

# Aula 1 - Introdução ao Aprendizado de Máquinas

João Florindo

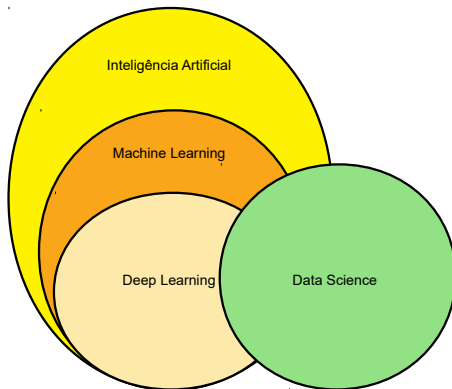
Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica  
Universidade Estadual de Campinas - Brasil  
florindo@unicamp.br

# Outline

- 1 Introdução
- 2 Aprendizado Supervisionado
- 3 Aprendizado Não Supervisionado
- 4 Representação do Modelo Supervisionado

## APRENDIZADO DE MÁQUINAS

Arthur Samuel - Conjunto de algoritmos que permite a um computador aprender certa tarefa sem ser explicitamente programado para aquilo.





machine learning


[Tudo](#) [Imagens](#) [Notícias](#) [Vídeos](#) [Livros](#) [Mais](#) [Configurações](#) [Ferramentas](#)

Aproximadamente 2.250.000.000 resultados (0,48 segundos)

tecnoblog.net » Inteligência Artificial »

**Machine learning: o que é e por que é tão importante ...**

Um exemplo é o machine learning, que pode ser traduzido como aprendizado de máquina ou aprendizagem de máquina: esse é um conceito associado à ...

**As pessoas também perguntam**

Para que serve o machine learning?

O que é o machine learning?

Qual a diferença entre machine learning e Deep Learning?

[Feedback](#)**Vídeos**

#4 O QUE É  
MACHINE  
LEARNING  
(INTELIGÊNCIA ...

Marcelo Tas  
YouTube · 16 de abr. de 2017



Qual a diferença  
entre Inteligência  
Artificial, Machine  
Learning ...

Filipe Deschamps  
YouTube · 23 de ago. de 2017



O que é Machine  
Learning?  
#HipstersPontoTube

Alura Cursos Online  
YouTube · 22 de abr. de 2017



www.sas.com » ... » Insights sobre Análise de Dados »

**Machine learning: o que é e qual sua importância? | SAS**

Embora diversos algoritmos de machine learning existam há muito tempo, a capacidade de aplicar cálculos matemáticos complexos ao big data automaticamente ...

www.data-science-academy.com.br » course » courseId=... »

**Machine Learning - Data Science Academy**

Este é um curso único. Todos os conceitos de Machine Learning são explicados em detalhes. Você estudará os principais algoritmos de Machine Learning e irá ...

medium.com » data-science-brigade » a-diferença-entre-... »

**A Diferença Entre Inteligência Artificial, Machine Learning e ...**

25 de ago. de 2016 - Tempo e o algoritmo de aprendizado certo fizeram toda a diferença. Deep Learning — Uma Técnica para Implementar Machine Learning.

**Aprendizado de máquina**

Campo de estudo

O aprendizado automático ou a aprendizagem automática ou também aprendizado de máquina ou aprendizagem de máquina é um subcampo da Engenharia e da ciência da computação que evoluiu do estudo de reconhecimento de padrões e da teoria do aprendizado computacional em inteligência artificial.

[Wikipédia](#)**Itens também pesquisados**[Ver mais 15](#)Integên...  
artificialAprendiz...  
profundaProcess...  
de language...Internet  
das coisas

Python

[Feedback](#)**Ver resultados relacionados****Aprendizagem profunda**

A aprendizagem profunda, do inglês Deep Learning é um ramo de aprendizado de ...





**Gmail**

Escrever

Menos

Com estrela

Importante

Chats

Programados

Todos os e-mails

Spam 66

Meet

Iniciar uma reunião

Participar de reunião

Hangouts

Fazer login

Se você fizer o login, será conectado ao Hangouts em todos os produtos do Google

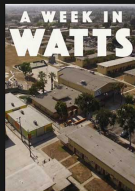
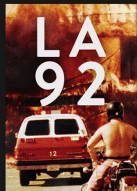
1-50 de 91

As mensagens que ficarem mais de 30 dias na pasta "Spam" serão excluídas automaticamente. [Excluir todas as mensagens de spam agora](#)

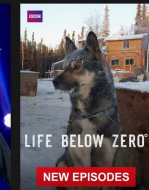
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Prof Sun	ICNC-FSKD 2020 Submissions due 15 September: Submitting to Scopus/El Compindex/ISI 2020/8/27 9:45:34 pifj1o - Dea...	22:41
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Parceiro_Santander	<b>Abertura de conta 100% online.</b> - Experimente o Santander. Veja a recomendação que temos para você. Além da facilidade...	22:31
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Atacadão	<b>Peça seu Cartão de Crédito Atacadão!</b> - Peça e receba o seu Cartão Atacadão em casa! Cartão atacadão 5 motivos CTA B...	19:51
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	J. Pack	<b>virtual keynote</b> - Dear JB Florindo, There are only two months left until the World Congress on Medical Pathology (10/20/2...	14:14
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Parceiro_Santander	<b>Abertura de conta 100% online.</b> - Experimente o Santander. 05#G Veja a recomendação que temos para você. Além da fa...	26 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Cartões Carrefour	<b>Peça o seu Cartão Carrefour de forma online! Rápido, prático e seguro!</b> - Peça e receba o seu Cartão Carrefour em casa! ...	25 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	American Journal of.	Request for article Publication Dear Dr. Professor - Dear Dr. Professor, Good Morning! We hope that you are staying safe d...	25 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Estadística a dista.	<b>Capacitate en estadística, a distancia :: Centro REDES - 2020</b> - El Centro REDES te acerca esta propuesta de cursos virtu...	25 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	A. Sizos	surgery - Dear J.B. Florindo, There has been a lot of Interest in the Global Congress on Surgery & Anesthesiology and if yo...	23 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	L. Smith, M.D.	<b>issue</b> - Dear J.B. Florindo, Did you think about assisting with the theme issue? It would be great to get your input. L. Smith,...	23 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Publish	<b>Publish where it matters</b> - IOSR Journals www.submitpapersnow.com Dear Author, Sub: Publish paper in Best Impact Fact...	23 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Parceiro Santander	<b>Não precisa ter comprovante de renda nem de residência.</b> - Experimente o Santander. Veja a recomendação que temos p...	23 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Estadão	Assine já, R\$ 0,99 nos 2 primeiros meses! - Assine: Digital Impresso   Ligue e assine: 0800 014 9000   Whatsapp O que o E...	22 de ago.
<input type="checkbox"/>	<input type="star"/>	<input type="reply"/>	Baptiste Journal	Baptiste Journal Manuscript on Card Case - Dear Dr. Jose Baptiste Florindo, Journal of Baptiste and Card Case Medicine...	23 de ago.



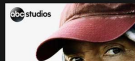
## Because you watched Flint Town



## Top Picks for Patrick



## TV Dramas



João Florindo



## Top Picks for Tascia



## Dark TV Dramas



Aula 1 - Introdução

8 / 19



Google Tradutor

Google Tradutor interface showing a translation from Portuguese to English.

Buttons: Texto, Documentos

Language selection: PORTUGUÊS - DETECTADO, INGLÊS, PORTUGUÊS, ESPANHOL, PORTUGUÊS, INGLÊS, ESPANHOL

Input text: aprendizado de máquinas

Output text: machine learning

Character count: 23/5000

Icons: Speaker, Copy, Edit, Share, Star

Enviar feedback



Histórico



Salvas



Comunidade



## DEFINIÇÃO I

Arthur Samuel - Conjunto de algoritmos que permite a um computador aprender certa tarefa sem ser explicitamente programado para aquilo.

## DEFINIÇÃO II

Tom Mitchell - Programa de computador aprende a partir de uma experiência  $E$  em relação a uma tarefa  $T$  e medida de performance  $P$ , se essa performance medida por  $P$  em  $E$  aumenta com a experiência  $E$ .

## DEFINIÇÃO I

Arthur Samuel - Conjunto de algoritmos que permite a um computador aprender certa tarefa sem ser explicitamente programado para aquilo.

## DEFINIÇÃO II

Tom Mitchell - Programa de computador aprende a partir de uma experiência  $E$  em relação a uma tarefa  $T$  e medida de performance  $P$ , se essa performance medida por  $P$  em  $E$  aumenta com a experiência  $E$ .

## EXEMPLO - FILTRO ANTI-SPAM

- $T$ : classificar emails como spam ou não
- $E$ : experiência de observar o usuário rotulando emails
- $P$ : proporção de emails rotulados corretamente pelo algoritmo

# Outline

- 1 Introdução
- 2 Aprendizado Supervisionado**
- 3 Aprendizado Não Supervisionado
- 4 Representação do Modelo Supervisionado

## APRENDIZADO SUPERVISIONADO

Aprender a partir de dados de entrada  $x$  para os quais a resposta  $y$  (rótulo) é conhecida. Obter função  $f(x)$  tal que  $f(x) = y$ . Para um novo dado  $\hat{x}$ , obter a nova resposta  $\hat{y}$  por  $\hat{y} = f(\hat{x})$ .

### EXEMPLOS

- Preço de casa em função do tamanho
- Valor de uma ação com base no desempenho da companhia
- Taxa de glicose no sangue a partir do espectro de infravermelho

Estes são exemplos de REGRESSÃO: saída contínua

## APRENDIZADO SUPERVISIONADO

Aprender a partir de dados de entrada  $x$  para os quais a resposta  $y$  (rótulo) é conhecida. Obter função  $f(x)$  tal que  $f(x) = y$ . Para um novo dado  $\hat{x}$ , obter a nova resposta  $\hat{y}$  por  $\hat{y} = f(\hat{x})$ .

### EXEMPLOS

- Preço de casa em função do tamanho
- Valor de uma ação com base no desempenho da companhia
- Taxa de glicose no sangue a partir do espectro de infravermelho

Estes são exemplos de REGRESSÃO: saída contínua



## APRENDIZADO SUPERVISIONADO

Aprender a partir de dados de entrada  $x$  para os quais a resposta  $y$  (rótulo) é conhecida. Obter função  $f(x)$  tal que  $f(x) = y$ . Para um novo dado  $\hat{x}$ , obter a nova resposta  $\hat{y}$  por  $\hat{y} = f(\hat{x})$ .

### EXEMPLOS

- Preço de casa em função do tamanho
- Valor de uma ação com base no desempenho da companhia
- Taxa de glicose no sangue a partir do espectro de infravermelho

Estes são exemplos de REGRESSÃO: saída contínua

## MAIS EXEMPLOS

- Prever se um indivíduo sofrerá um ataque cardíaco com base em informações de sua dieta
- Prever se um tumor é maligno ou benigno com base em seu tamanho
- Identificar um dígito em um número de CEP manuscrito

Estes são exemplos de CLASSIFICAÇÃO: saída discreta (categórica)

## MAIS EXEMPLOS

- Prever se um indivíduo sofrerá um ataque cardíaco com base em informações de sua dieta
- Prever se um tumor é maligno ou benigno com base em seu tamanho
- Identificar um dígito em um número de CEP manuscrito

Estes são exemplos de CLASSIFICAÇÃO: saída discreta (categórica)

# Outline

- 1 Introdução
- 2 Aprendizado Supervisionado
- 3 Aprendizado Não Supervisionado**
- 4 Representação do Modelo Supervisionado

## APRENDIZADO NÃO SUPERVISIONADO

Aprender a partir de dados cuja saída y NÃO é conhecida. Identificar padrões nestes dados.

### EXEMPLOS

- Agrupamento: identificar regiões mais ou menos seguras com base em índices de criminalidade; segmentação de mercado; Google Notícias
- Eliminação/redução de dados redundantes (redução de dimensionalidade)
- Detecção de anomalias: fraude de cartão de crédito, etc.

## APRENDIZADO NÃO SUPERVISIONADO

Aprender a partir de dados cuja saída y NÃO é conhecida. Identificar padrões nestes dados.

### EXEMPLOS

- Agrupamento: identificar regiões mais ou menos seguras com base em índices de criminalidade; segmentação de mercado; Google Notícias
- Eliminação/redução de dados redundantes (redução de dimensionalidade)
- Detecção de anomalias: fraude de cartão de crédito, etc.

# Outline

- 1 Introdução
- 2 Aprendizado Supervisionado
- 3 Aprendizado Não Supervisionado
- 4 Representação do Modelo Supervisionado

## NOTAÇÃO:

 $\{(x^{(i)}, y^{(i)})\}_{i=1}^m$ 

Conjunto de treinamento

 $m$ 

Número de exemplos no treinamento

 $x$ Variáveis de entrada / atributos (*features*) $y$ 

Variável de saída / alvo

 $(x^{(i)}, y^{(i)})$  $i$ -ésimo exemplo de treinamento