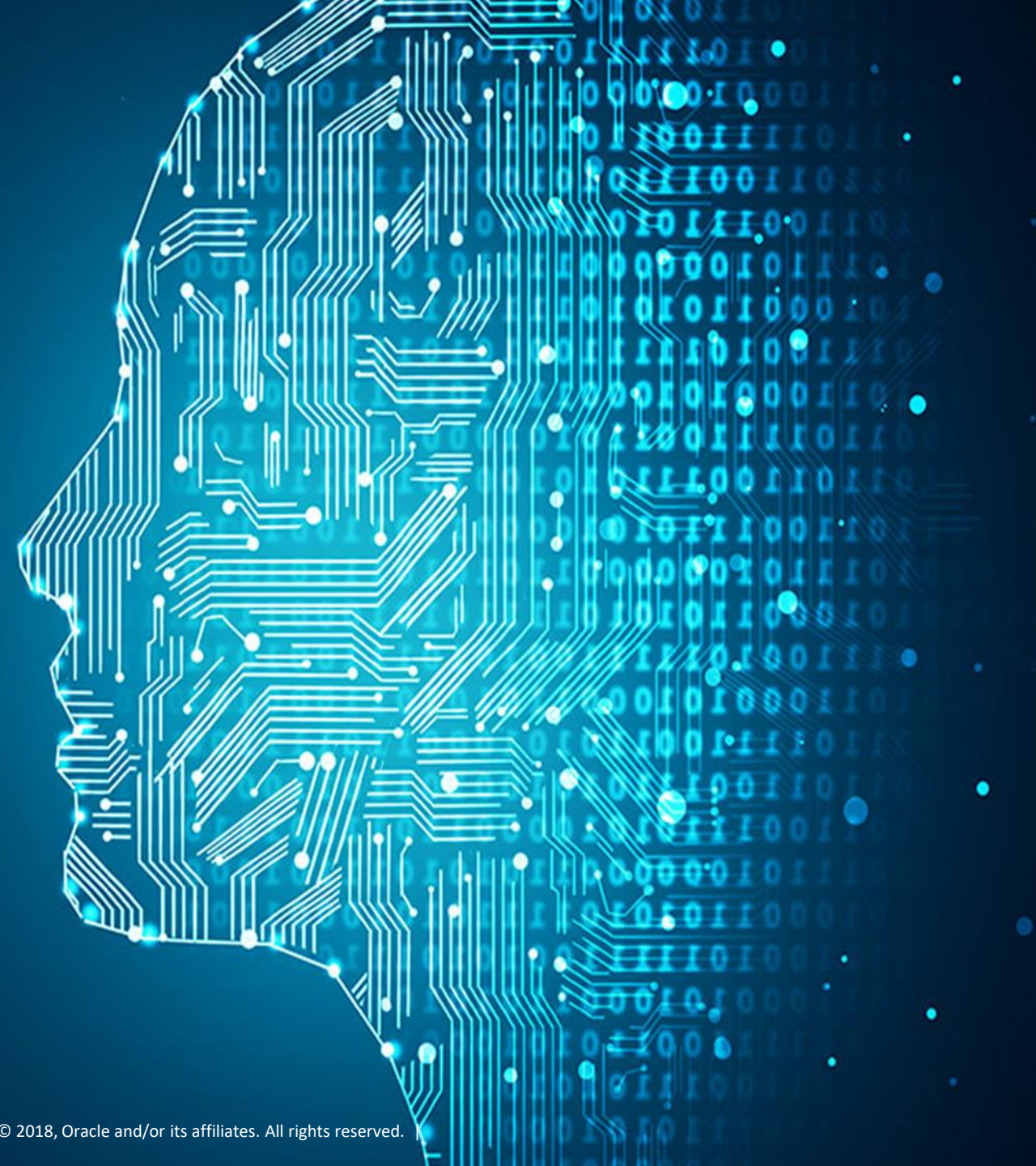


TDC Belo Horizonte: Aplicando IA com Kubernetes

Leonardo de Barros, PhD
Principal Solution Engineer
Junho/2019



Safe Harbor Statement

The following is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions. The development, release, and timing of any features or functionality described for Oracle's products remains at the sole discretion of Oracle.

Antes de Tudo...



Leonardo de Barros, PhD

- **Cientista da Computação:** doutor em inteligência artificial, com foco algoritmos de treinamentos e também abordagens de processamento de sinais, modelos de séries temporais, ML&DP.
- **Pesquisas atuais:** blockchain para IIoT, deep learning para reconhecimento de imagens e DNN para voz.

Artificial Intelligence – Contextualização

O que é Inteligência?

Alguns dizem... AI é difícil definir, porque inteligência é difícil de definir antes.

Uma definição formal:

“Inteligência é a capacidade de um sistema para se adaptar ao seu ambiente enquanto opera com conhecimento e recursos insuficientes””

Pei Wang

Fonte: “*On the Working Definition of Intelligence*”, 1995
<https://cis.temple.edu/~pwang/Publication/intelligence.pdf>

Relação entre Data Science, AI, Machine Learning, Deep Learning

Artificial Intelligence

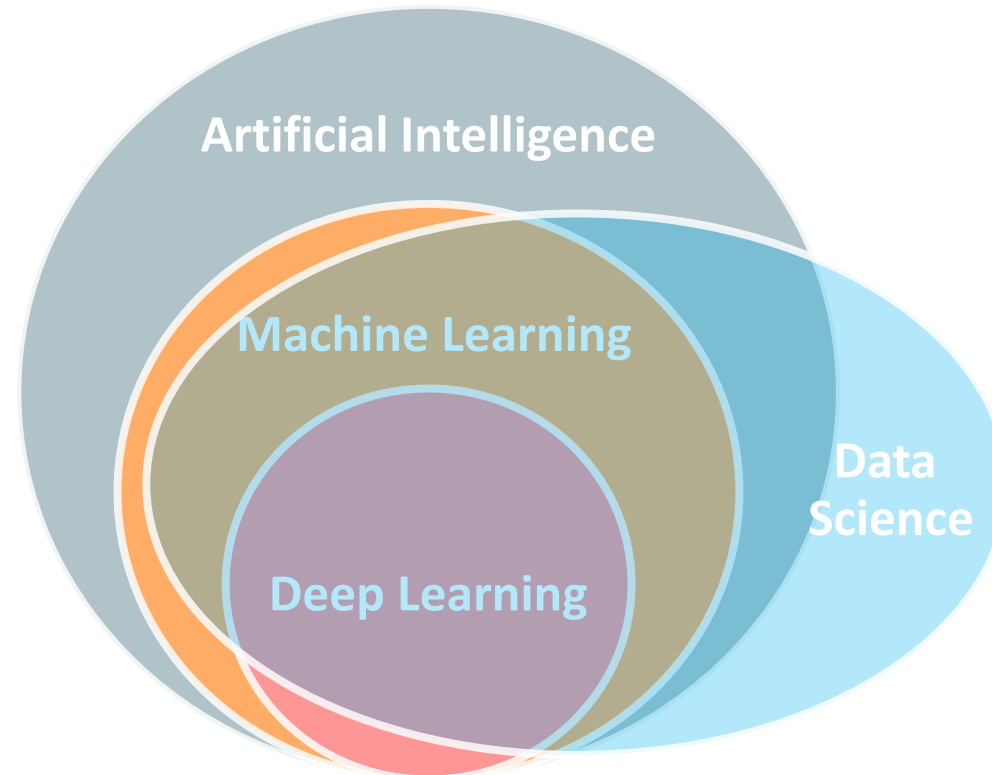
Qualquer técnica que permita computadores se comportando como um ser humano.

Machine Learning

Subconjunto de técnicas de IA que usam métodos estatísticos para permitir que as máquinas melhorem com experiências

Deep Learning

Subconjunto de técnicas ML que usam redes neurais complexas.



Data Science

Data Science = Data + Science

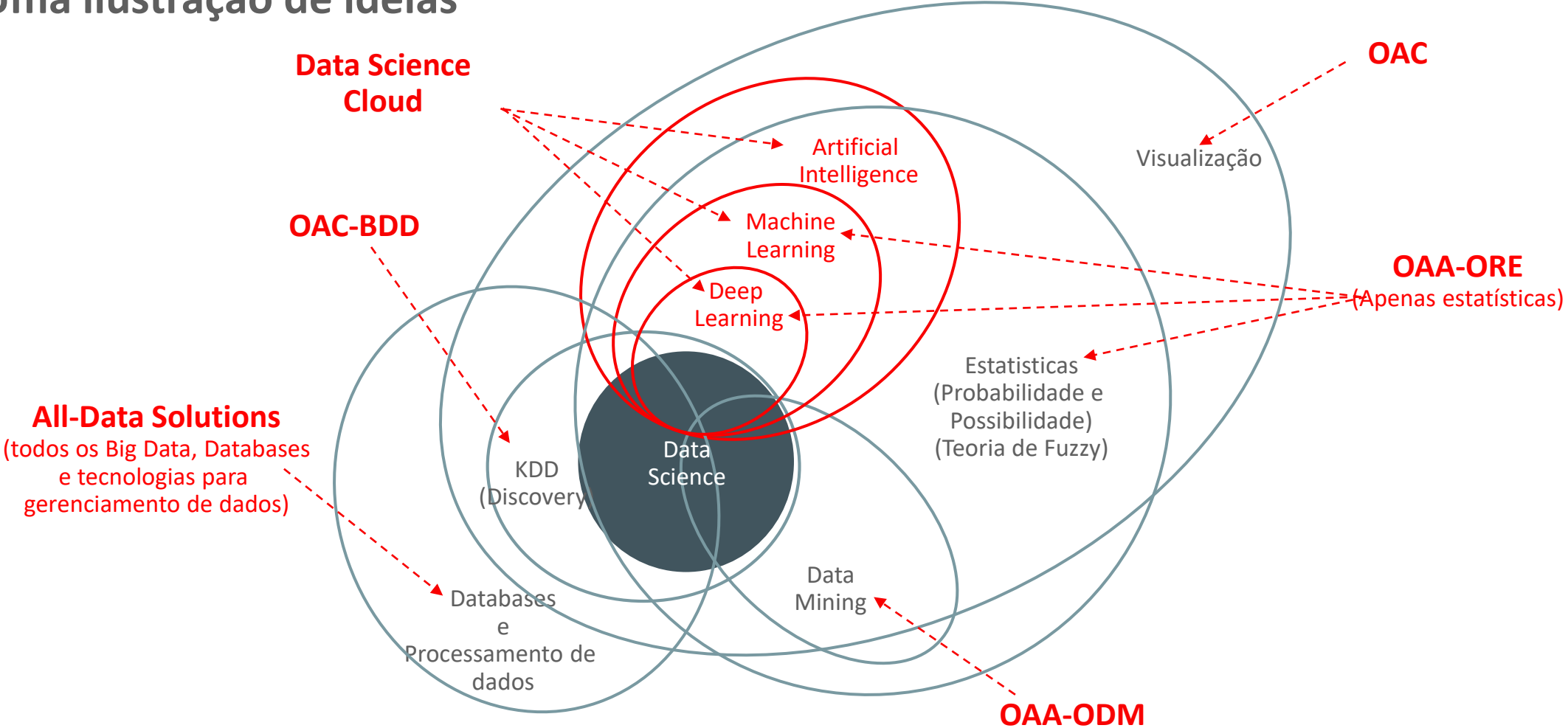
Dados: fatos e estatísticas coletados

Ciência: atividade intelectual e prática englobando o estudo sistemático da estrutura e comportamento através da observação e experimentação.

Ou Abrange a aplicação prática de Analytics, estatísticas, aprendizado de máquina e a preparação de dados necessária em um contexto de negócios. Negócios -> termo flexível, o domínio que você quer fazer

Uma macro visão sobre Data Science

Uma ilustração de ideias



Tipos de AI

– AI Restrita, AI Geral, Super AI

Humano está aqui

AI Estreita (ANI, AI Fraca)

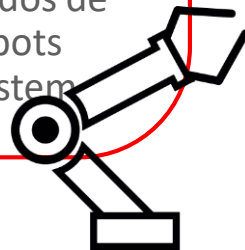
Sistemas explicitamente projetados para **resolver problemas específicos, razoavelmente bem definidos**

Exemplos:

- Xadrez – AlphaGo Zero
- Reconhecimento de Imagem – Google Photo
- Produtos de comandos de voz – Apple Siri, Chatbots
- Automated driving system
- AI Apps



Esperado por Muito Muito Tempo



AI Geral (AGI, AI Forte, AI Nível Humano)

Entenda e raciocine seu ambiente **como um humano faria.**

Exemplos:

- Ava, Filme “Ex Machina”, 2015
- C-3PO e R2-D2, Filme “Star Wars”



Ava, “Ex Machina” 2015



Possivelmente muito pouco tempo

Super AI (ASI)

Melhor e mais rápido que um cérebro humano em todos os campos de conhecimento, incluindo sabedoria geral e habilidades sociais.

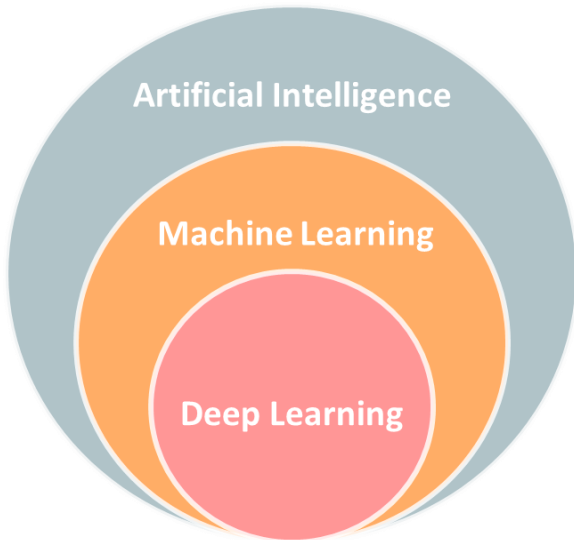
Exemplo:

- Skynet, Filme “Exterminador do Futuro”




Localização do Skynet, Terminator Genisys” 2015

Tipos de AI – Perspectiva Tecnológica



| | Soluções Típicas/Algoritmos | Exemplos de Casos de Uso |
|--------------------------------------|---|--|
| Non-Machine Learning | Lógica Indutiva, Heurística... | NLP, Mecanismo Baseado em Regra Tradicional, Sistemas Especialistas |
| Machine Learning (Non-Deep Learning) | Regressão Linear, K-médias, Árvores de Decisão, Floresta Aleatória, PCA, SVM (nota: SVMs podem ser empilhados para formar uma arquitetura DL) | bioinformática, mineração de texto, reconhecimento de faces e processamento de imagens, caligrafia, reconhecimento de fala... |
| Machine Learning (Deep Learning) | Múltiplas ANN (Rede Neural Artificial), muitas fases de camadas ocultas, como CNN, RNN, LSTM e outras NN. | Reconhecimentos de imagem, reconhecimento de voz, carro autônomo, plataformas de reconhecimento de voz como Cortana, Xbox, Oracle, Amazon Alexa, Google Now, Apple Siri, Baidu e iFlyTek |

A white humanoid robot with a smooth, glossy finish is shown from the chest up. It is holding several wooden blocks that are arranged to form the letters 'AI'. The robot has a human-like face with green eyes and is looking slightly to the right. The background is a soft, out-of-focus blue and white gradient.

Machine Learning é baseado em algoritmos que podem aprender com dados sem depender de programação baseada em regras.

McKinsey
June-2015

O combustível da aprendizagem de máquina - Dados

Nós temos muito!

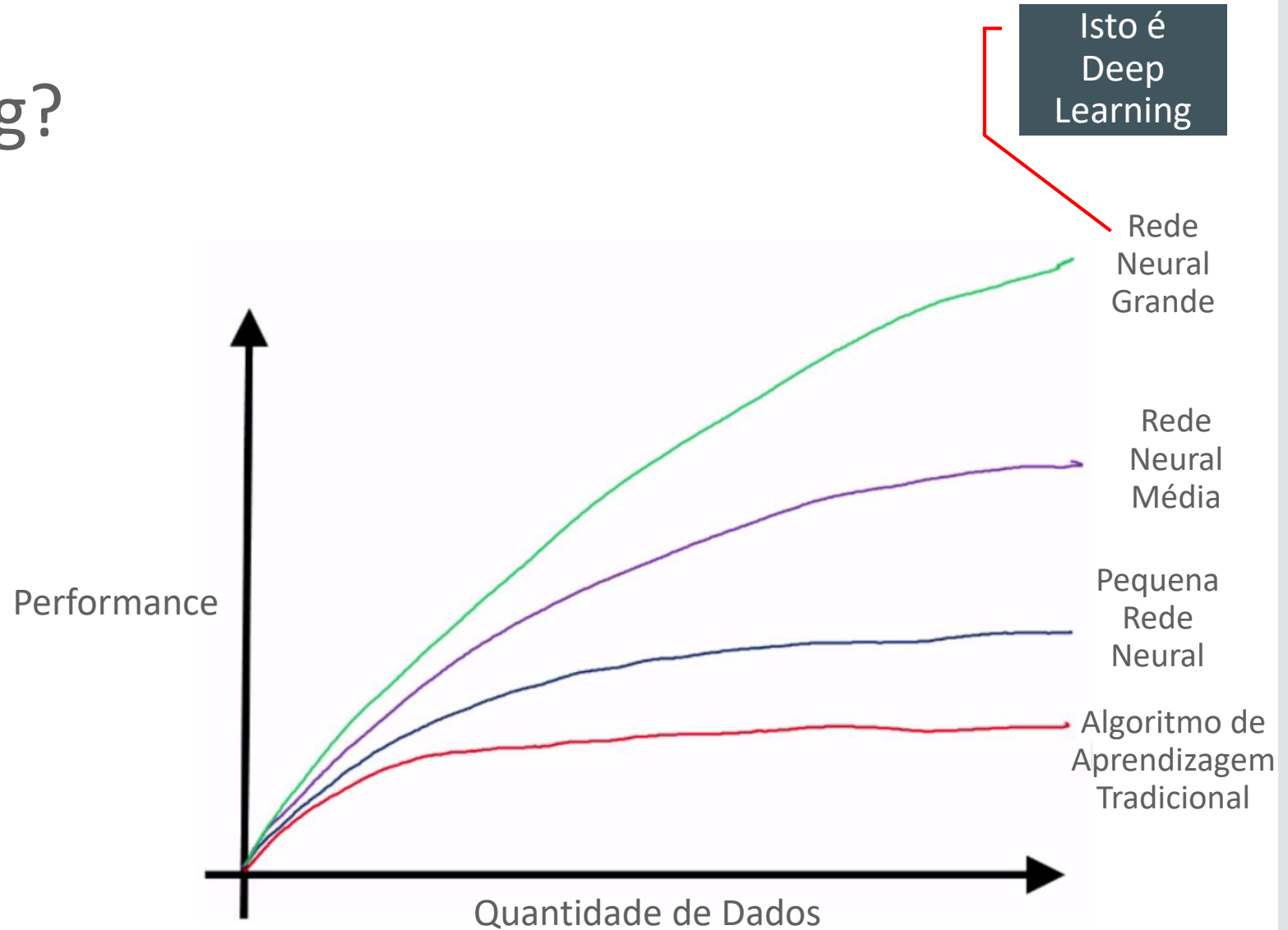
Produção de Dados

Utilização de Dados

Por que Deep Learning?

“Redes neurais muito grandes que agora podemos ter e... grandes quantidades de dados aos quais temos acesso”

Andrew Ng,
Fundador do projeto Google Brain,
Google, 2011

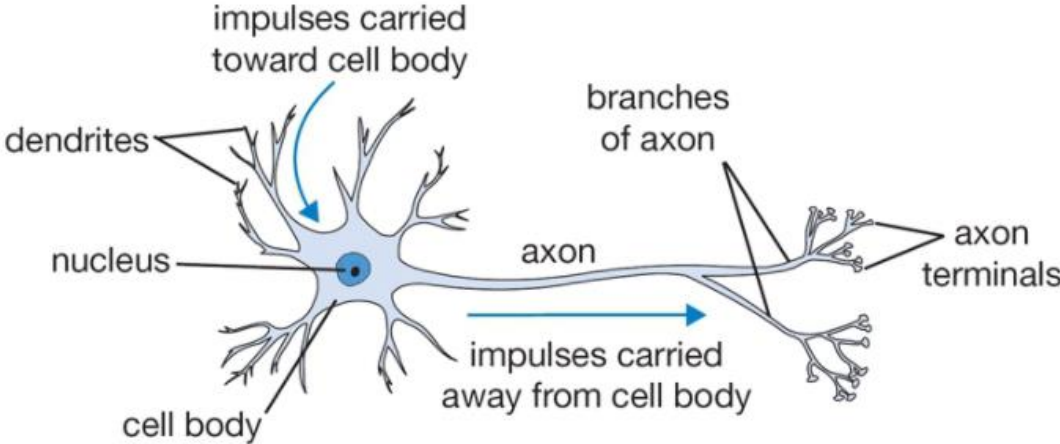


Andrew Ng, 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=LcfLo7YP8O4>

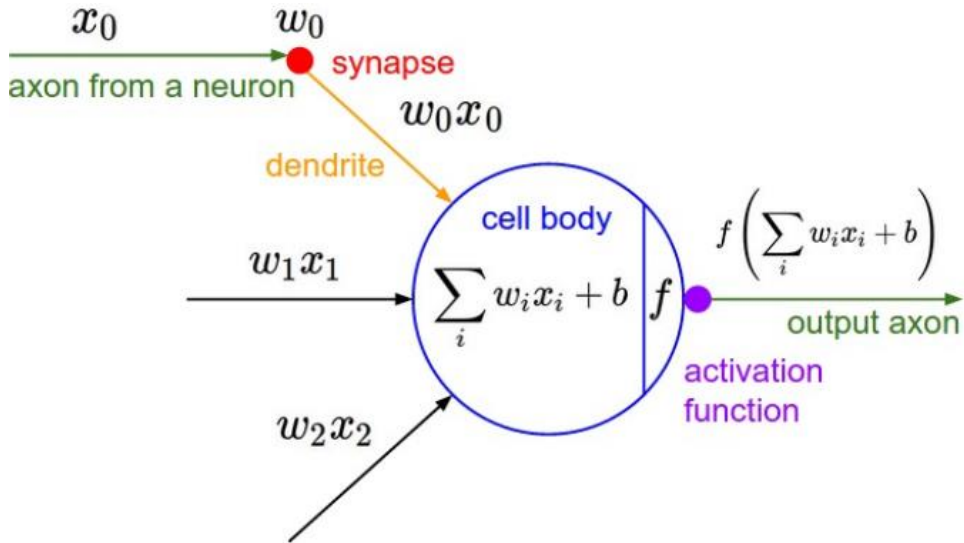
Deep Learning

Rede Neural

Um desenho de um neurônio biológico



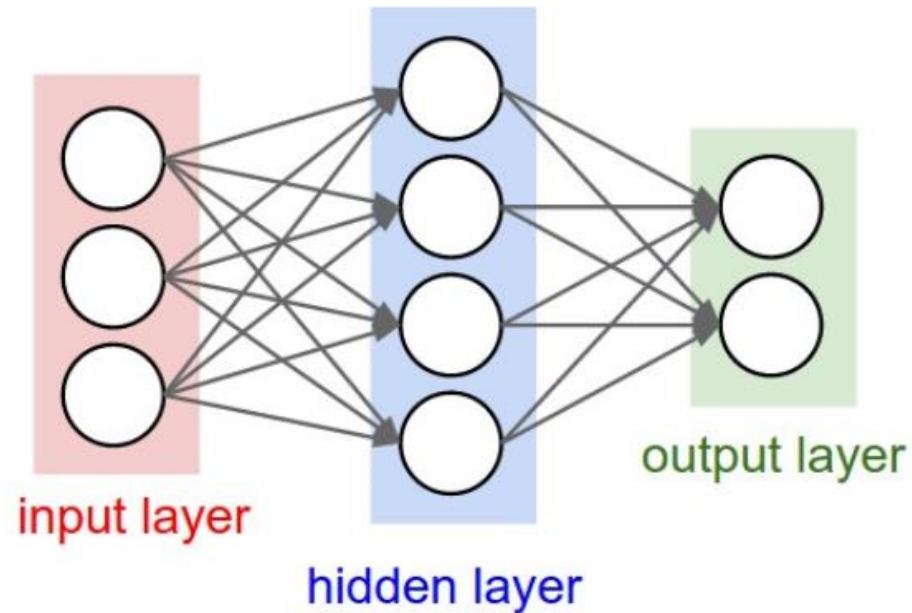
seu modelo matemático



Deep Learning

Rede Neural

Rede Neural de 2 camadas



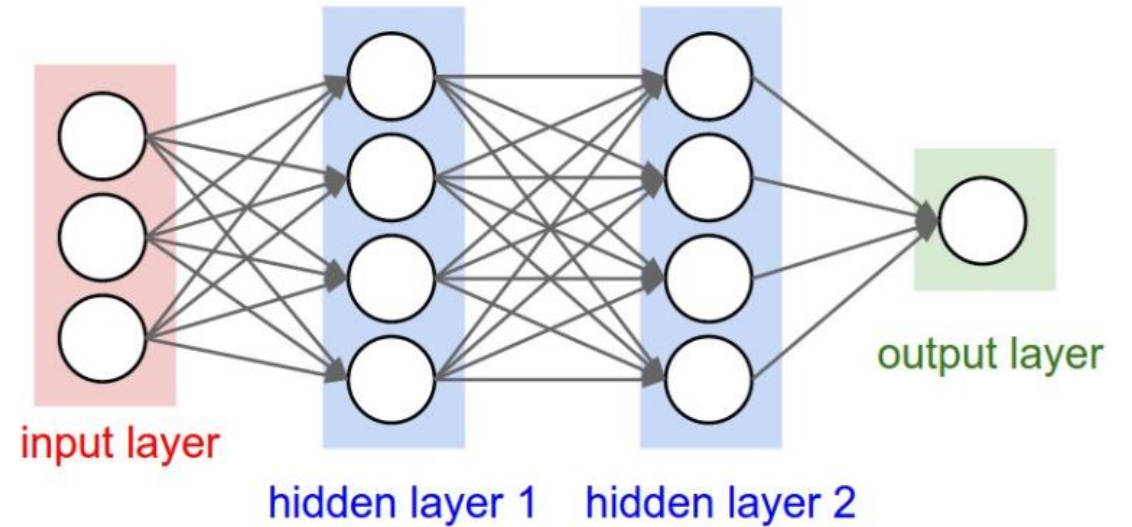
Neurônios: $4+2=6$

Pesos: $(3 \times 4) + (4 \times 2) = 20$

Tendências: $4+2=6$

Parâmetros totais de aprendizado: pesos + tendências = $20+6=26$

Rede Neural de 3 camadas



Neurônios: $4+4+1=9$

Pesos: $(3 \times 4) + (4 \times 4) + (4 \times 1) = 32$

Tendências: $4+4+1=9$

Parâmetros totais de aprendizado: pesos + tendências = $32+9=41$

Sobre Deep Learning
Redes Convolucionais Profundas Modernas
Poderia chegar
100 milhões de parâmetros e 10-20 camadas

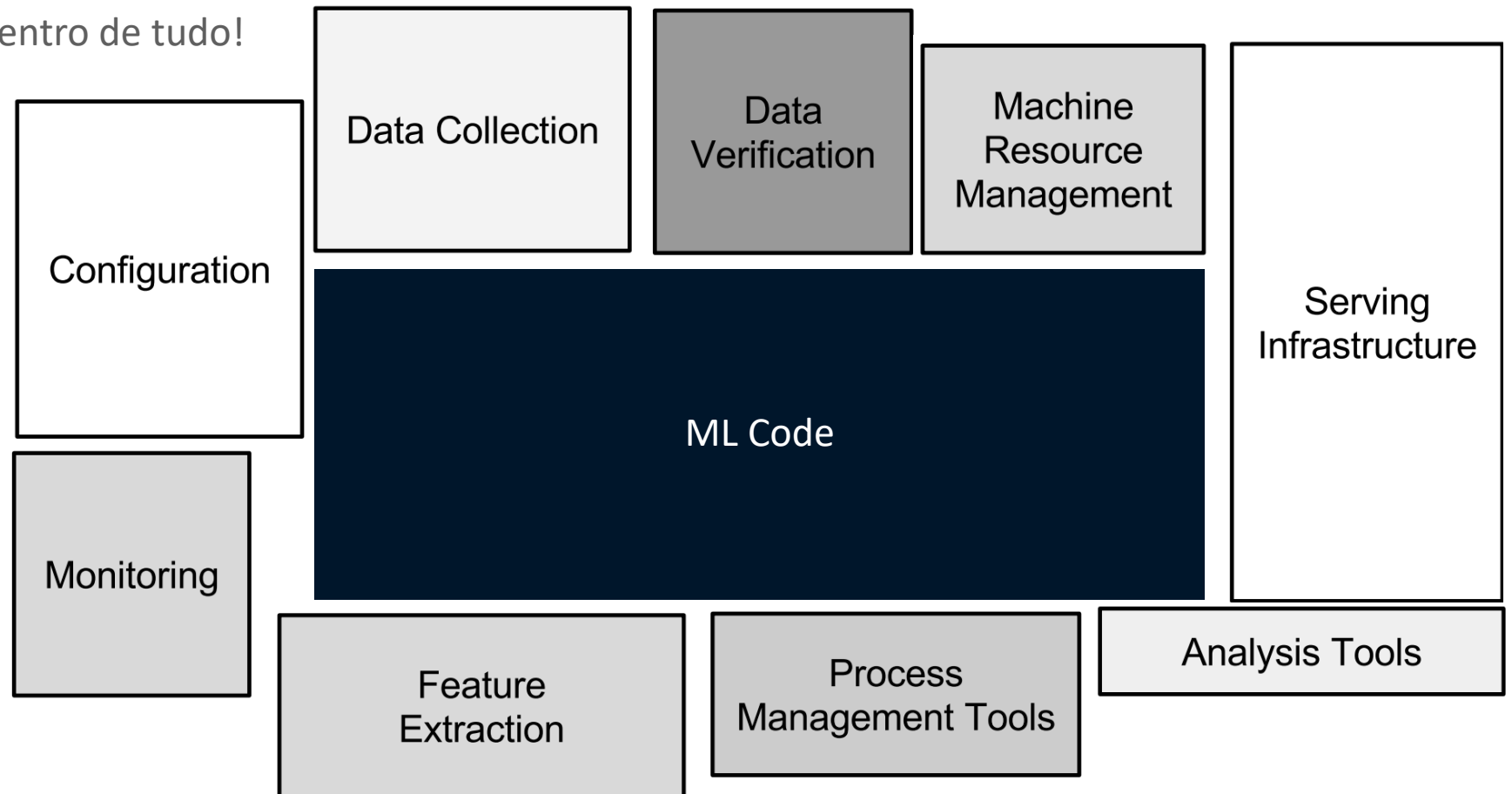
Tipos de Algoritmos para Machine Learning

| | Natureza | Problemas Para Resolver | Algoritmos (Exemplos) |
|----------------------------------|--|---|---|
| Aprendizagem Supervisionada | <ul style="list-style-type: none">• Tarefa dirigida; treinar com dados rotulados para modelar relacionamentos e dependências entre a saída da previsão de destino e os recursos de entrada.• O modelo é usado para prever a saída de novos dados de entrada. | Os principais tipos de problemas de aprendizagem supervisionada incluem problemas de regressão (dados contínuos) e classificação (dados discretos) | <ul style="list-style-type: none">• Neural Networks• Nearest Neighbor• Naive Bayes• Decision Trees• Linear Regression• Support Vector Machines (SVM) |
| Aprendizagem Não-Supervisionada | <ul style="list-style-type: none">• Data-Driven; treinar com dados não marcados.• Organize os dados em um grupo de clusters e faça com que os dados complexos pareçam simples para análise.• Pode ser capaz de ensinar coisas novas depois que ele aprende padrões em dados. | <ul style="list-style-type: none">• Particularmente útil em casos em que o especialista humano não sabe o que procurar nos dados.• Problemas de Cluster;• Modelagem descritiva: segmentação por cliente, comportamento e necessidade. | <ul style="list-style-type: none">• Neural Networks• k-means clustering• Association Rules• Apriori algorithm• Self-Organizing Map (SOM) |
| Aprendizagem Semi-Supervisionada | <ul style="list-style-type: none">• Entre supervisionado e não supervisionado; normalmente treinam com uma pequena quantidade de dados rotulados e com uma grande quantidade de dados não rotulados. | <ul style="list-style-type: none">• Vs. Aprendizado supervisionado: menos dispendioso, requer menos esforço humano.• Vs. Aprendizagem não-supervisionada: dá maior precisão | <ul style="list-style-type: none">• Neural Networks• Generative Models• Self-Training |
| Reinforcement Learning | <ul style="list-style-type: none">• Algoritmo aprende a reagir a um ambiente; até que explora toda a gama de estados possíveis.• Com o tempo, o algoritmo muda sua estratégia para aprender melhor e alcançar a melhor recompensa. | <ul style="list-style-type: none">• Adequado para problemas que incluem um trade-off de recompensa de longo prazo versus curto prazo. Foi aplicado com sucesso a vários problemas<ul style="list-style-type: none">• jogos de tabuleiro (Xadrez, Go), mãos robóticas e carros autônomos | <ul style="list-style-type: none">• Neural Networks (Deep Learning)• Q-Learning• Temporal Difference (TD)• Deep Adversarial Networks |

Aplicando IA com Kubernetes

Como pensamos em arquiteturas de AI

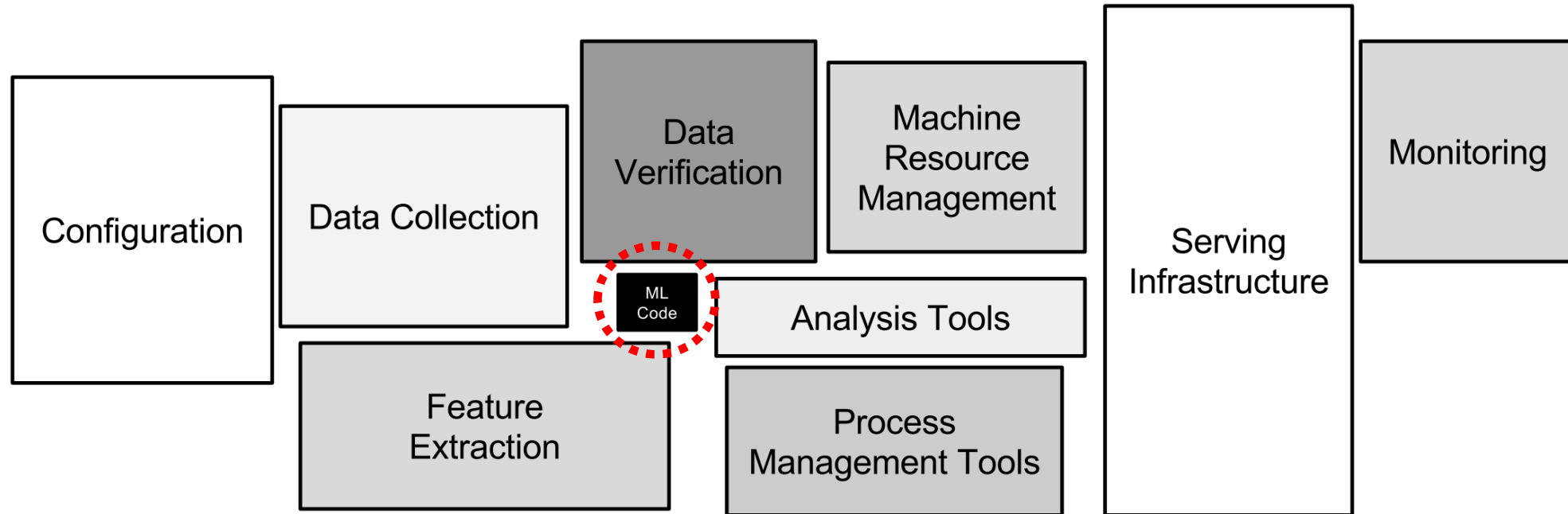
Nossos algoritmos como centro de tudo!



Fonte: "Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems" Google, Inc. NIPS 2015
<https://papers.nips.cc/paper/5656-hidden-technical-debt-in-machine-learning-systems.pdf>

Sistemas de AI são mais que algoritmos

“Apenas uma pequena parte dos sistemas ML do mundo real é composta pelo código ML, como mostrado pela pequena caixa amarela. A infra-estrutura envolvente necessária é vasta e complexa.” - Google, Inc



Fonte: “Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems” Google, Inc. NIPS 2015
<https://papers.nips.cc/paper/5656-hidden-technical-debt-in-machine-learning-systems.pdf>

Pilares AI&ML



Tudo em Cloud

Conheça seu dados

- ✓ A Exploração de Dados envolve várias técnicas que exploram visualmente os dados disponíveis em um modo de autoatendimento e assistido por máquina
- ✓ Os atributos da fonte são auto-explicados e as principais correlações entre eles são descritas
- ✓ Apresentar padrões ocultos de forma narrativa e colaborativa

Ajuste seus modelos de dados

- ✓ Fornece uma ampla gama de algoritmos ML & AI baseados em linguagens de código aberto e framework (R, Python, TensorFlow, Caffe, Keras)
- ✓ Suporta cargas de trabalho de IA com HW baseado em GPUs
- ✓ Algoritmos AI pré-construídos e configuráveis incorporados em soluções de negócios, como aplicativos, chatbots e serviços de TI autônomos

Exploração de Dados

Preparação de Dados

Data Lake (todos os dados)

Algoritmos AI, ML

Segurança

Prepare seus dados

- ✓ Prepare dados para alimentar os modelos ML e AI (por exemplo, padronizar pesos de atributos)
- ✓ Definir novos atributos (engenharia de recursos) para melhorar o desempenho de modelos preditivos

Proteja seus dados

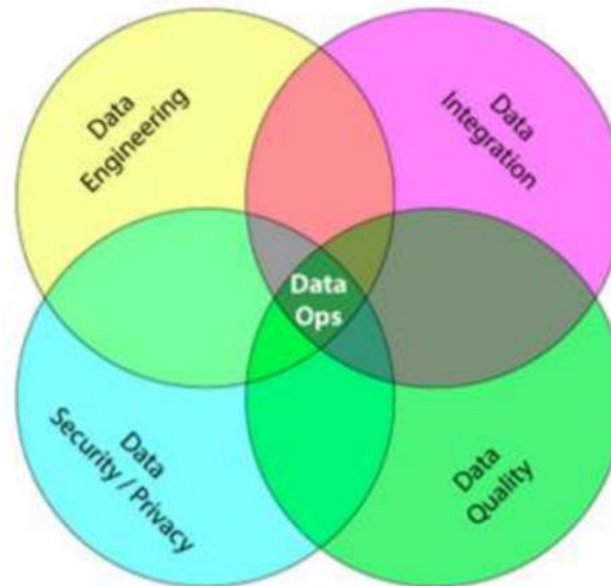
- ✓ Proteja dados em repouso (criptografia) e em tempo real (VPNIPsec, SSL / TLS 128 bits)
- ✓ Fornece controle de acesso (SSO, LDAP) em todos os componentes arquitetônicos
- ✓ Perfis usuários de acordo com seus papéis
- ✓ Ampla gama de recursos de segurança em nuvem (por exemplo, segregação de rede, firewalls, antivírus).

DataOps - DevOps para AI

Precisamos de ferramentas que sejam ótimas no DevOps

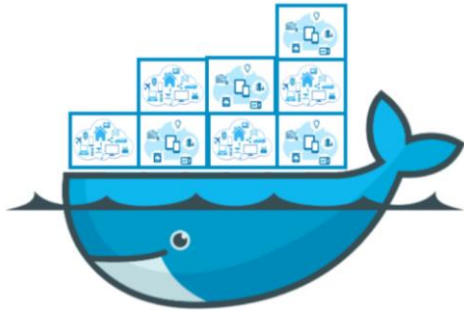
O **DataOps** é uma metodologia automatizada e orientada a processos, usada por equipes analíticas e de dados para melhorar a qualidade e reduzir o tempo de ciclo da análise de dados.

DataOps manifesto: <http://dataopsmanifesto.org>



Crédito: Andy Palmer, TAMR

Entra em ação Containers&Kubernetes



- Os contêineres permitem o empacotamento do código, as configurações e as dependências de um aplicativo em blocos de construção fáceis de usar.
- Esses blocos fornecem eficiência operacional, produtividade do desenvolvedor e controle de versão.
- **Para simplificar, seu código é executado em qualquer ambiente!**



- O Kubernetes é um gerenciador de orquestração para contêineres.
- Organiza os recursos computacionais, tais como rede e armazenamento.
- **Simplificando, facilita sua vida ao trabalhar com contêineres.**

Como obter os benefícios de DevOps sem enlouquecer as equipes de dados?!

- Kit de ferramentas ML para o Kubernetes.
- Código aberto e orientado pela a comunidade.
- Suporte para vários frameworks ML.
- Fluxos de trabalho de ponta a ponta que podem ser compartilhados, dimensionados e implantados.

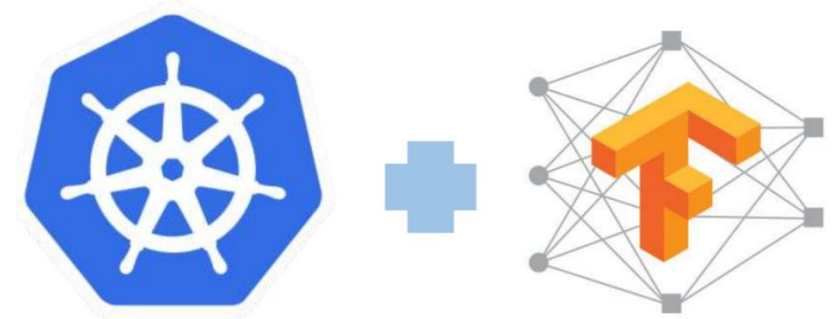


Código: <https://github.com/kubeflow/kubeflow>

Componentes Kubeflow

- Jupyterhub (colaboração e interatividade).
- K8s - tensorflow controller nativo (construção de modelo).
- K8s - tensorflow serving deployment nativo (implantação de modelo).
- Embaixador (proxy reverso).

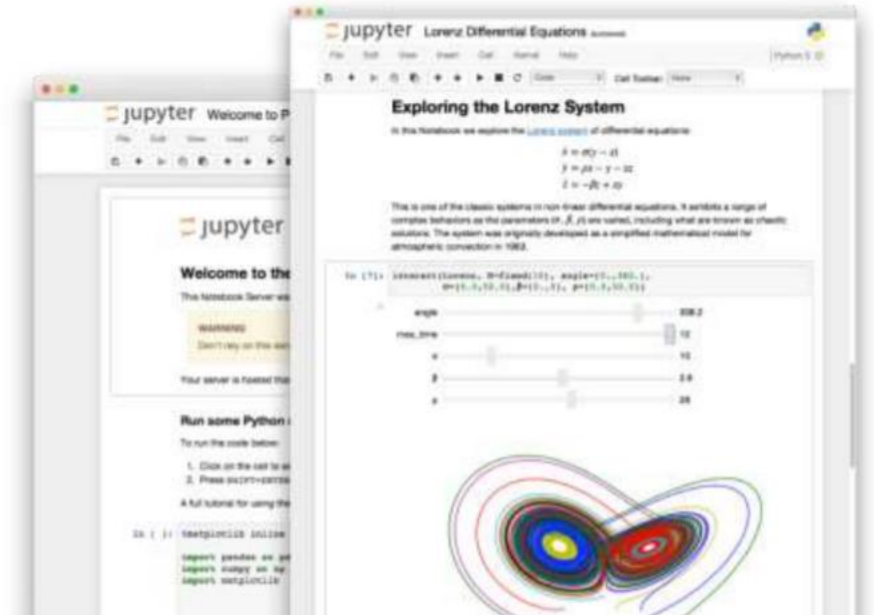
- **Configuração pronta para colocar tudo isso junto!**



Código: <https://github.com/kubeflow/kubeflow>

Jupyter Notebook: mas que diabos é isso?

Jupyter Notebook é um ambiente computacional web, interativo para criação de documentos “Jupyter Notebooks”. O documento é um documento JSON com um esquema e contém uma lista ordenada de células que podem conter código, texto, fórmulas matemáticas, plotagens e imagens.



E esse tal de TensorFlow?

TensorFlow é uma biblioteca de código aberto para aprendizado de máquina aplicável a uma ampla variedade de tarefas.

- Computação numérica open source e ML.
- Desenvolvido pelo Google, de código aberto em 2015
- Enorme comunidade e ecossistema.
- Suporte para vários modelos ML.
- Tf-serving (implantação de modelo), tensorboard (visualização de treinamento), etc.
- Suporta treinamento distribuído e implantação de modelos.



Mas por que kubeflow?

- Com base na funcionalidade atual, você deve considerar o uso do Kubeflow se:
- Você deseja treinar/gerar modelos TensorFlow em diferentes ambientes (por exemplo, local, no local e na nuvem).
- Você deseja usar os notebooks Jupyter para gerenciar os trabalhos de treinamento do TensorFlow.
- Você deseja executar trabalhos de treinamento que usam recursos, como CPUs ou GPUs adicionais, que não estão disponíveis em seu computador pessoal.
- Você quiser combinar o TensorFlow com outros processos:
 - Por exemplo, você pode querer usar tensorflow/agents para executar simulações para gerar dados para treinar modelos de aprendizado de reforço.

Consulte <https://www.kubeflow.org/docs/started/getting-started/> para mais informações

DEMO

Oracle AI: *Ready-to-Build, Ready-to-Go, Ready-to-Work*

READY TO BUILD

ORACLE®

AI CLOUD PLATFORM

Desenvolvimento de AI
ponta a ponta

READY TO GO

ORACLE®

ADAPTIVE INTELLIGENCE
APPLICATIONS

AI pré-construída e empacotada
e aplicativos orientados a dados

READY TO WORK

ORACLE®

AUTONOMOUS SERVICES

Capacidades autônomas
construídas em PaaS e IaaS



Q&A

Leonardo de Barros, PhD.

Email: leo.barros@oracle.com

GitHub: [leobarros79](https://github.com/leobarros79)

Twitter: [leobarros79](https://twitter.com/leobarros79)

LinkedIn: [linkedin.com/in/leobarros79](https://www.linkedin.com/in/leobarros79)

Visite
nosso
Estande



Faça
um
Trial



Ganhe
um
Brinde



Faça
um
Hands
on



Ganhe
outro
Brinde

ORACLE®

Integrated Cloud

Applications & Platform Services

ORACLE®