



MÁQUINAS QUE APRENDEM: OPORTUNIDADES E RESPONSABILIDADES

Pedro H.C. Avelar

Outubro 2019

1. O que é Aprendizado de Máquina?

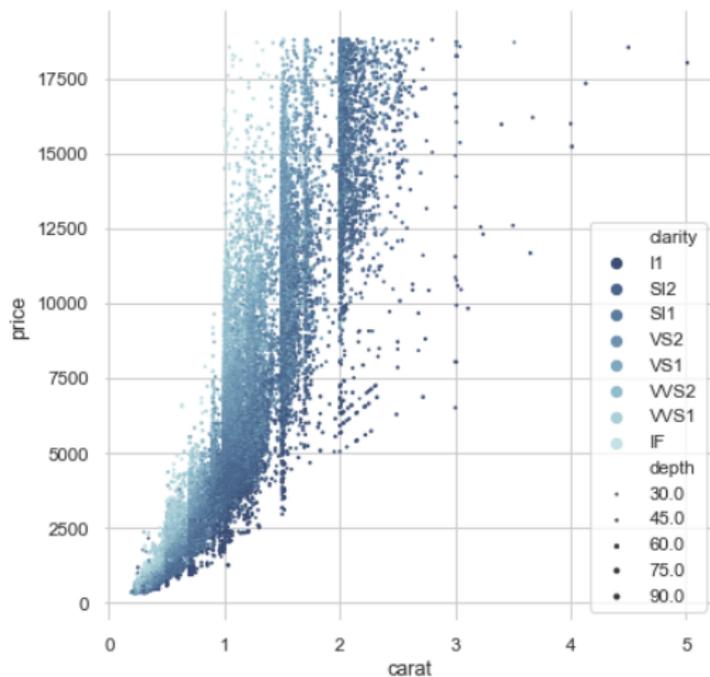
2. Oportunidades

3. Responsabilidades

O que é Aprendizado de Máquina?



Fonte: Wikimedia Commons



Fonte: <seaborn.pydata.org/examples/different_scatter_variables.html>

CAPÍTULO 1: Óbito do Autor

Algum tempo hesitei se devia abrir estas memórias pelo princípio ou pelo fim, isto é, se poria em primeiro lugar o meu nascimento ou a minha morte. Suposto o uso vulgar seja começar pelo nascimento, duas considerações me levaram a adotar diferente método: a primeira é que eu não sou propriamente um autor defunto, mas um defunto autor, para quem a campa foi outro berço; a segunda é que o escrito ficaria assim mais galante e mais novo. Moisés, que também contou a sua morte, não a pôs no intróito, mas no cabo; diferença radical entre este livro e o Pentateuco. Dito isto, expirei às duas horas da tarde de uma sexta-feira do mês de agosto de 1869, na minha bela chácara de Catumbi. Tinha uns sessenta e quatro anos, rijos e prósperos, era solteiro, possuía cerca de trezentos contos e fui acompanhado ao cemitério por onze amigos. Onze amigos! Verdade é que não houve cartas nem anúncios. Acresce que chovia – peneirava – uma chuvinha miúda, triste e constante, tão constante e tão triste, que levou um daqueles fiéis da última hora a intercalaresta engenhosa idéia no discurso que proferiu à beira de minha cova: – “Vós, que o conhecestes, meus senhores, vós podeis dizer comigo que a natureza parece estar chorando a perda irreparável de um dos mais belos caracteres

- Numéricos

- Numéricos
- Texto

- Numéricos
- Texto
- Imagem

- Numéricos
- Texto
- Imagem
- Áudio

- Numéricos
- Texto
- Imagem
- Áudio
- Geograficos

- Numéricos
- Texto
- Imagem
- Áudio
- Geográficos
- ...

Tipos de Aprendizado:

Tipos de Aprendizado:

- Supervisionado

Tipos de Aprendizado:

- Supervisionado
- Não-Supervisionado

Tipos de Aprendizado:

- Supervisionado
- Não-Supervisionado
- Por Reforço

Aprendizado Supervisionado

Aprendizado Supervisionado

- Informação sobre o alvo

Aprendizado Supervisionado

- Informação sobre o alvo
- Predizer algo sobre uma entrada:

Aprendizado Supervisionado

- Informação sobre o alvo
- Predizer algo sobre uma entrada:
 - Classificação: O que é isso?

Aprendizado Supervisionado

- Informação sobre o alvo
- Predizer algo sobre uma entrada:
 - Classificação: O que é isso?
 - Regressão: Qual valor isso é?



Fonte: Wikimedia Commons



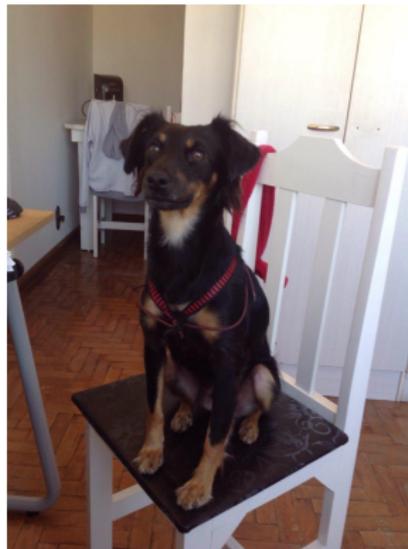
Fonte: Wikimedia Commons

Gato



Fonte: Wikimedia Commons

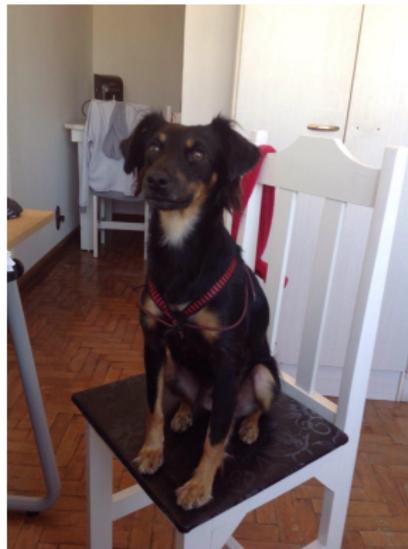
Gato





Fonte: Wikimedia Commons

Gato



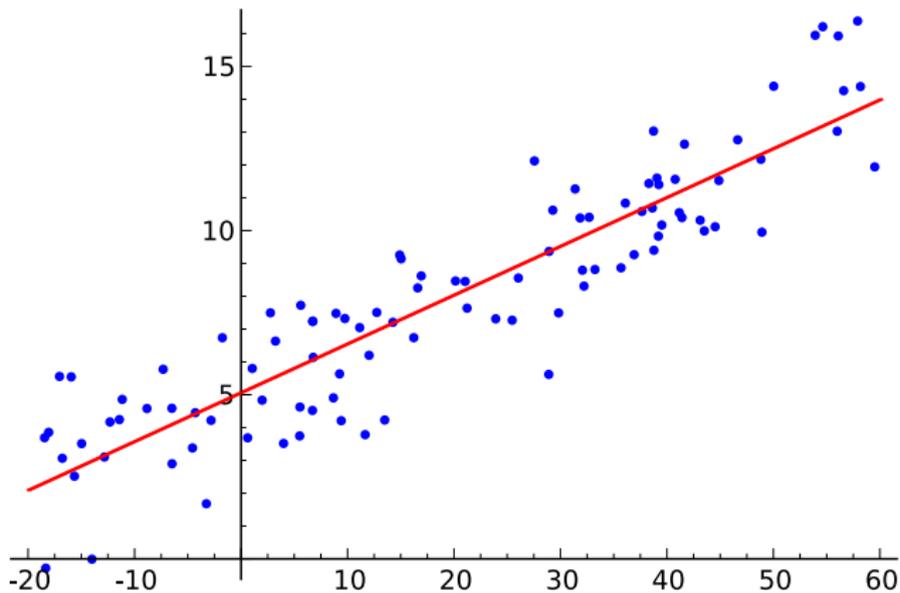
Cachorro

O QUE É APRENDIZADO DE MÁQUINA? CHIHUAHUA OU MUFFIN

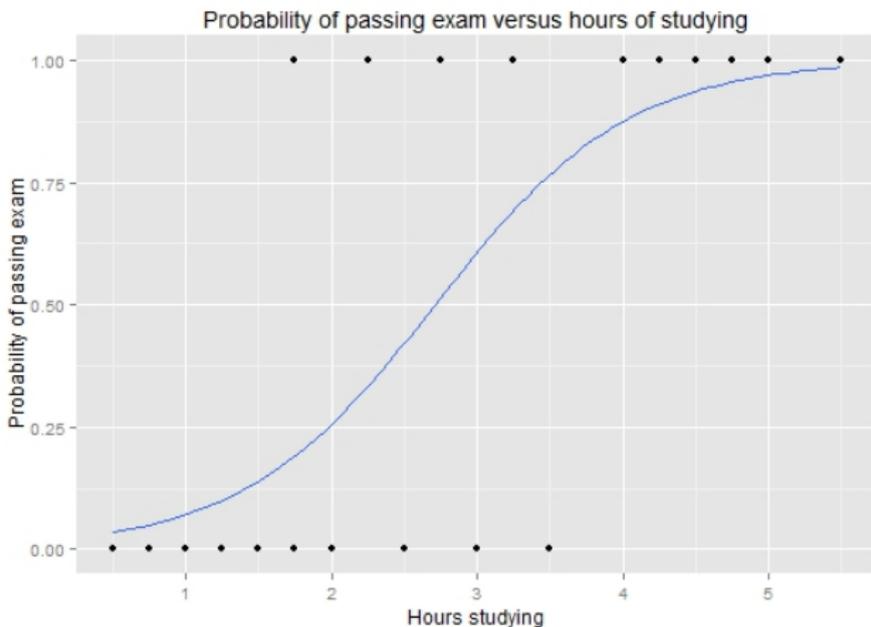
MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES



Fonte: Cloudeight.ai – <<https://blog.cloudeight.ai/chihuahua-or-muffin-1bdf02ec1680?gi=8b7a04f71677>>



Fonte: Wikimedia Commons



Fonte: Wikimedia Commons

Aprendizado Não Supervisionado

Aprendizado Não Supervisionado

- Só os dados sem nenhuma informação sobre eles

Aprendizado Não Supervisionado

- Só os dados sem nenhuma informação sobre eles
- Identificar Padrões e Estrutura nos dados

Aprendizado por Reforço

Aprendizado por Reforço

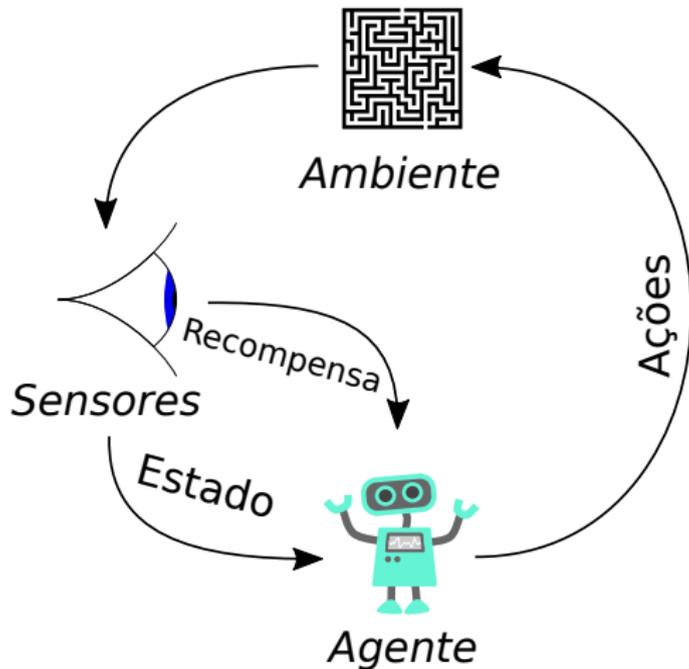
- Um (ou mais) Agentes

Aprendizado por Reforço

- Um (ou mais) Agentes
- Interação com um Ambiente

Aprendizado por Reforço

- Um (ou mais) Agentes
- Interação com um Ambiente
- E Recebem Sinais de Recompensa



Fonte: Wikimedia Commons

Algoritmos Supervisionados

Algoritmos Supervisionados

- Regressão Linear/Logística/Polinomial

Algoritmos Supervisionados

- Regressão Linear/Logística/Polinomial
- Árvores de Classificação

Algoritmos Supervisionados

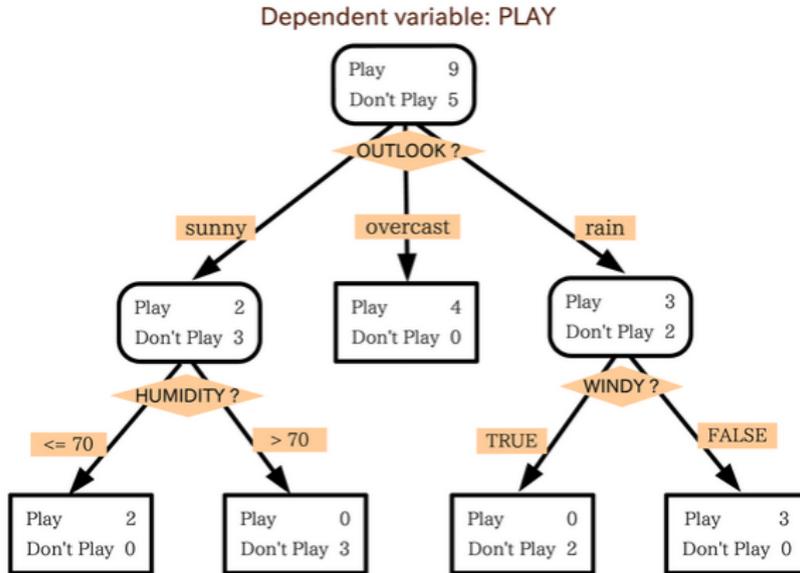
- Regressão Linear/Logística/Polinomial
- Árvores de Classificação
- Máquinas de Kernel

Algoritmos Supervisionados

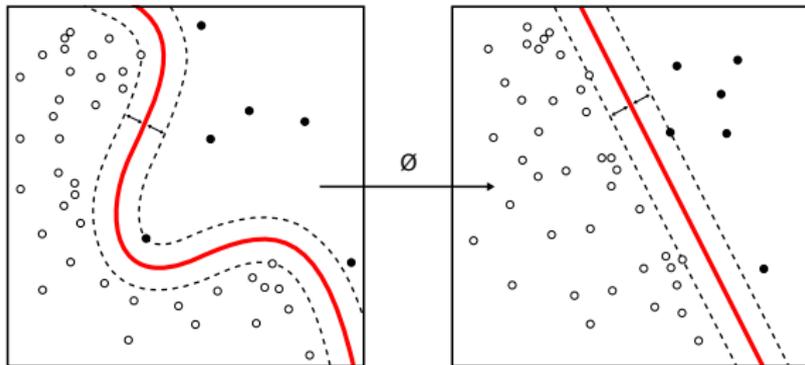
- Regressão Linear/Logística/Polinomial
- Árvores de Classificação
- Máquinas de Kernel
- Redes Neurais/Deep Learning

Algoritmos Supervisionados

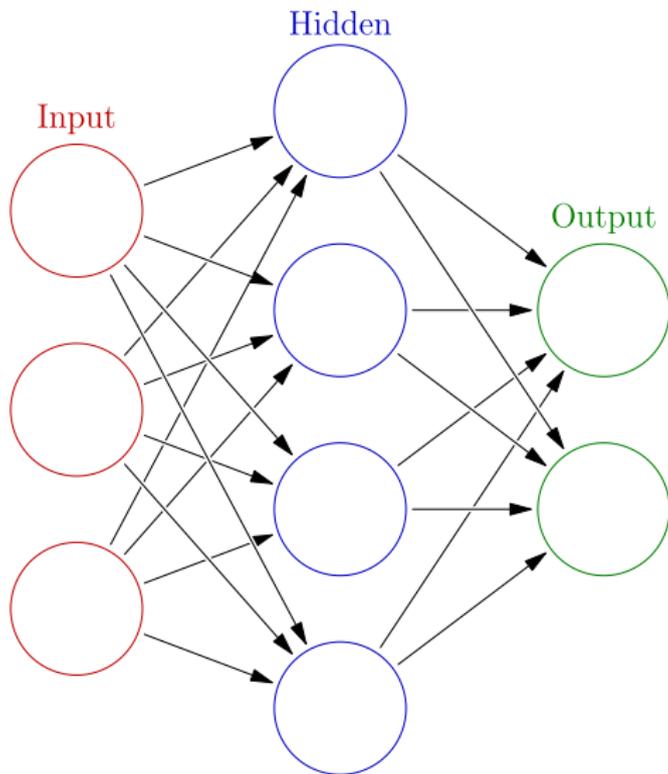
- Regressão Linear/Logística/Polinomial
- Árvores de Classificação
- Máquinas de Kernel
- Redes Neurais/Deep Learning
- (E outros)

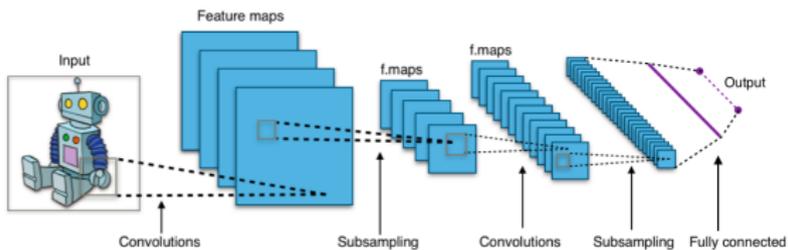


Fonte: Wikimedia Commons

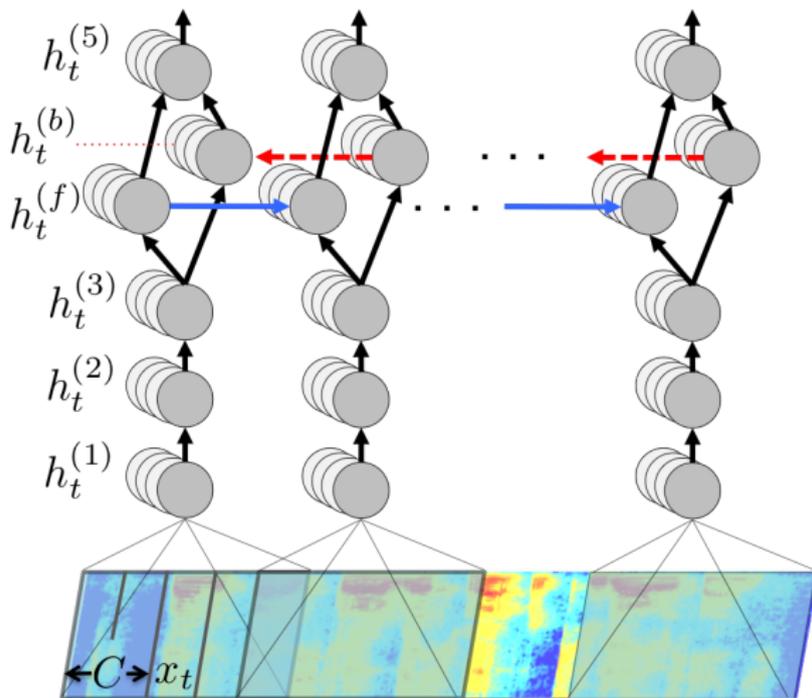


Fonte: Wikimedia Commons

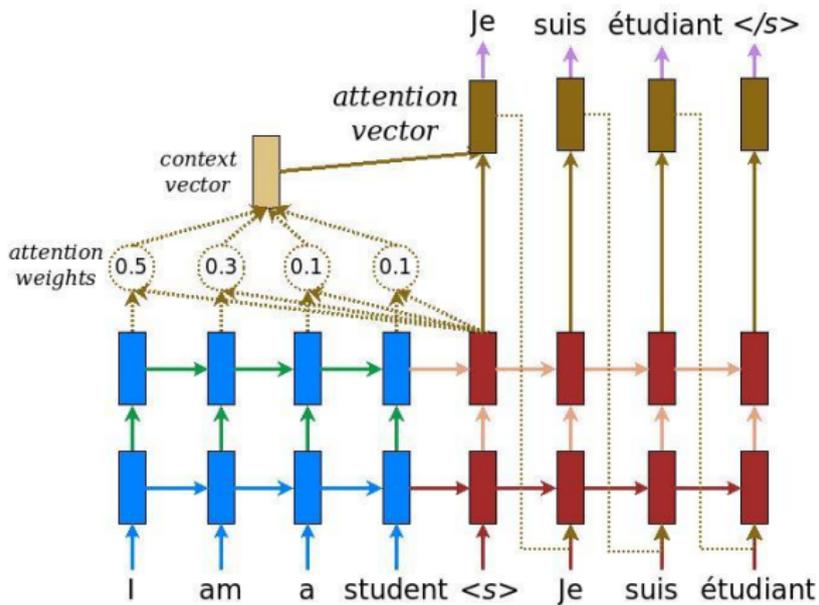




Fonte: Wikimedia Commons



Fonte: Deepspeech – Hannun et al. (2014)



Fonte: Attention-based Neural Machine Translation – Luong; Pham; Manning (2015)

Oportunidades

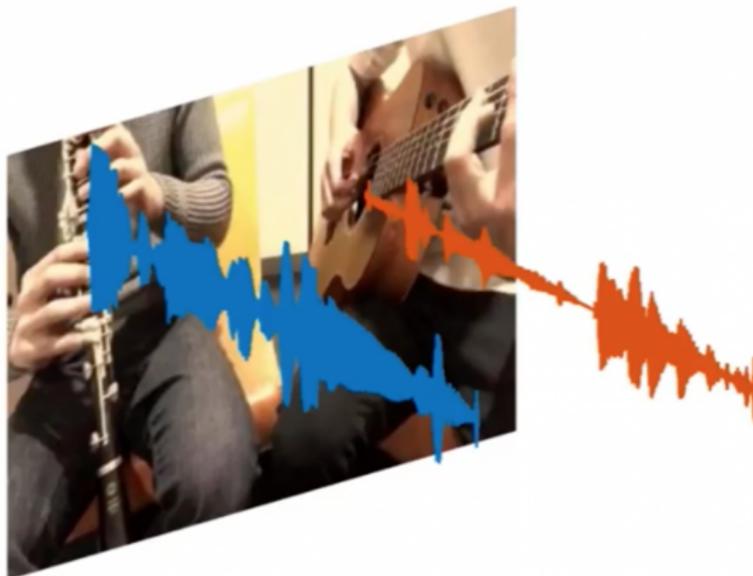
- Qual o limite desses algoritmos?

- Qual o limite desses algoritmos?
- O que é possível fazer?

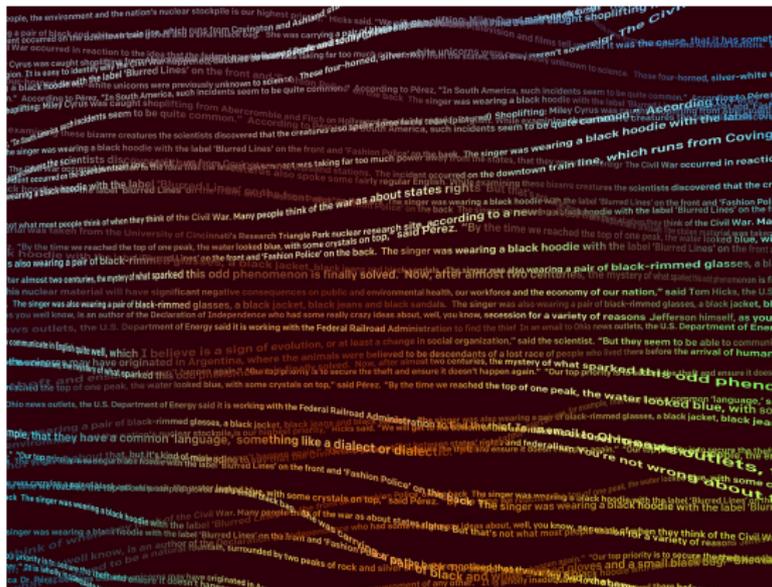
- Qual o limite desses algoritmos?
- O que é possível fazer?
- Como lucrar com isso?



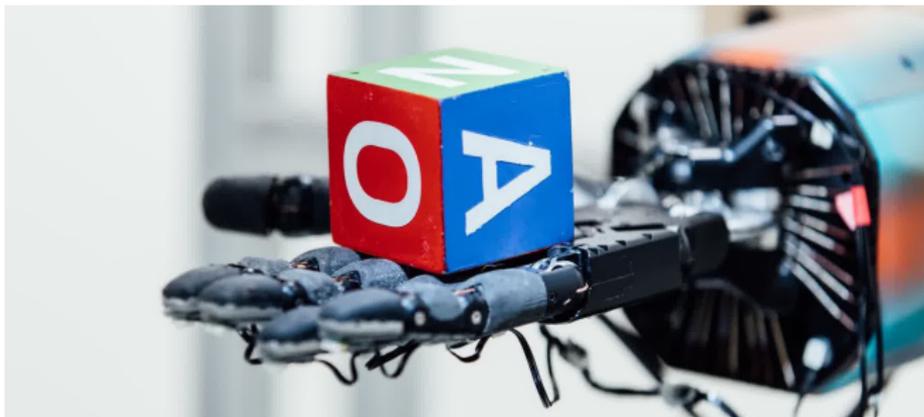
Fonte: NVidia StyleGAN – Karras; Laine; Aila (2019)



Fonte: Pixel Player – Zhao et al. (2018)



Fonte: OpenAI's GPT-2 – Radford et al (2019)



Fonte: OpenAI's Learning Dexterity – OpenAI et al (2019)



Fonte: AlphaGo – Silver et al (2016)

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial
- Biometria

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial
- Biometria
- Predição no Mercado Financeiro

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial
- Biometria
- Predição no Mercado Financeiro
- Avaliação de Conteúdo

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial
- Biometria
- Predição no Mercado Financeiro
- Avaliação de Conteúdo
- Geração de Conteúdo

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial
- Biometria
- Predição no Mercado Financeiro
- Avaliação de Conteúdo
- Geração de Conteúdo
- Sistemas de Recomendação

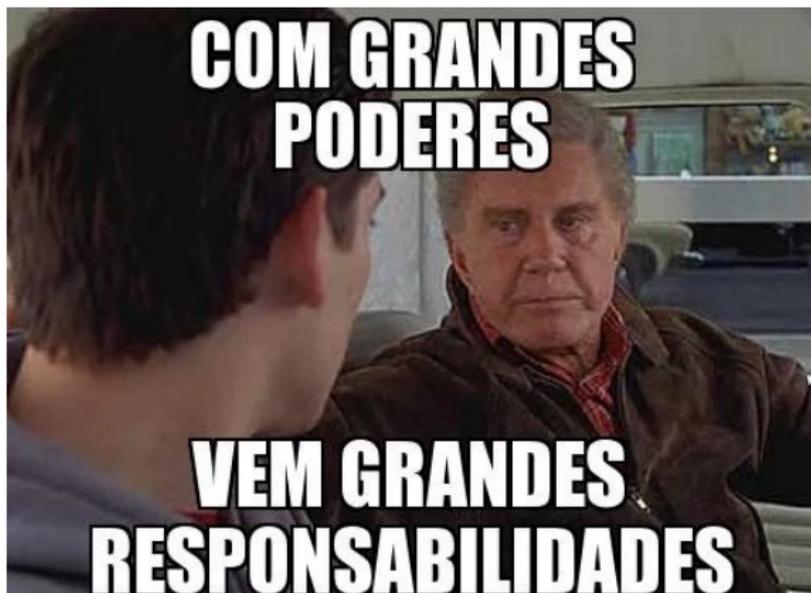
As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial
- Biometria
- Predição no Mercado Financeiro
- Avaliação de Conteúdo
- Geração de Conteúdo
- Sistemas de Recomendação
- Tradução Automática

As aplicações de Machine Learning são ilimitadas basta ter dados e os recursos computacionais:

- Reconhecimento Facial
- Biometria
- Predição no Mercado Financeiro
- Avaliação de Conteúdo
- Geração de Conteúdo
- Sistemas de Recomendação
- Tradução Automática
- ...

Responsabilidades



Fonte: Homem-Aranha (2002)

3

RESPONSABILIDADES

VIÉS ALGORITMICO

MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES

Nem tudo são flores

Nem tudo são flores, algoritmos de Aprendizado de Máquina:

Nem tudo são flores, algoritmos de Aprendizado de Máquina:

- São usados em larga escala

Nem tudo são flores, algoritmos de Aprendizado de Máquina:

- São usados em larga escala
- Impactam a vida de muitas pessoas

Nem tudo são flores, algoritmos de Aprendizado de Máquina:

- São usados em larga escala
- Impactam a vida de muitas pessoas
- São justos?

Hierarquias usadas para classificação podem ter teor político/ideológico
(Fonte: Kate Crawford and Trevor Paglen <<https://www.excavating.ai/>>)

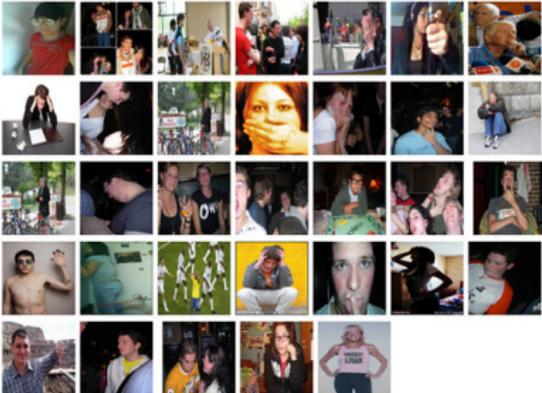
IMAGENET
14,197,122 images, 21041 synonyms indexed
SEARCH
Home About Explore Download
Not logged in. [Login](#) | [Signup](#)

Failure, loser, nonstarter, unsuccessful person

A person with a record of failing, someone who loses consistently

- panhandler (0)
- moocher, mooch, schnorrer, shn
- beggarmoman (0)
- beggarman (0)
- santryasi, santryat
- white trash, poor white tr
- schmazel, shimazel (0)
- survivor, subsister (0)
- ampulee (0)
- nympholept (0)
- mourner, griever, sorrower, l
- wrecker (0)
- wailer (0)
- palbearer, bearer (0)
- choker (0)
- desperate (1)
- goner, loast (0)
- failure, loser, nonstarter, un**
- bankrupt, insolvent (0)
- underdog (0)
- flash in the pan (0)
- flop, dud, washout (0)
- maroon (0)
- languisher (0)
- abandoned person (1)
- mailer (0)
- Libra, Balance (0)
- smiler (2)
- party (33)
- chutzpanik (0)
- partner (2)

Treemap Visualization
Images of the Synset
Downloads



Images of children subjects are not included. All images shown are thumbnails. Images may be subject to copyright.

View [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [Next](#)

© 2010 Stanford Vision Lab, Stanford University, Princeton University support@image-net.org Copyright infringement

Fonte: <<https://www.excavating.ai/>>

38

3

RESPONSABILIDADES

QUEM ESCOLHE AS CLASSES?

MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES



Fonte: <<https://www.excavating.ai/>>



Fonte: <<https://www.excavating.ai/>>

Anti-semita

3

RESPONSABILIDADES

QUEM ESCOLHE AS CLASSES?

MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES



Fonte: <<https://www.excavating.ai/>>



Fonte: <<https://www.excavating.ai/>>

“Pessoa Boa”

Classificadores de Imagens funcionam pior para países de baixa renda.

DeVries et al. (2019)

<[https://ai.facebook.com/blog/
new-way-to-assess-ai-bias-in-object-recognition-systems/](https://ai.facebook.com/blog/new-way-to-assess-ai-bias-in-object-recognition-systems/)>

Soap

Country of Origin: Nepal
Prediction: Food

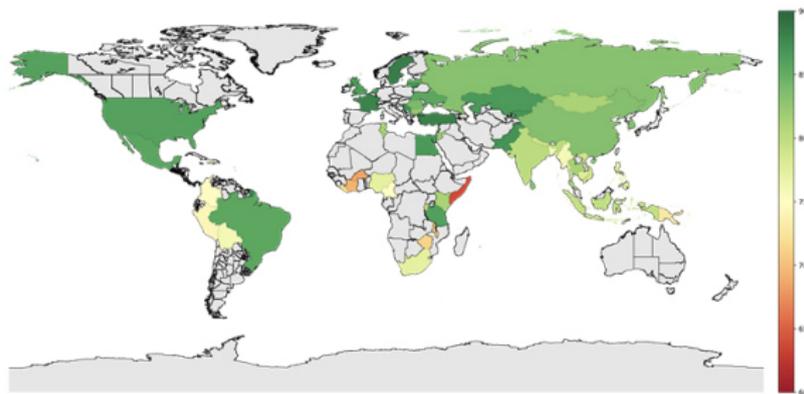
Spices

Country of Origin: Philippines
Prediction: Beer

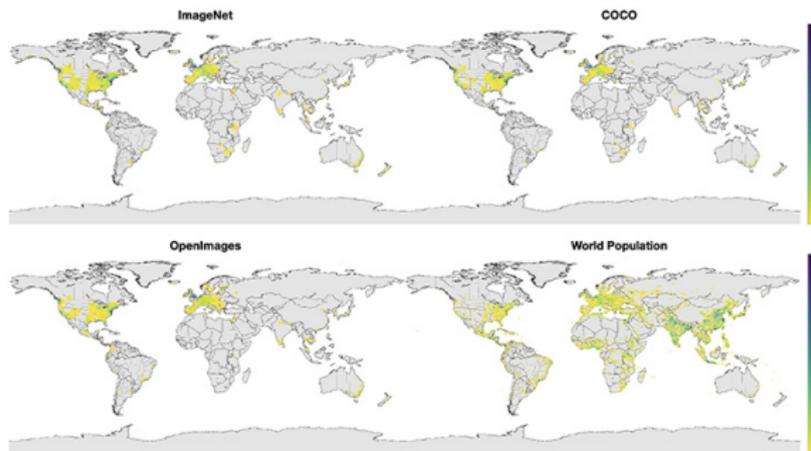
Toothpaste

Country of Origin: Burundi
Prediction: WoodCountry of Origin: UK
Prediction: ToiletryCountry of Origin: USA
Prediction: SpiceCountry of Origin: USA
Prediction: Toothpaste

Fonte: DeVries et al. (2019)



Fonte: DeVries et al. (2019)



Fonte: DeVries et al. (2019)

3

RESPONSABILIDADES

VIÉS DE GÊNERO NA TRADUÇÃO

MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES

The screenshot shows the Google Translate web interface. At the top, there is a header with a colorful bar and navigation icons. Below it, the word "Translate" is displayed in red, with a link to "Turn off Instant translation" on the right. The main interface features a language selection bar with "Bengali", "English", "Hungarian", and "Detect language" options. A swap button is visible between the source and target language boxes. The source language is set to "Hungarian" and the target language is "English". A blue "Translate" button is on the right. The source text box contains the following Hungarian sentences:
ő egy ápoló.
ő egy tudós.
ő egy mérnök.
ő egy pék.
ő egy tanár.
ő egy esküvői szervező.
ő egy vezérigazgatója.
The target text box shows the English translation:
she's a nurse.
he is a scientist.
he is an engineer.
she's a baker.
he is a teacher.
She is a wedding organizer.
he's a CEO.
At the bottom of the source text box, there is a speaker icon, a keyboard icon, and a character count "110/5000".



Fonte: Vice <[vice.com/en_us/article/pa7dj9/flawed-algorithms-are-grading-millions-of-students-essays](https://www.vice.com/en_us/article/pa7dj9/flawed-algorithms-are-grading-millions-of-students-essays)>



Fonte: The Verge

<theverge.com/2016/3/24/11297050/tay-microsoft-chatbot-racist>

Quanto custou para treinar a IA que derrotou o campeão de Go?

Quanto custou para treinar a IA que derrotou o campeão de Go?



Fonte: <<https://www.yuzeh.com/data/agz-cost.html>>

Quanto custou para treinar a IA que derrotou o campeão de Go?



Fonte: <<https://www.yuzeh.com/data/agz-cost.html>>

O poder energético de aproximadamente 12.760 cérebros humanos...

Quanto custou para treinar a IA que derrotou o campeão de Go?



Fonte: <<https://www.yuzeh.com/data/agz-cost.html>>

O poder energético de aproximadamente 12.760 cérebros humanos...
E aproximadamente USD 35.373.395,94

Treinar um modelo de IA pode emitir tanto carbono quanto cinco carros durante todo o ciclo de vida deles.

MIT Technology Review

<technologyreview.com/s/613630/

training-a-single-ai-model-can-emit-as-much-carbon-as-five-cars-in-their-lifetimes

>

3

RESPONSABILIDADES DEEPFAKES

MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES

(Video) <<https://www.youtube.com/watch?v=RdH7JoZZC2M>>

(Video) <<https://www.youtube.com/watch?v=RdH7JoZZC2M>>
É fácil de identificar as farsas?

(Video) <<https://www.youtube.com/watch?v=RdH7JoZZC2M>>

É fácil de identificar as farsas?

Para vocês brincarem: <<http://www.whichfaceisreal.com/>>

Face2Face (Video)

Face2Face (Video)

<https://web.stanford.edu/~zollhoef/papers/DEMO2016_Face2Face/page.html>

Face2Face (Video)

<https://web.stanford.edu/~zollhoef/papers/DEMO2016_Face2Face/page.html>

Tudo isso em tempo real!

Fake voices 'help cyber-crooks steal cash'

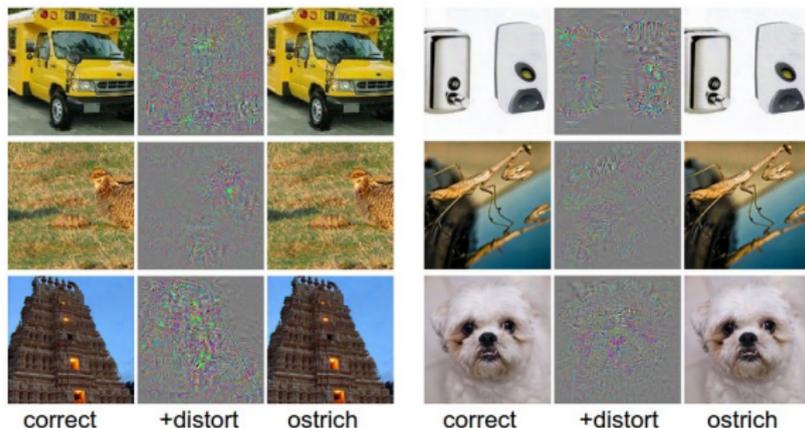
6 July 2019

Share



A security firm says deepfaked audio is being used to steal millions of pounds.

Fonte: BBC <<https://www.bbc.com/news/technology-48908736>>



Fonte: Szegedy et al (2015)

3

RESPONSABILIDADES

RESPONSABILIDADE É OPORTUNIDADE

MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES

Responsabilidade é oportunidade:

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada
- Geração de Conteúdo

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada
- Geração de Conteúdo Contextualizado ao usuário

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada
- Geração de Conteúdo Contextualizado ao usuário
- Tradução Automática

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada
- Geração de Conteúdo Contextualizado ao usuário
- Tradução Automática Sem viés

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada
- Geração de Conteúdo Contextualizado ao usuário
- Tradução Automática Sem viés
- Aprendizado de Máquina

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada
- Geração de Conteúdo Contextualizado ao usuário
- Tradução Automática Sem viés
- Aprendizado de Máquina Que Não Derrete Geleiras

Responsabilidade é oportunidade:

- Reconhecimento Facial Que funciona pra todo mundo
- Biometria Que funciona pra todo mundo
- Avaliação de Conteúdo Que não é enviesada
- Geração de Conteúdo Contextualizado ao usuário
- Tradução Automática Sem viés
- Aprendizado de Máquina Que Não Derrete Geleiras
- ...

OBRIGADO
OBRIGADO

MÁQUINAS QUE APRENDEM:
OPORTUNIDADES E
RESPONSABILIDADES

Obrigado!

Duvidas?