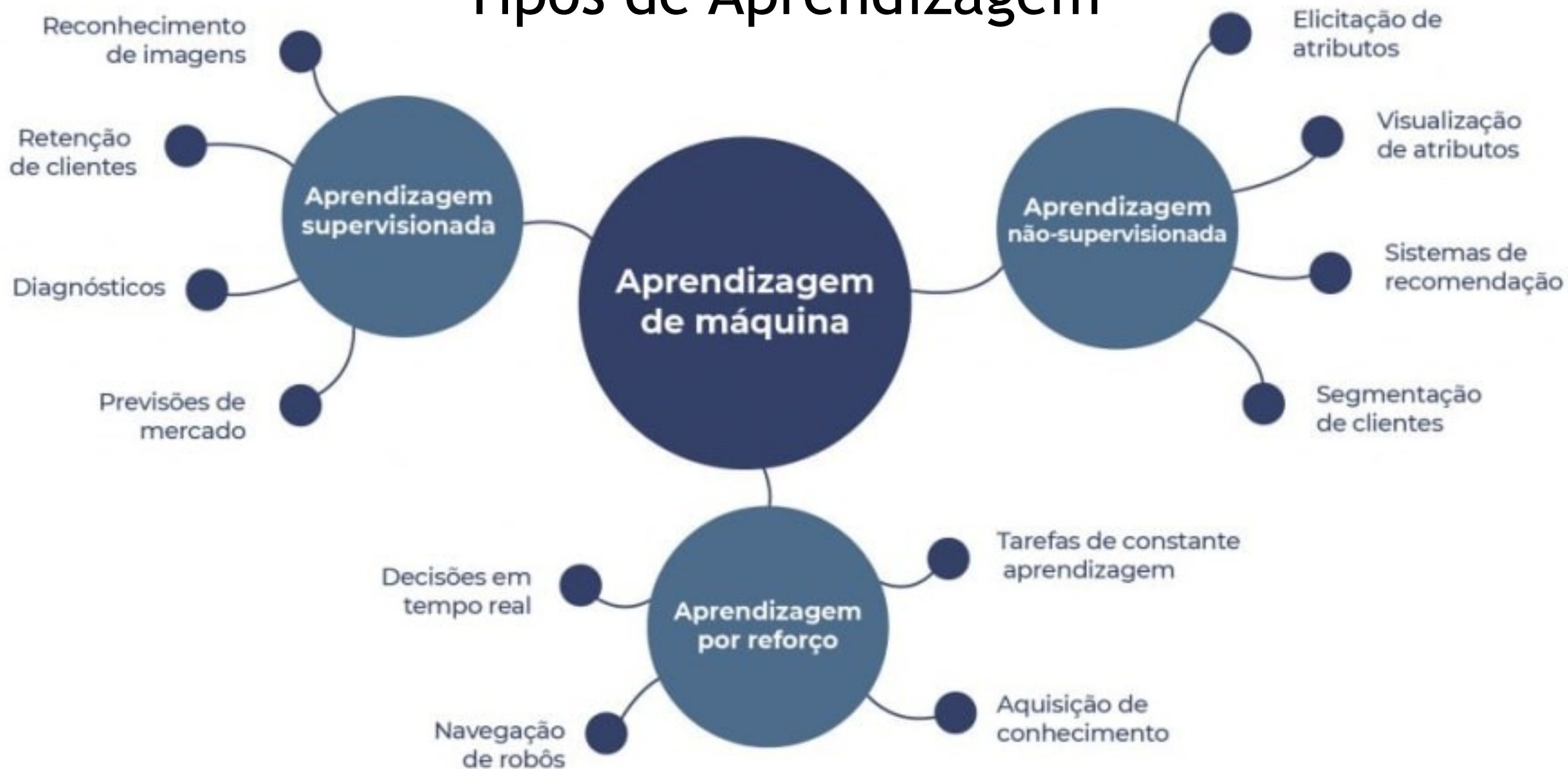


Treinar um Algoritmo

**PROGRAMAÇÃO**

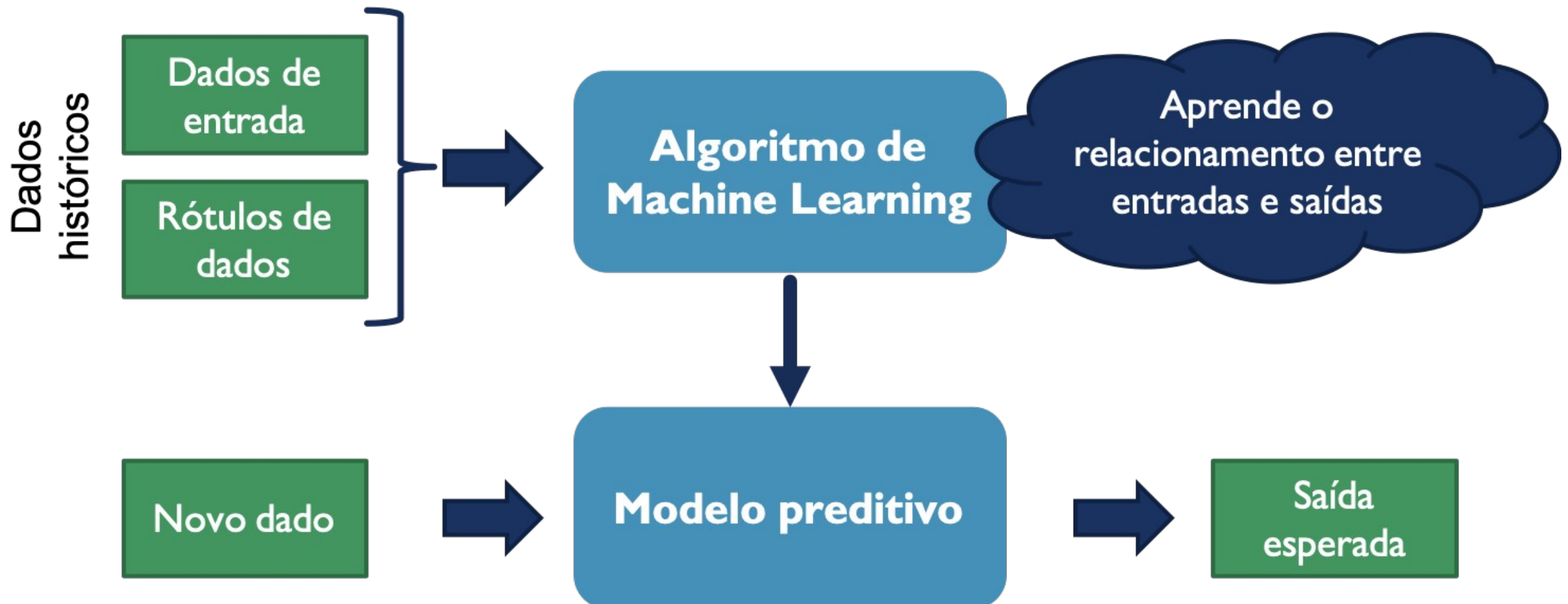
**CIÊNCIA DE DADOS**

# Tipos de Aprendizagem



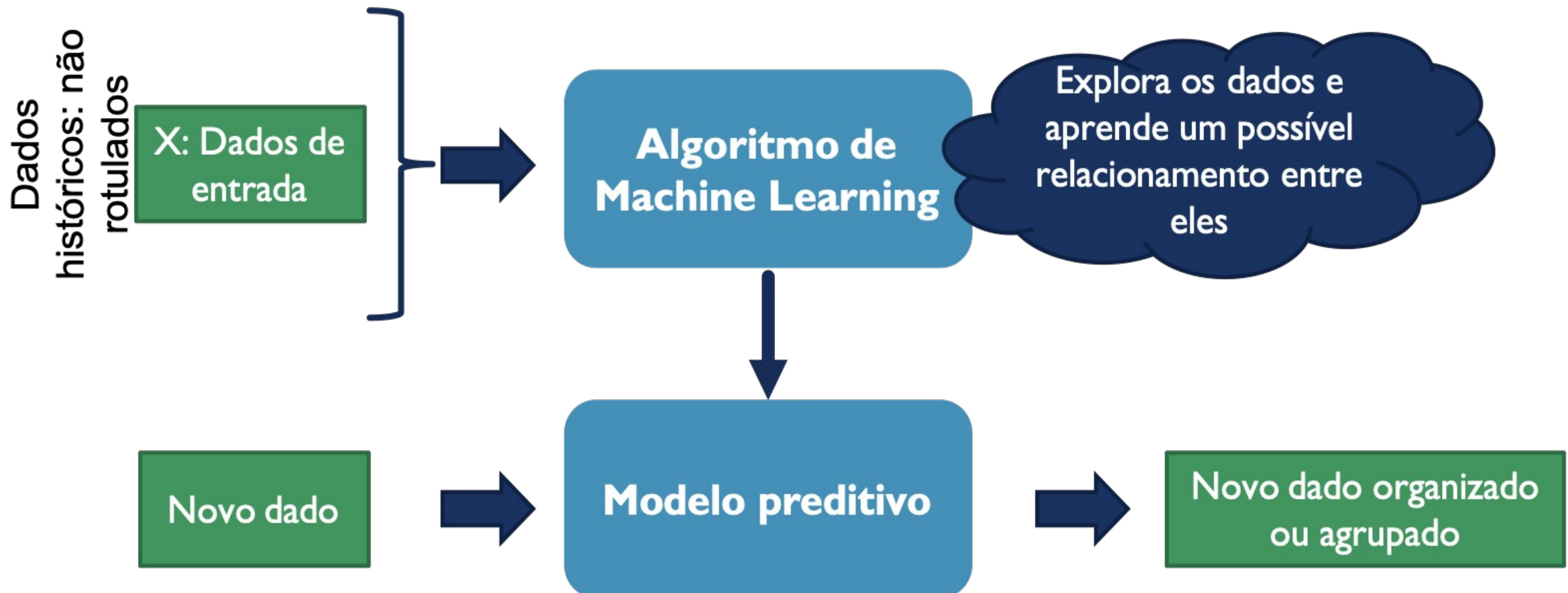
# O que Machine Learning ?

## Esquema do Aprendizado Supervisionado



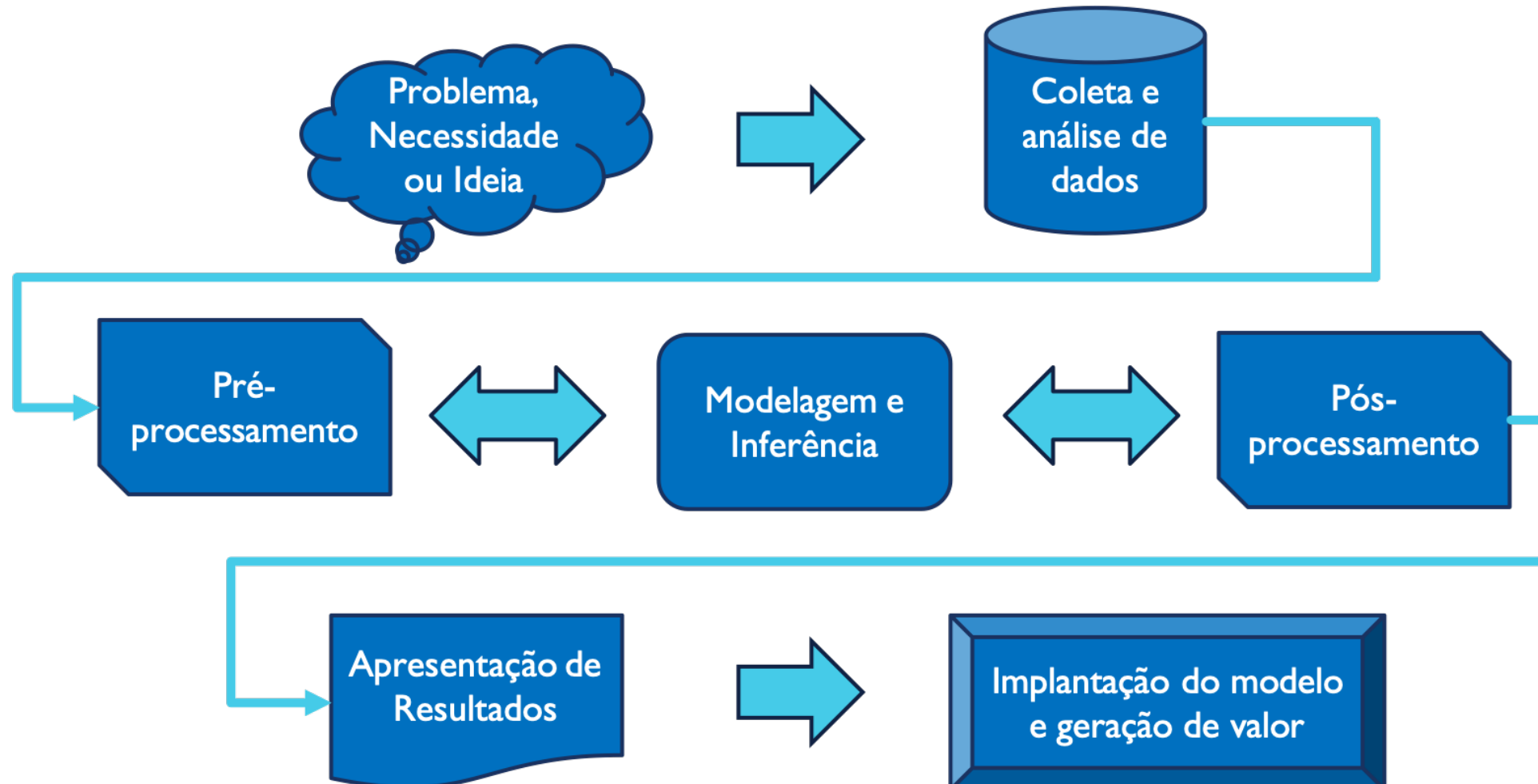
# O que Machine Learning ?

## Esquema do Aprendizado Não-Supervisionado



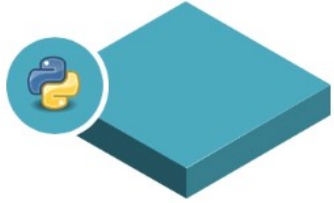
# O que Machine Learning ?

## Esquema de um Projeto de Machine Learning



# Ambiente - Ferramentas

## Programação e Análise de Dados



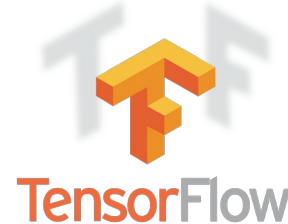
Python



Linguagem R



Frameworks



## Banco de Dados

PostgreSQL



MySQL



APACHE HBASE

Cassandra



riak

mongoDB

HYPERTABLE INC

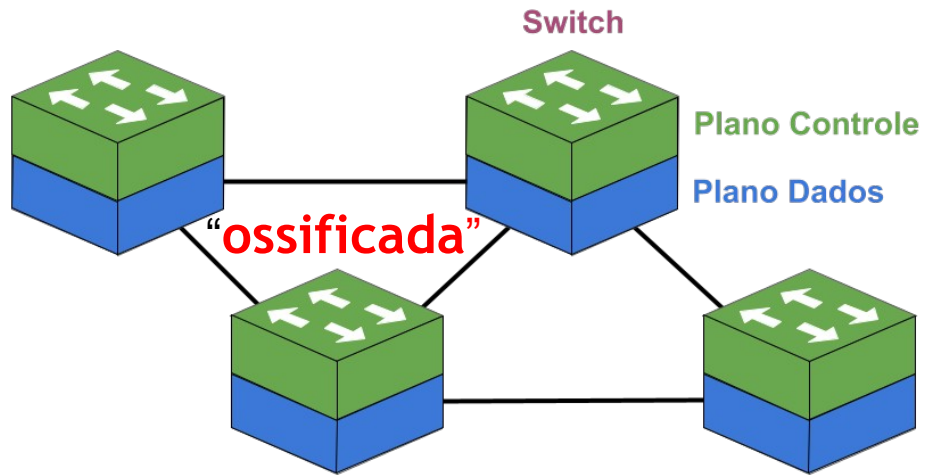
Neo4j



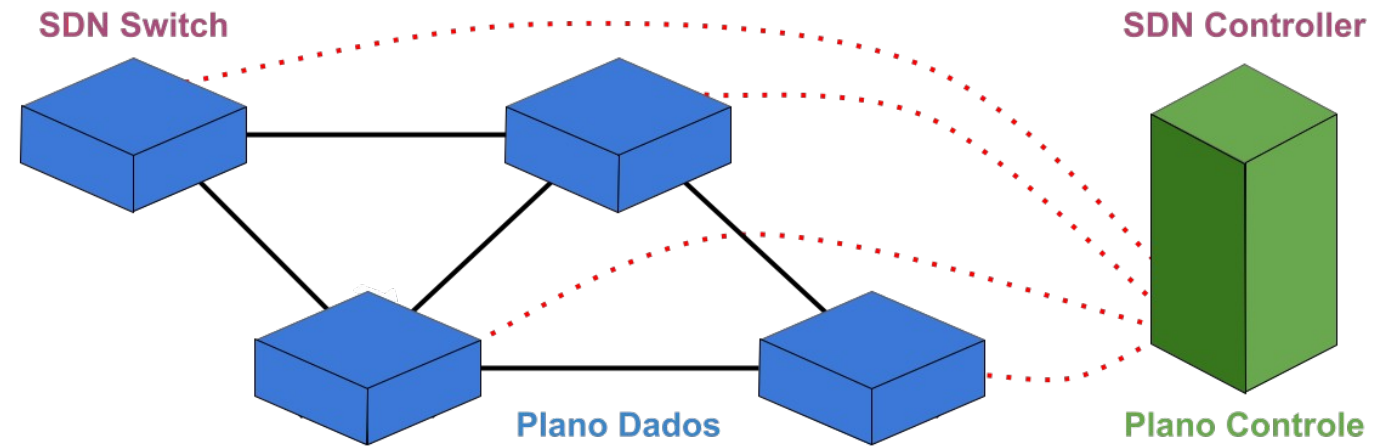
redis

# Redes Definidas por Software

## Rede (tradicional)



## Rede Definida por Software



Função (Aplic.) ... Função (Aplic.)

Sistema Operacional

HW especializado de encaminhamento de pacotes

Gerenciamento, roteamento, firewall, controle de acesso, VPN, etc.

Milhões de linhas de código

Bilhões de portas lógicas

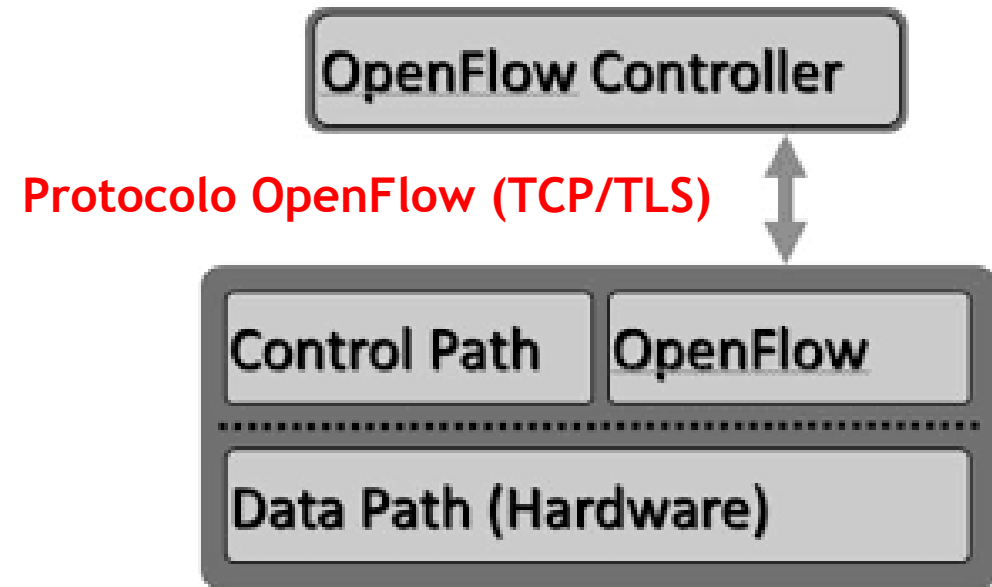
Uma nova forma de olhar para o problemas

Dotar novamente o núcleo da rede de recursos de programação

# Redes Definidas por Software

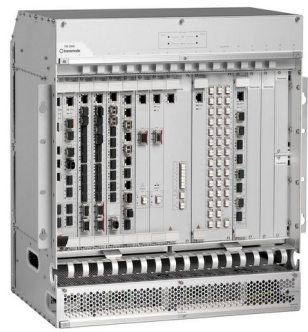


- Protocolo de Comunicação Aberto
- Funciona com diferentes fornecedores
- Permite a administração remota das tabelas de encaminhamento (regras e ações)
- É sobreposto ao TCP/IP e prescreve o uso de TLS

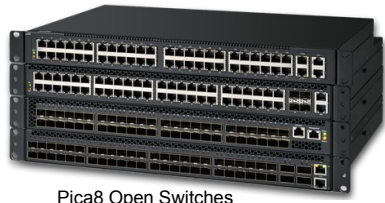




# Redes Definidas por Software



Transmode PON TM-Series



Pica8 Open Switches



Juniper EX Series



CISCO Nexus 3000/9000



Infinera MultiGb OTN



ARISTA  
Introducing the  
Arista Spline™ Network



Huawei Agile Switches



Brocade ADX/MLX series



Intune Optical Packet Switch



NEC ProgrammableFlow®



HP 2920



HP 3500



Extreme Networks BlackDiamond

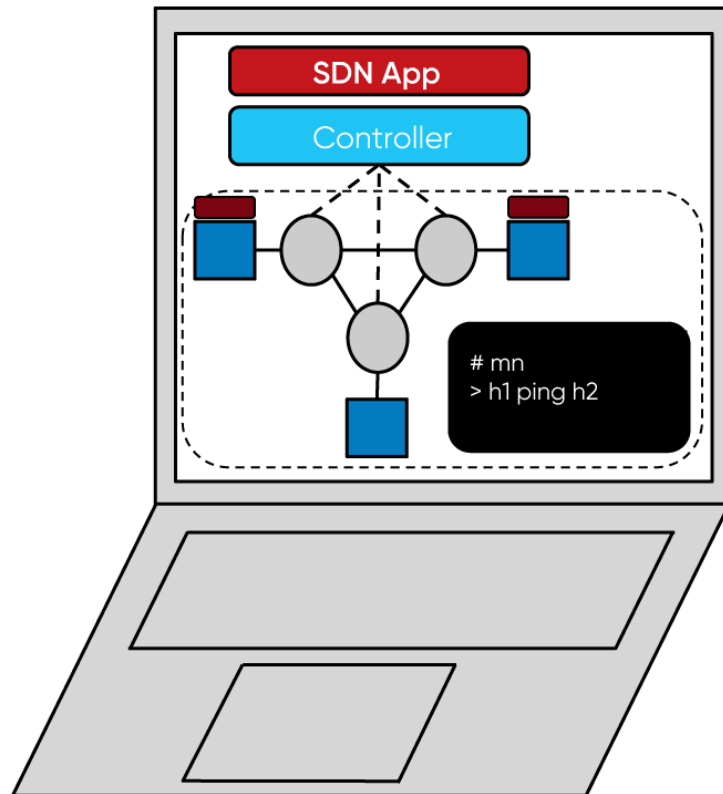


HP 5200

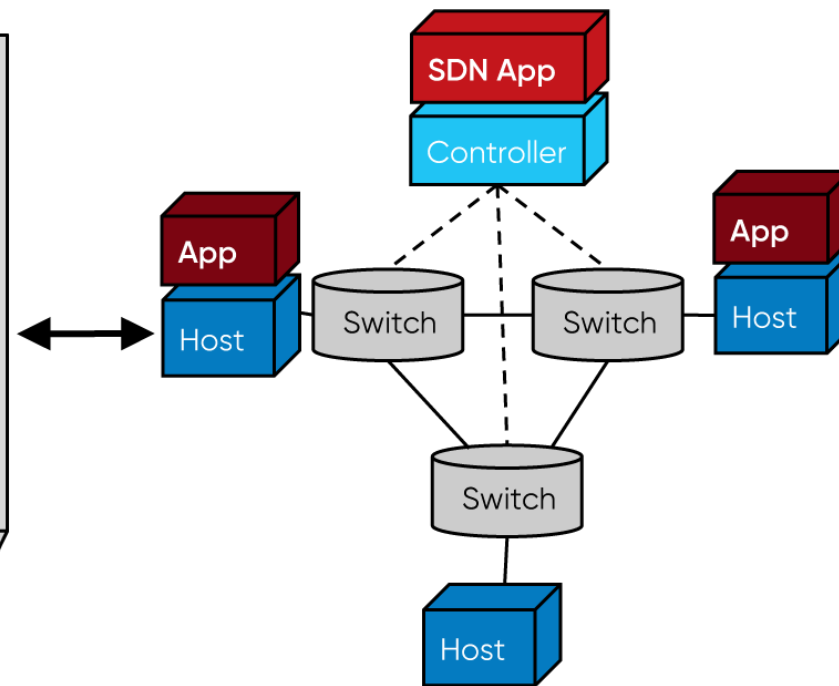
# Redes Definidas por Software



## Emulador de Rede - Mininet



Rede Emulada



Rede Física

Uma rede Mininet consiste em:

Hosts Isolados

Links Emulados

Switches Emulados

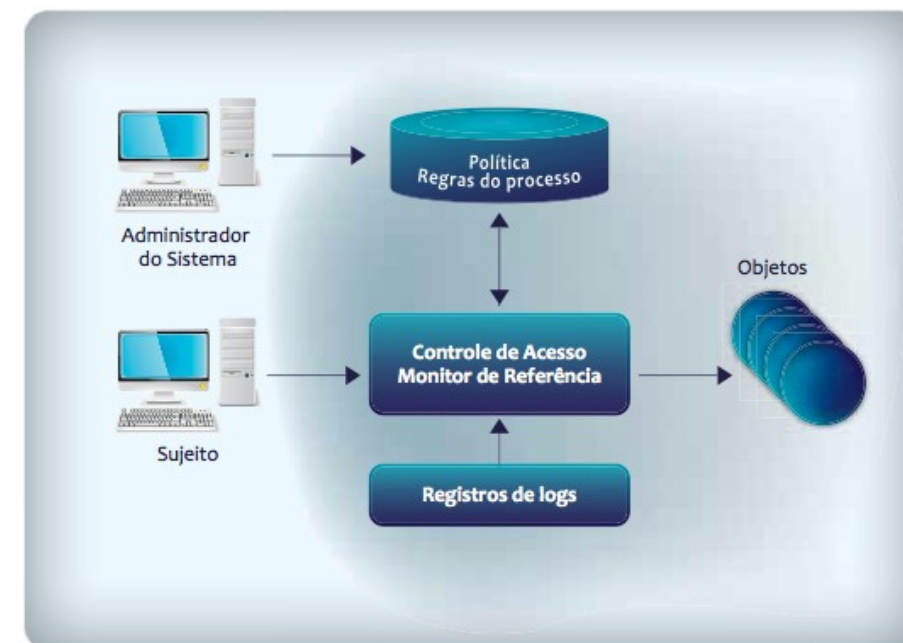
Controladores			
<b>NOX</b>	1º Controlador construído; Muito Popular Difícil instalação e configuração API deixa a desejar	Mantido pela comunidade de pesquisa Stanford	Python e C++
<b>POX</b>	Simples de implementar, flexível Derivado do NOX	Ótimo para pesquisa, desempenho deficiente Prototipação rápida	Python
<b>FloodLight</b>	Implementado para redes corporativas Permite integrar com redes não OpenFlow	Deixa a desejar nos critérios de escalabilidade e alto desempenho	Java
<b>Beacon</b>	Multithread. Controlador pode ser modificado dinamicamente	Datacenter com 100 vSwitch + 20 switches	Java
<b>Ryu</b>	Curva de aprendizado moderada, suporte a várias versões do OF, integração com o OpenStack	Documentação extensa, vários cases desenvolvidos, desempenho a desejar	Python
<b>OpenDayLight</b>	Northbound e Southbound bem definidas Controlador de nível 'empresarial'	Curva de aprendizagem elevada Documentação escassa Rumo tomado pelo projeto não agradou a comunidade	Java
<b>ONIX</b>	Estado da rede em múltiplos controladores distribuídos; <i>Network Information Base (NIB)</i>	Projeto em conjunto com NEC, Google, Yahoo! Código fechado Foco: Escalabilidade e confiabilidade	C++, Python e Java
<b>ONOS</b>	Controlador recente, projetado desde o início para atender aos critérios de escalabilidade, alta disponibilidade e desempenho	Projeto em parceria	Java

# O que eu faço com tudo isso?

- Gerência de Redes



- Controle de Acesso, Segurança



- Redes Corporativas



# O que eu faço com tudo isso?

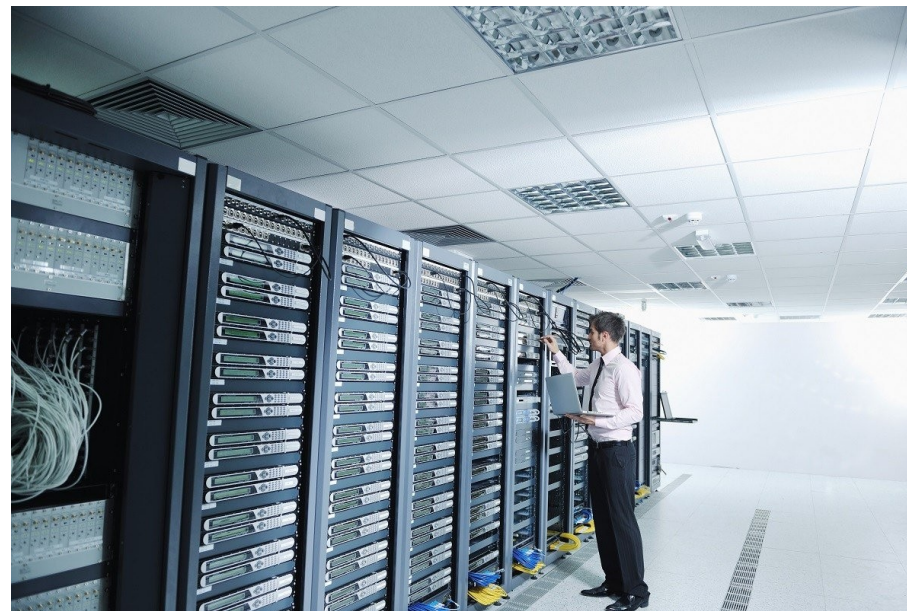
- **Virtualização Distribuída**



- **Gerência de Energia**



- **Data Centers Multi-usuários**



# O que eu faço com tudo isso?

## Classificação de Tráfego

### Baseado em Portas



**PABX IP**  
(utiliza HTTP/HTTPS)



**Storage**  
(utiliza HTTP/HTTPS)



**Usuário Web**  
(utiliza HTTP/HTTPS)



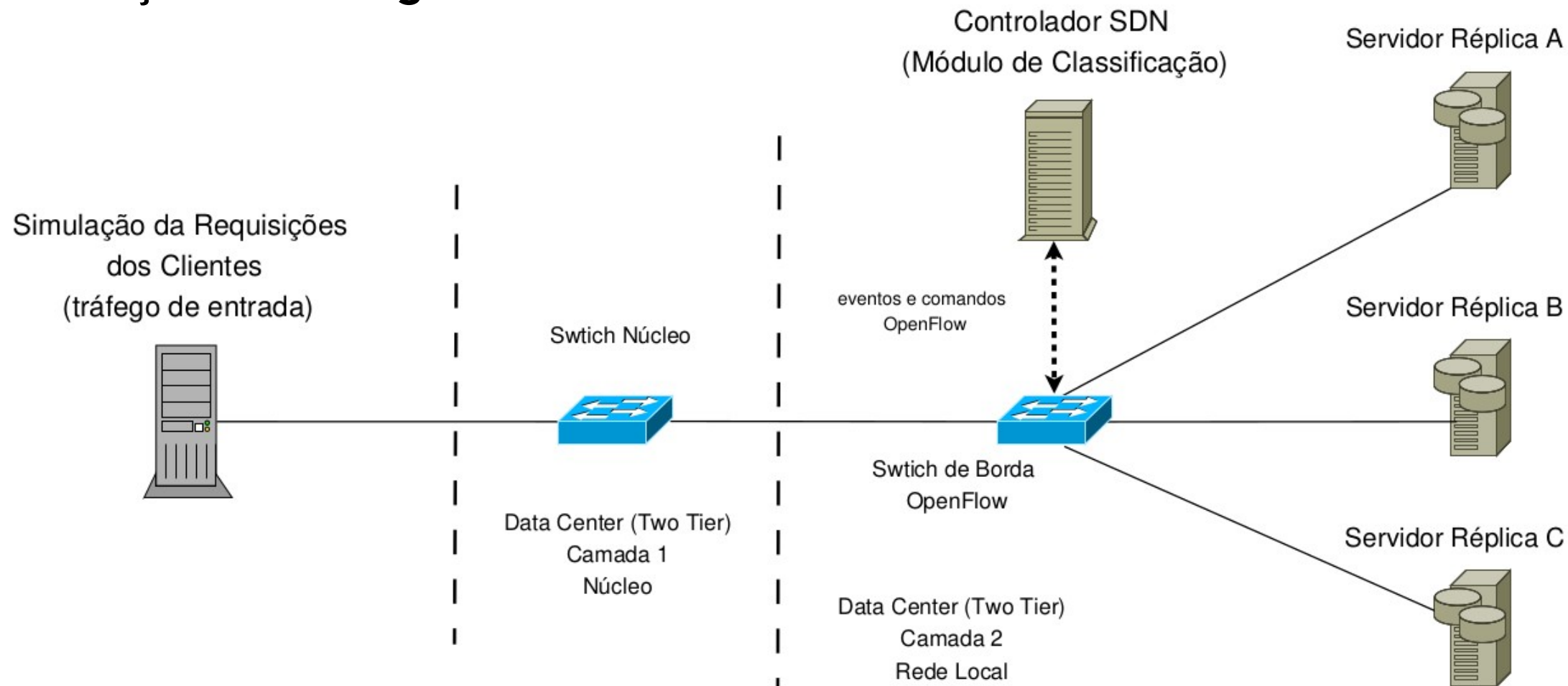
**Servidor de Streaming**  
(utiliza HTTP/HTTPS)

## Inspeção Profunda de Pacotes (DPI)



# O que eu faço com tudo isso?

## Classificação de Tráfego





# OBRIGADO!



klenilmar.dias@ifap.edu.br



REALIZAÇÃO



MINISTÉRIO DO  
TURISMO

MINISTÉRIO DA  
DEFESA

MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

MINISTÉRIO DAS  
COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES

