

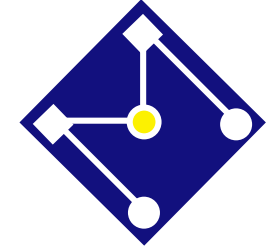


PMR5251 - Avaliação do Comportamento Mecânico de Materiais Utilizando uma Abordagem de ML



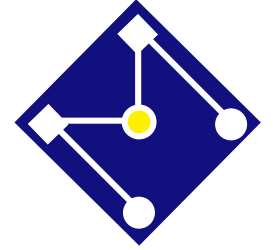
MACHINE LEARNING: AN INTRODUCTION

Izabel F. Machado
Larissa Driemeier



NOSSAS AULAS

Data	Assunto	Conteúdo principal
01/10	Introdução ao Aprendizado de Máquinas	Teoria conceitual
15/10	Redes Neurais	Teoria e Prática
29/10	Regressão	Teoria e Prática
12/11	Classificação	Teoria e Prática

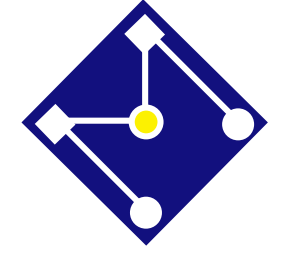


AULA DE HOJE

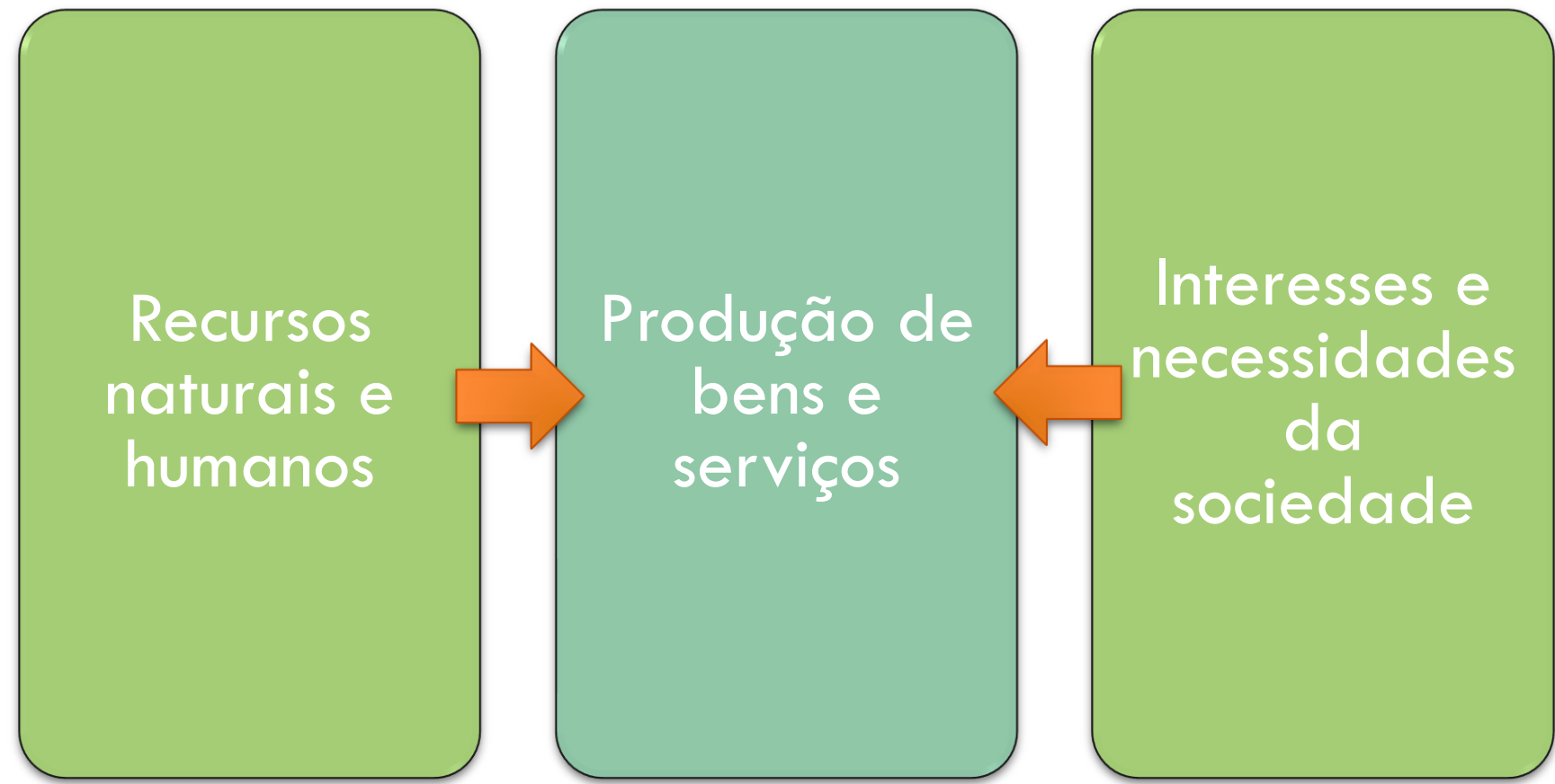
- Reflexão inicial
- O que é aprendizado de máquinas?
- Um pouco de história.
- Como é possível uma máquina aprender?
- Ferramentas que usaremos no curso
- Reflexão final.



A ENGENHARIA

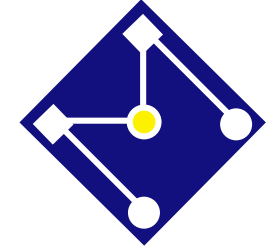


A ENGENHARIA





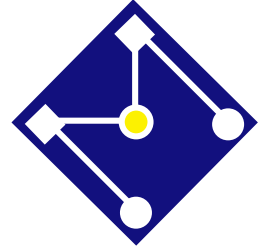
PORQUE BUSCAR A IA?
PORQUE TRAZÊ-LA AO
NOSSO CONTEXTO?



“Across history, there have been many reports and publications that describe the world’s major problems.

The list usually includes: Population, water, food, energy, health, environment, terrorism/conflict, climate change and sustainability. Most if not all of these problems have had, has or will have an engineering dimension (creating, solving, involving). (...)”

L. Morell
Engineering Education in the 21st Century: Roles, Opportunities and Challenges.
International Journal of Engineering Education, Vol.7, No.2, 2010.

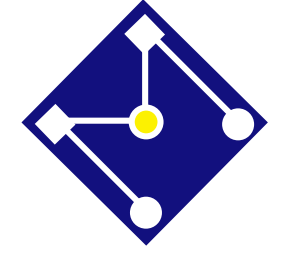


SOMOS VULNERÁVEIS

A despeito do impressionante progresso industrial, científico e tecnológico que a humanidade vive, graves problemas sociais e ambientais atingem níveis alarmantes, como o aquecimento global, a fome de mais de um bilhão (!) de seres humanos, a poluição da água, —responsável por cerca de 80% das doenças que afligem a humanidade (cegueira por tracoma, malária, febre amarela, cólera, esquistossomose, elefantíase, febre tifóide, hepatite infecciosa, lepra e, a pior, diarreia) e a extinção de 97% dos 75 tipos de vegetais que existiam no começo do século XX, [...].

Hoje, como jamais antes na história, “[...] a vida das sociedades, mesmo das mais ricas, das mais complexas e das mais protegidas”, é cada dia mais subjugada, “[...] pelo medo, pela violência, pela Guerra”.

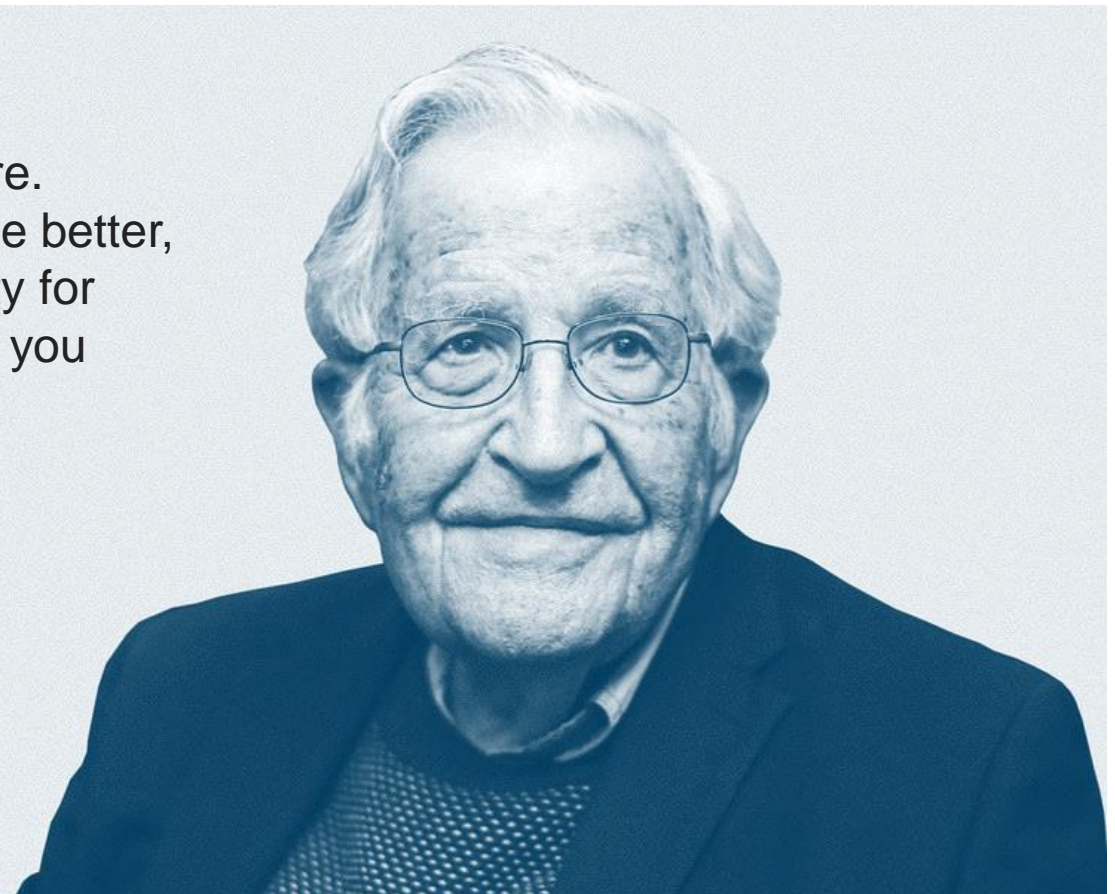
Trecho do livro “Bioética e vulnerabilidades”, de M. A. Sanches e I. C. Gubert.



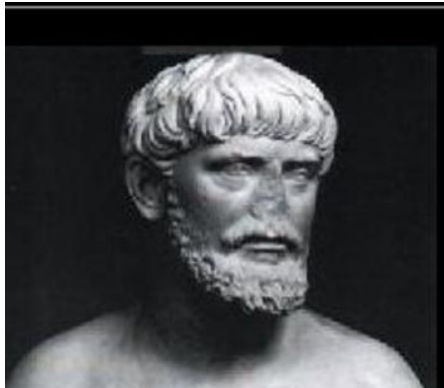
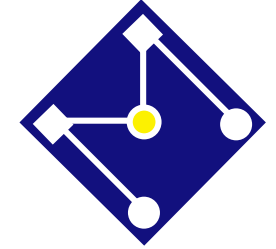
ACREDITE...

Optimism is a strategy for making a better future. Because unless you believe that the future can be better, it's unlikely you will step up and take responsibility for making it so. If you assume that there's no hope, you guarantee that there will be no hope.

Avram Noam Chomsky

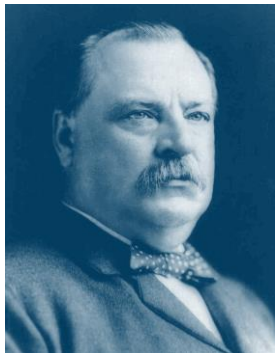
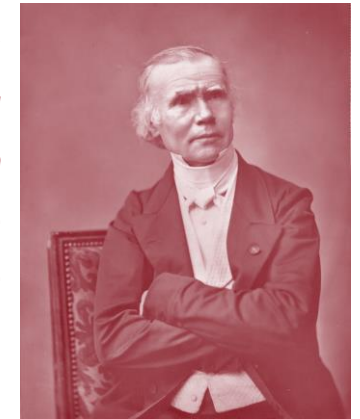


MELHOR NÃO TENTAMOS PREVER O FUTURO...

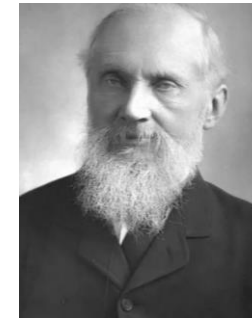


“Inventions have long-since reached their limit--and I see no hope for further developments.”, Julius Frontinus, famoso engenheiro e senador romano, 10 dC.

“The abolishment of pain in surgery is a chimera. It is absurd to go on seeking it. . . . Knife and pain are two words in surgery that must forever be associated in the consciousness of the patient.” Dr Alfred Velpeau, cirurgião francês, 1839.



“Sensible and responsible women do not want to vote.” Grover Cleveland, presidente norte-americano, 1905.



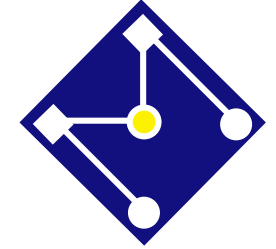
“Heavier than air flying machines are impossible.” Lord Kelvin, 1895.

“640K ought to be enough for anybody.” Bill Gates , 1981.
“Two years from now, spam will be solved.” Bill Gates, 2004.





MELHOR, ENTÃO, É
ESCREVERMOS UM
FUTURO MELHOR...



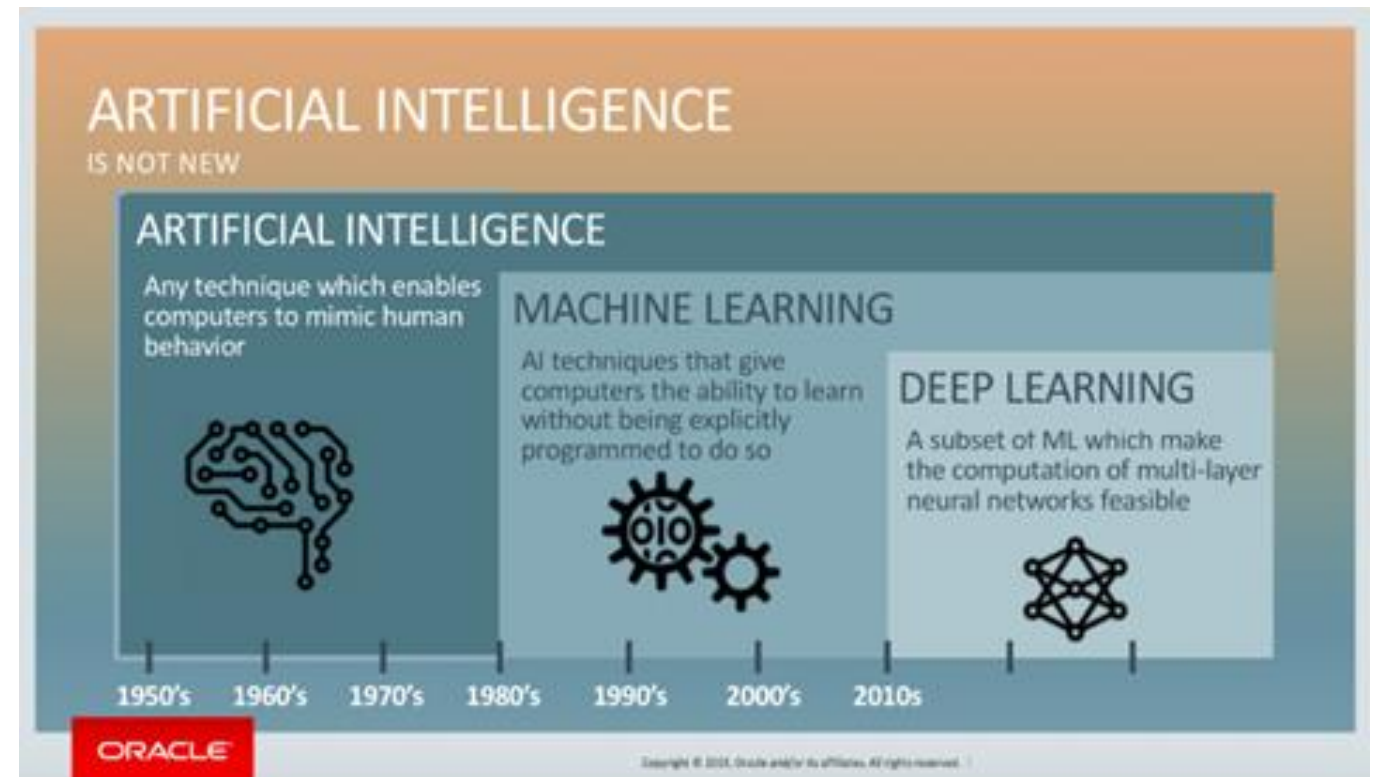
QUE UNIVERSO É ESSE?

Artificial Inteligence

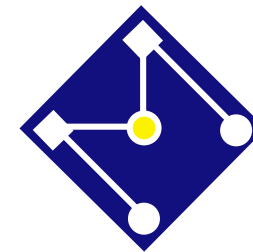
Machine Learning

Neural Network

Deep Learning



Fonte: <https://blogs.oracle.com/bigdata/difference-ai-machine-learning-deep-learning>



UM POUCO DE HISTÓRIA

Gödel (1931), Turing (1936) e Shannon (1948) mostraram idéias matemáticas complexas e processos podem ser representados por sistemas formais de símbolos que foram manipulados de acordo com regras bem definidas.

Turing, M.A. 1936. 'On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem', *Proceedings of the London Mathematical Society*, s2-42(1): 230 – 265.

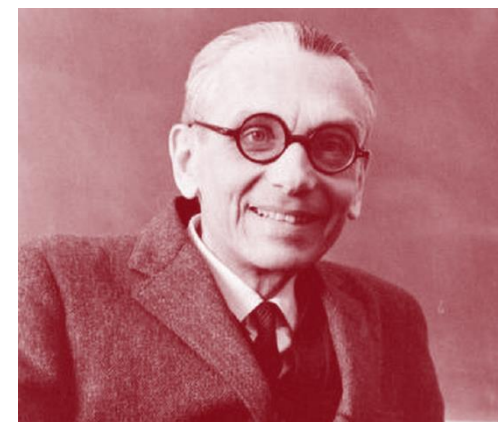
https://www.cs.virginia.edu/~robins/Turing_Paper_1936.pdf

Gödel, K. 1931. 'Über formal unentscheidbare Sätze der *Principia Mathematica* und verwandter Systeme I', *Monatshefte für Mathematik und Physik*, 38: 173 – 198. Reprinted and translated in Gödel (1986, *Collected Works*, vol. 1, S. Feferman et al., eds., Oxford: Oxford University Press., pp. 144 – 195). <http://hirzels.com/martin/papers/canon00-goedel.pdf>

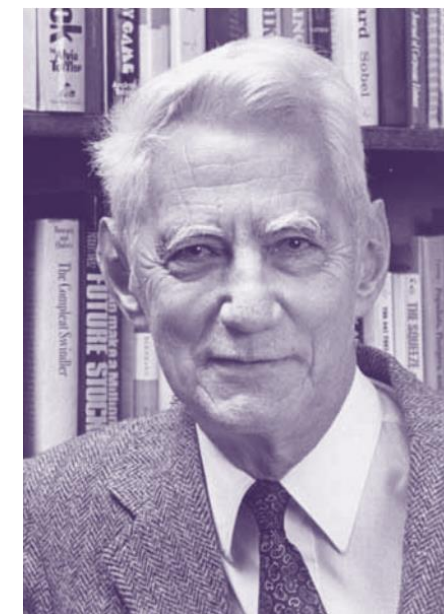
Shannon, C.E. 1948. 'A Mathematical Theory of Communication', *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October.

<http://math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf>

<https://medium.com/@Jernfrost/turing-machines-for-dummies-81e8e25471b2>



PMR5251



COMO FAZER AS MÁQUINAS PENSAREM!?

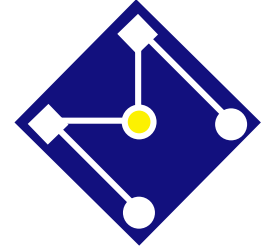
MIND A QUARTERLY REVIEW OF PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY

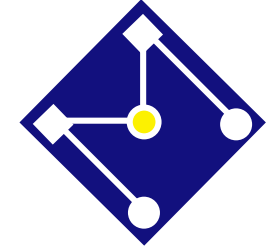
I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

BY A. M. TURING

1. *The Imitation Game.*

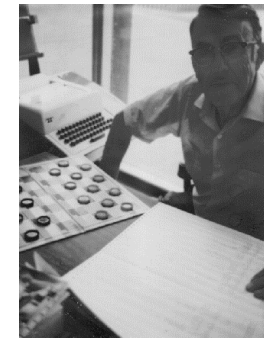
I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?'
This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words 'machine' and 'think' are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning and the answer to the question, 'Can machines think?' is to be sought in a statistical survey such as a Gallup poll. But this is absurd. Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words.

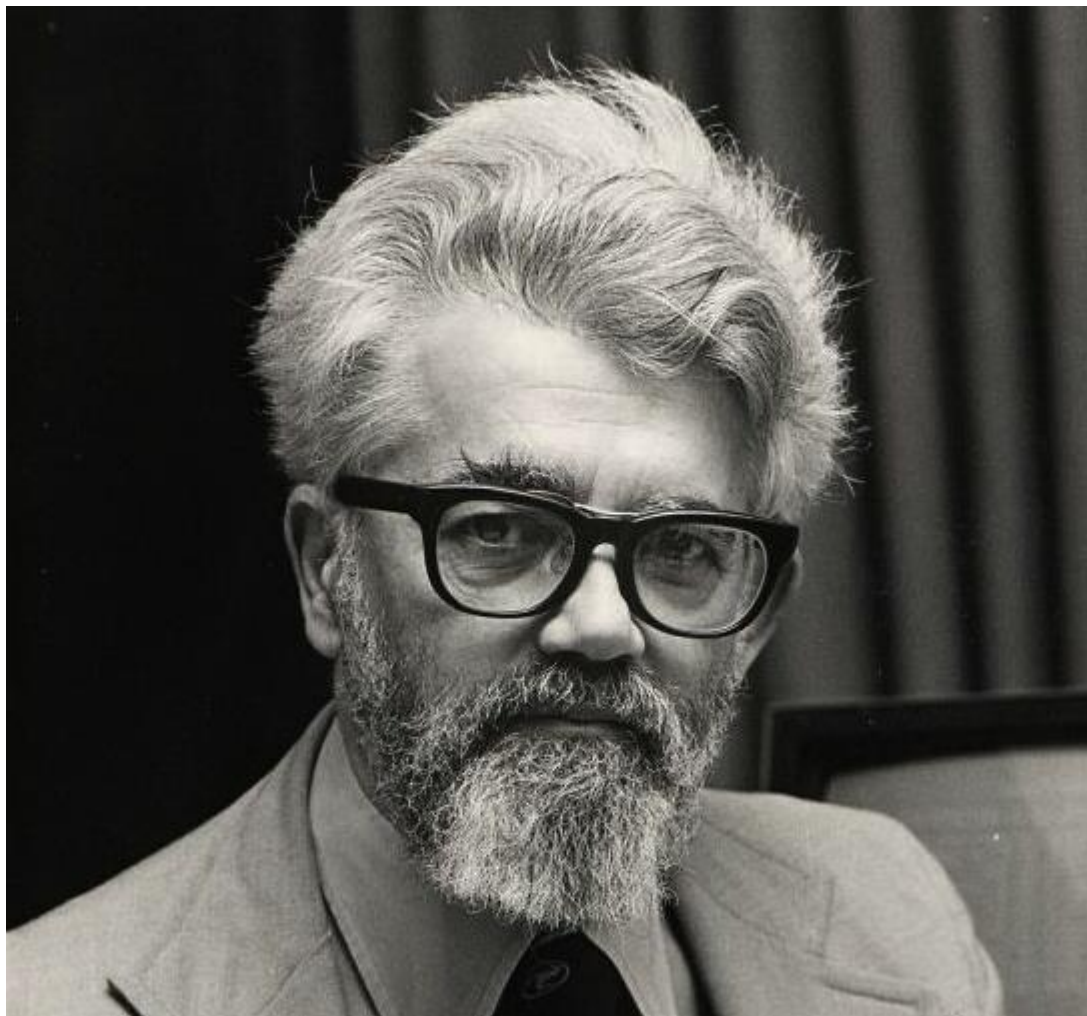




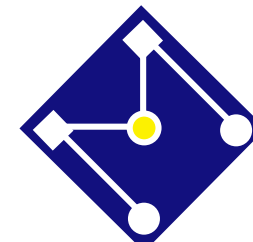
ARTHUR LEE SAMUEL (1901-1990)

- ❑ Pioneiro em pesquisas na área de inteligência artificial
- ❑ Desenvolveu o programa de damas *Game of Checkers*, provavelmente o primeiro programa de auto-aprendizagem do mundo.
- ❑ Considera-se como a primeira demonstração do conceito fundamental da IA.





John McCarthy
(1927-2011)



**A PROPOSAL FOR THE DARTMOUTH SUMMER RESEARCH
PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

J. McCarthy, Dartmouth College

M. L. Minsky, Harvard University

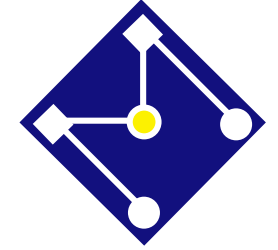
N. Rochester, I.B.M. Corporation

C.E. Shannon, Bell Telephone Laboratories

August 31, 1955

The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it.

<http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth.pdf>



IA – O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

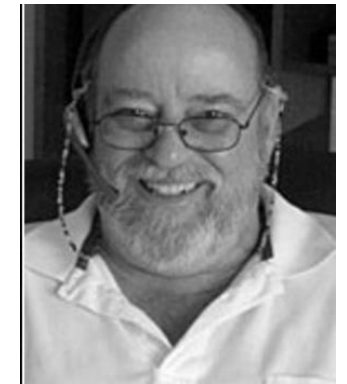
A inteligência artificial é uma máquina que imita a função "cognitiva" da mente humana!



Herbert A. Simon
(Prêmio Nobel
Economia em 1978)
1916-2001

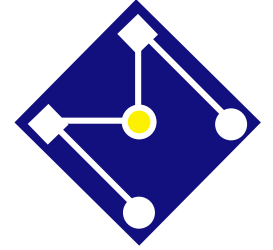


Allen Newell
1927-1992



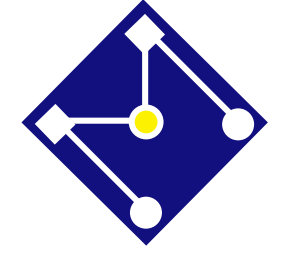
John C. Shaw
1922-1991

Na conferência de Dourtmouth, em 1956, Allen Newell, Herbert Alexander Simon e John Clifford Shaw apresentaram um programa de inteligência artificial chamado *Logic Theorist*. Este programa foi concebido para demonstrar teoremas do cálculo proposicional - demonstrou 38 dos primeiros 52 teoremas do *Principia Mathematica*, de Russell e de Whitehead, e encontrou provas novas e mais elegantes de alguns.



Artificial intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by men.

Marvin Minsky (1968)



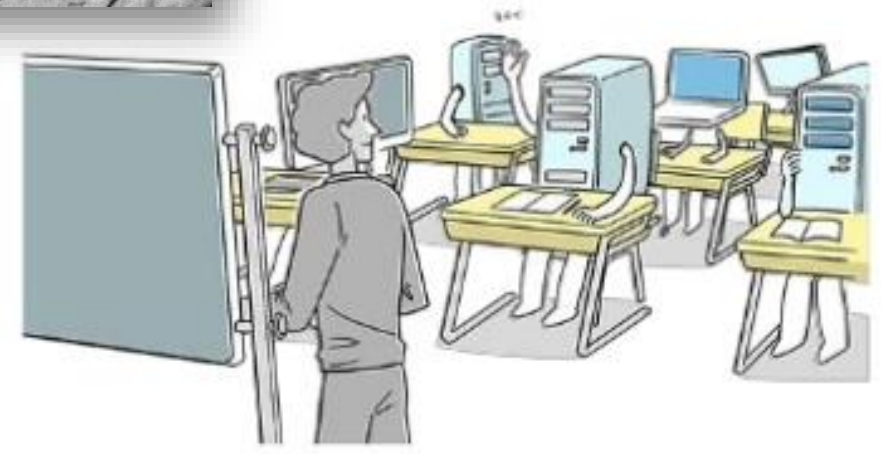
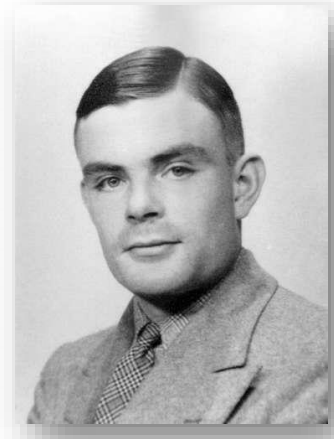
AM – O QUE É MACHINE LEARNING?

456

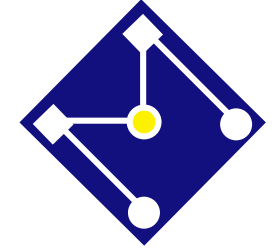
A. M. TURING :

Instead of trying to produce a programme to simulate the adult mind, why not rather try to produce one which simulates the child's? If this were then subjected to an appropriate course of education one would obtain the adult brain. Presumably the child-brain is something like a note-book as one buys it from the stationers. Rather little mechanism, and lots of blank sheets. (Mechanism and writing are from our point of view almost synonymous.) Our hope is that there is so little mechanism in the child-brain that something like it can be easily programmed. The amount of work in the education we can assume, as a first approximation, to be much the same as for the human child.

We have thus divided our problem into two parts. The child-programme and the education process. These two remain very closely connected. We cannot expect to find a good child-machine at the first attempt. One must experiment with teaching one such machine and see how well it learns. One can then try another and see if it is better or worse. There is an obvious connection between this process and evolution, by the identifications



Fonte: *Computing Machinery and Intelligence*, Alan Turing, 1950.

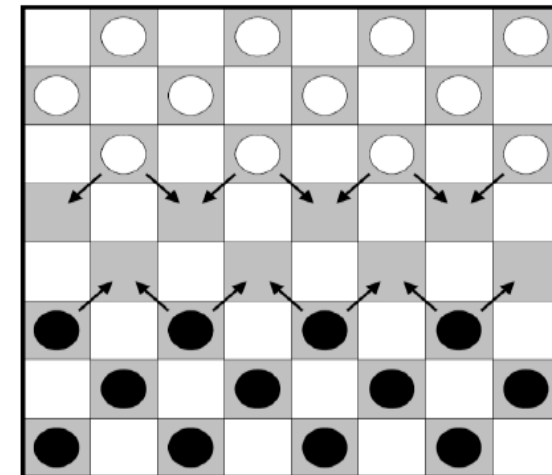


NASCIMENTO DO APRENDIZADO DE MÁQUINAS

Arthur Samuel gostava de jogar damas e escreveu um programa de computador para que ele pudesse jogar contra o computador. O problema, no entanto, é que sempre que ele jogava, ele vencia. Decidiu, então, escrever um programa que aprenderia estratégias a partir de jogos anteriores. Ele então fez o computador jogar de novo e de novo ...

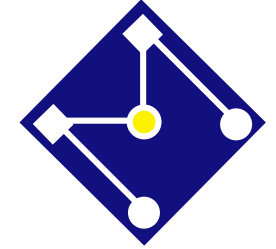
Depois, Arthur Samuel jogou novamente com o computador várias vezes ... **perdendo todos os jogos!**

Assim nasceu o aprendizado de máquina.



“Machine learning is the field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed” – (Arthur Samuel, 1959)





“Machine learning is the field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed” – **(definição clássica de Arthur Samuel, 1959)**

“Machine Learning at its most basic is the practice of using algorithms to parse data, learn from it, and then make a determination or prediction about something in the world.” – **Nvidia**

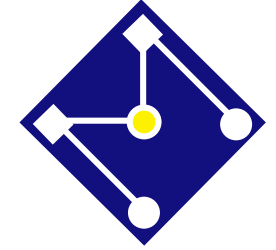
“Machine learning is the science of getting computers to act without being explicitly programmed.” – **Stanford**

“Machine learning algorithms can figure out how to perform important tasks by generalizing from examples.” – **University of Washington**

“Machine learning is based on algorithms that can learn from data without relying on rules-based programming.” - **McKinsey & Co.**

“The field of Machine Learning seeks to answer the question “How can we build computer systems that automatically improve with experience, and what are the fundamental laws that govern all learning processes?” – **Carnegie Mellon University**

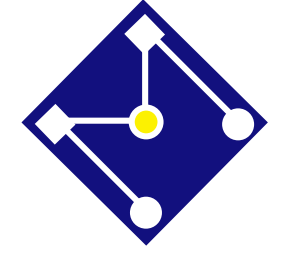
“Machine learning research is part of research on artificial intelligence, seeking to provide knowledge to computers through data, observations and interacting with the world. That acquired knowledge allows computers to correctly generalize to new settings.” – **Université de Montréal**



According to Tom M. Mitchell's definition of ML (1998): "A computer program is said to learn from experience E with respect to some class of tasks T and performance measure P , if its performance at tasks in T , as measured by P , improves with experience E ."

Numa configuração de jogo de damas, como estudada por Artur Samuel, qual é a tarefa **T** nessa configuração?

- () jogar dama dezenas de milhares de vezes;
- () jogar damas;
- () probabilidade de ganhar o próximo jogo de damas;
- () Nenhum dos itens acima, não é aprendizado de máquina.



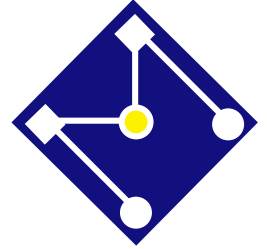
O PROBLEMA DO APRENDIZADO



1 ano	35000
2 anos	30800
3 anos	23800
...	

12% ao ano???

Em termos de Aprendizagem de máquinas, o Coiote inventou a *regressão* – ele *previu um valor baseado em dados históricos*. Fazemos isso todo tempo!



MAS É TÃO SIMPLES ASSIM?

Ano de fabricação ?

Farol de milha, ar condicionado, bancos de couro...?

Direção elétrica...?

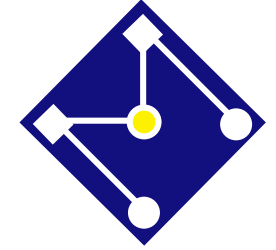
Está perto do Natal, dia das mães... ?

Coitado!!!!

Precisa de um robô para fazer as contas por ele: alimentamos a máquina com todos os dados possíveis e pedimos que ela encontre todos os padrões ocultos relacionados ao preço.

Assim nasceu o aprendizado de máquina!





NETFLIX: PREVER COMO UM ESPECTADOR AVALIARÁ UM FILME

Para uma melhora de 10% de previsão, Netflix deu um prêmio de 1 milhão de dólares!

Netflix Prize data

Dataset from Netflix's competition to improve their recommendation algorithm

<https://www.kaggle.com/netflix-inc/netflix-prize-data>

Making Netflix Machine Learning Algorithms Reliable

Tony Jebara & Justin Basilico
ICML Reliable ML in the Wild Workshop
2017-08-11

NETFLIX

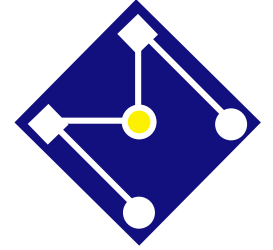
<https://www.slideshare.net/justinbasilico/making-netflix-machine-learning-algorithms-reliable>

PREDICTING MOVIE RATINGS AND RECOMMENDER SYSTEMS

Arkadiusz Paterek



<http://arek-paterek.com/predict.pdf>



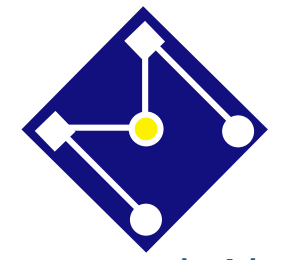
ESSÊNCIA DO APRENDIZADO DE MÁQUINAS

- Existência de um padrão
- Não é possível definir o problema matematicamente

O fato de existir um padrão e não existir uma relação matemática fechada, é a razão de usarmos ML.

Razão de usarmos o *aprendizado por dados*.

- Disponibilidade de dados



VAMOS VER UM EXEMPLO MAIS FÁCIL DE ENTENDER O PROBLEMA

$$X = \{x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(m)}\}$$
$$x^{(i)} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

$$Y = \{y^{(1)}, y^{(2)}, \dots, y^{(m)}\}$$
$$y^i = \begin{cases} 1 & \text{— bom cliente} \\ 0 & \text{— cliente ruim} \end{cases}$$

$$P(y^j = 0,1 | x^{(j)}) = ???$$

$$(x^{(1)}, y^{(1)}), (x^{(2)}, y^{(2)}), \dots, (x^{(m)}, y^{(m)})$$

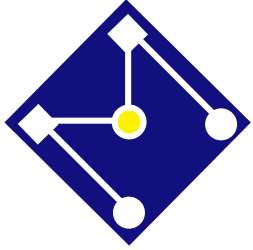
Por exemplo, estamos desenvolvendo um modelo para prever se um indivíduo tem seu crédito aprovado para obter o cartão platino ou não com base em alguns critérios. Dessa forma, $x^{(i)} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ seriam os atributos relevantes desse indivíduo, com informações pessoais como idade, sexo, anos de residência fixa, anos de emprego fixo, salário, montante da dívida atual, etc.

Diante desses dados, queremos treinar um modelo capaz de prever se esse indivíduo deve receber o cartão ou não.

Função alvo $f: X \rightarrow y$

Registros históricos (dados)





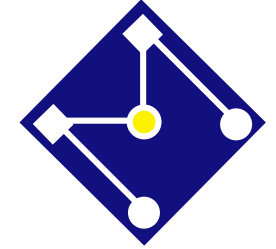
Número de filhos
Idade
Sexo
Anos de emprego fixo

Dívida

Cliente 01					...	
Cliente 02					...	
					⋮	
Cliente 100000					...	

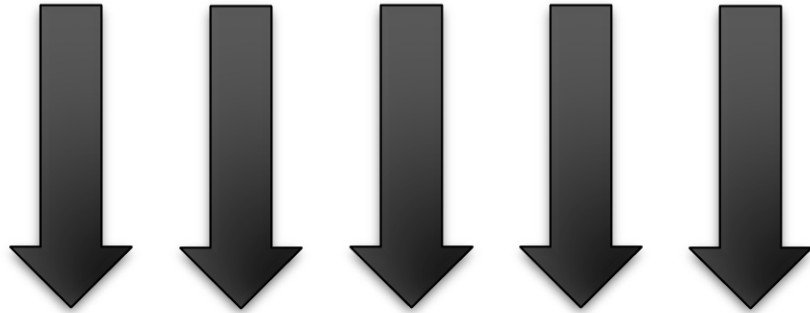
BOM CLIENTE | **CLIENTE RUIM**





$(x^{(1)}, y^{(1)}), (x^{(1)}, y^{(1)}), \dots, (x^{(1)}, y^{(1)})$

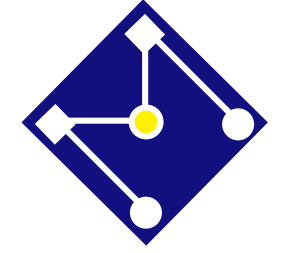
Dados



Hipótese: $g: X \rightarrow y$

$g \sim f$

Este é o gol do *aprendizado*.



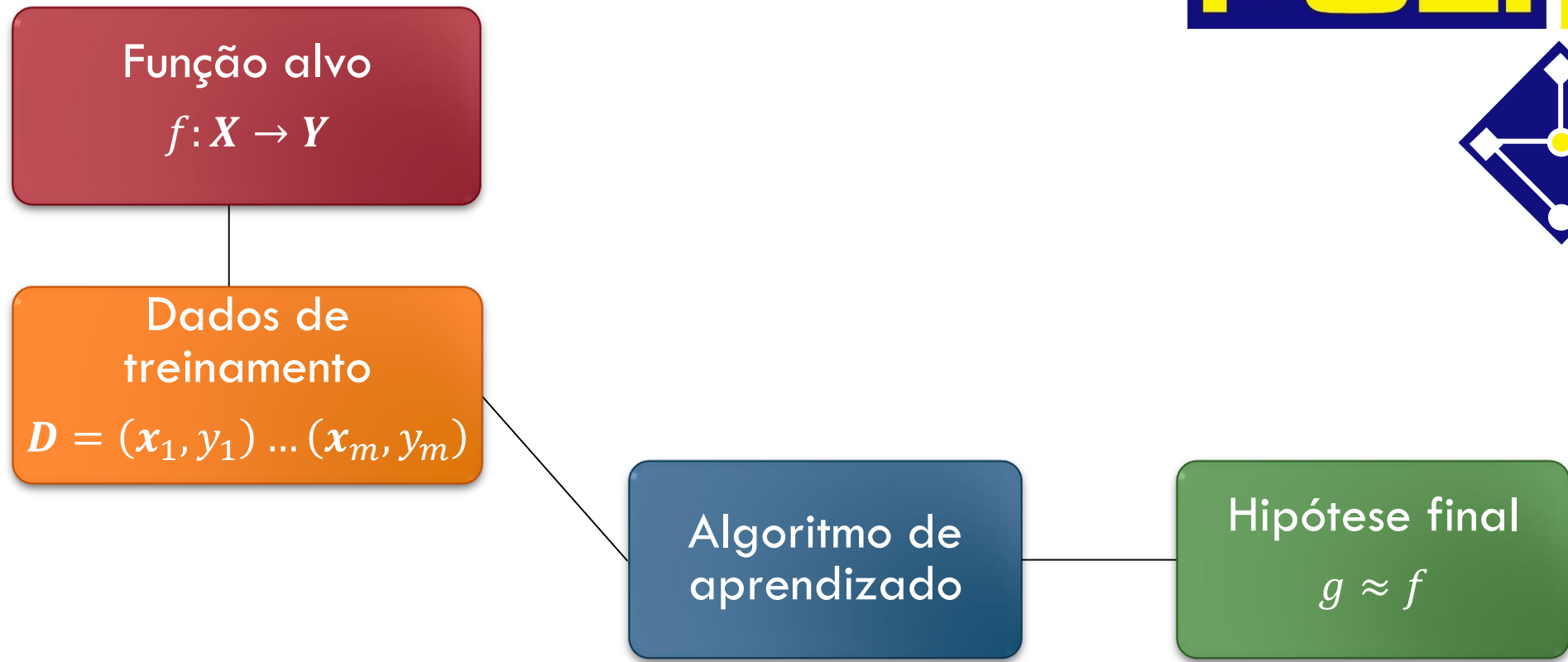
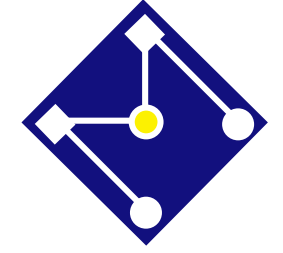
Função alvo
 $f: X \rightarrow Y$

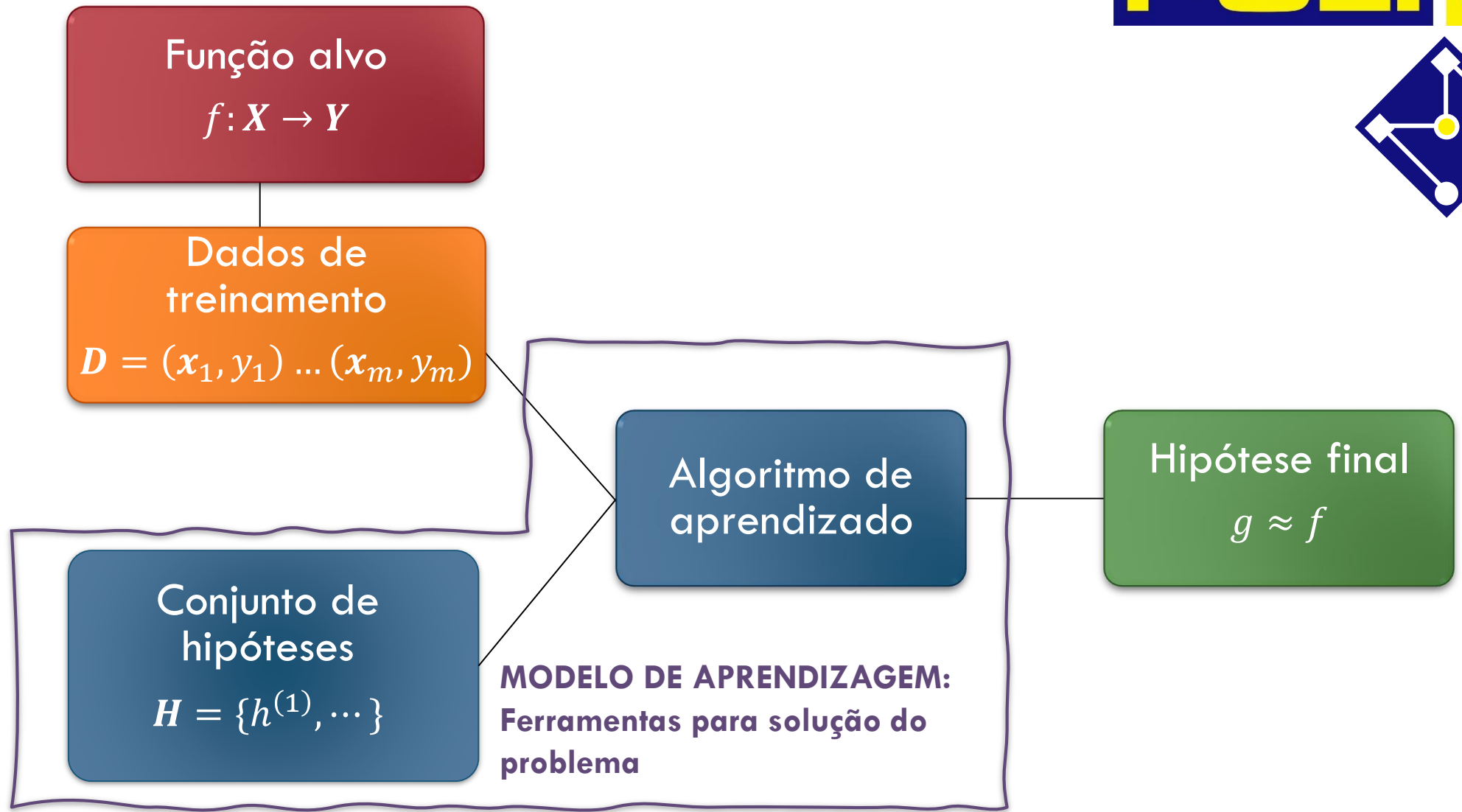
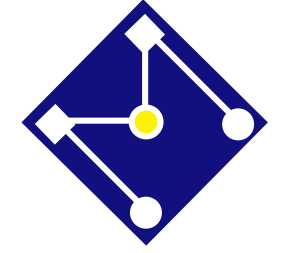
Dados de treinamento
 $D = (x_1, y_1) \dots (x_m, y_m)$

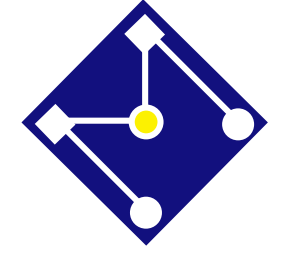
Vemos a função alvo somente através dos dados de treinamento. Os dados são nosso veículo para o entendimento de como é nossa função alvo.

A premissa de aprendizado é usar um conjunto de observações para descobrir um processo subjacente...

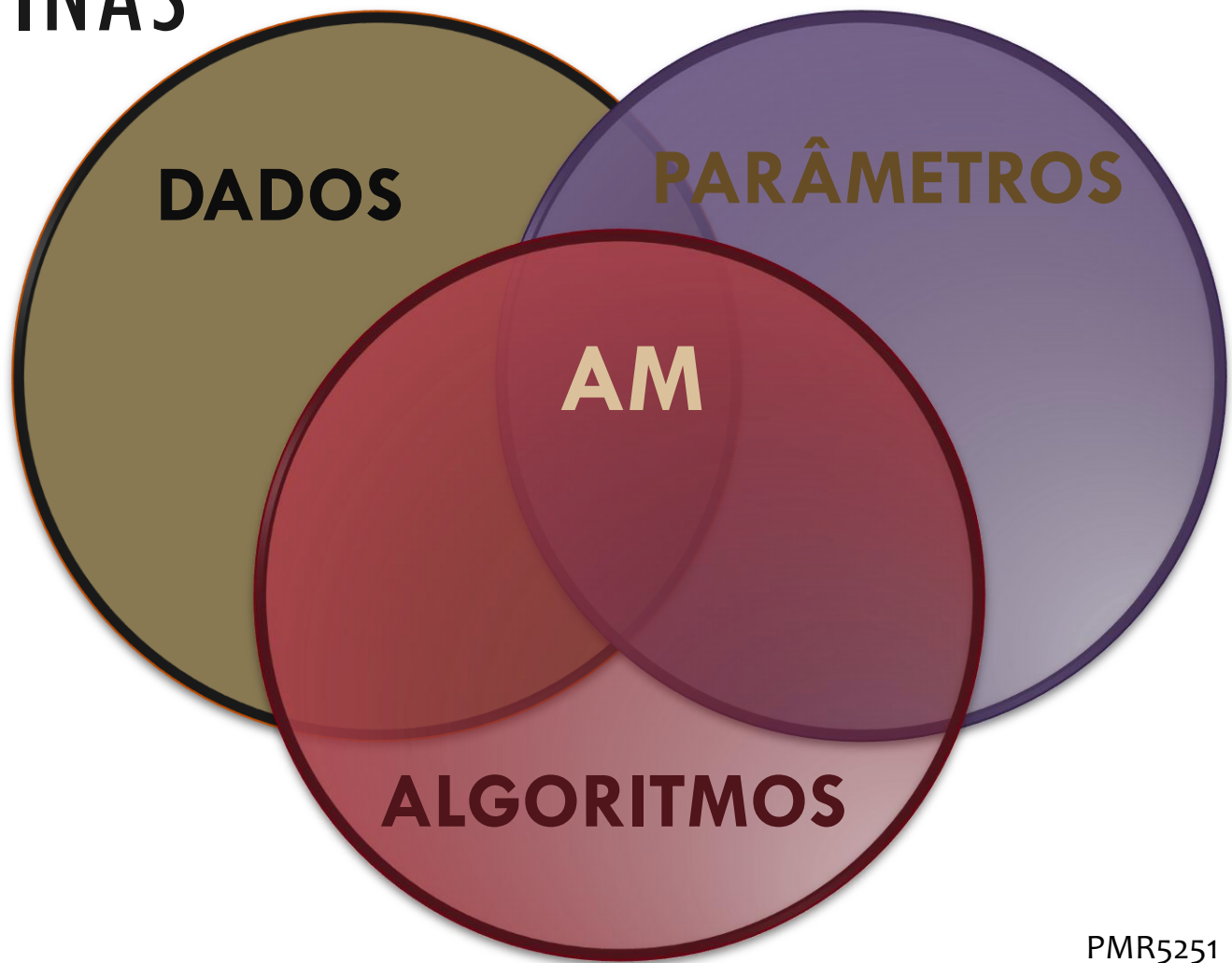
Hipótese final
 $g \approx f$

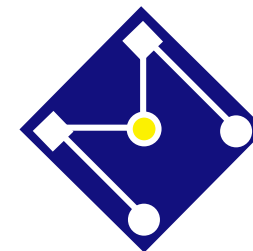






COMPONENTES DO APRENDIZADO DE MÁQUINAS





DISPONIBILIDADE DE DADOS

Enorme conjunto de dados com crescimento da Web e da automação,

Dados médicos, dados sobre sequências de genes, engenharia... **2005 – 130 EXABYTES**

2010 – 1,200 EXABYTES

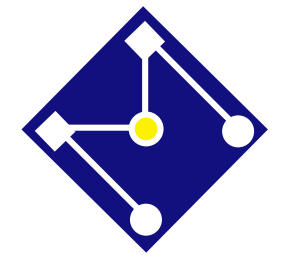
2015 – 7,900 EXABYTES

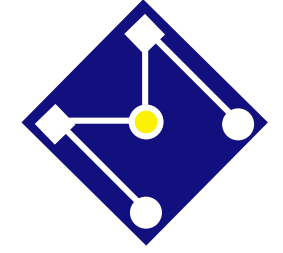
2020 – 40,900 EXABYTES

Apesar de críticos afirmarem que ninguém sabe ao certo quanto de informação tem sido produzida ou quão veloz tem sido o aumento nessa produção, certamente estamos produzindo muita informação e a velocidades cada vez mais altas.

Em 2010 Eric Schmidt, CEO do Google, estimou “There was 5 Exabytes of information created between the dawn of civilization through 2003, but that much information is now created every 2 days, and the pace is increasing.”

Robert J. Moore, CEO e fundador da RJMetrics, em 2011, corrigiu que “23 Exabytes of information was recorded and replicated in 2002. We now record and transfer that much information every 7 days.”





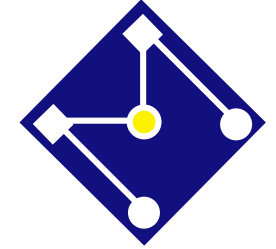
APRENDIZADO SUPERVISIONADO E NÃO SUPERVISIONADO

A maioria do aprendizado de máquina prático usa aprendizado supervisionado.

No aprendizado supervisionado você tem variáveis de entrada e variáveis de saída correspondentes, e aprende a função de mapeamento da entrada para a saída.



O aprendizado não supervisionado é uma técnica de aprendizado de máquina, na qual você não precisa *supervisionar* o modelo. Em vez disso, você permite que o modelo *se vire* para descobrir informações. Usamos dados não rotulados.



APRENDIZADO SUPERVISIONADO

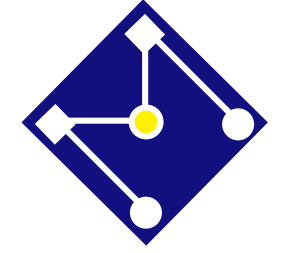
O aprendizado supervisionado pode ser dividido com base no método de previsão usado.

Regressão: problemas de regressão observam dados contínuos. O problema clássico a ser resolvido com regressão é: *dado um valor x específico, qual é o valor esperado da variável y ?*

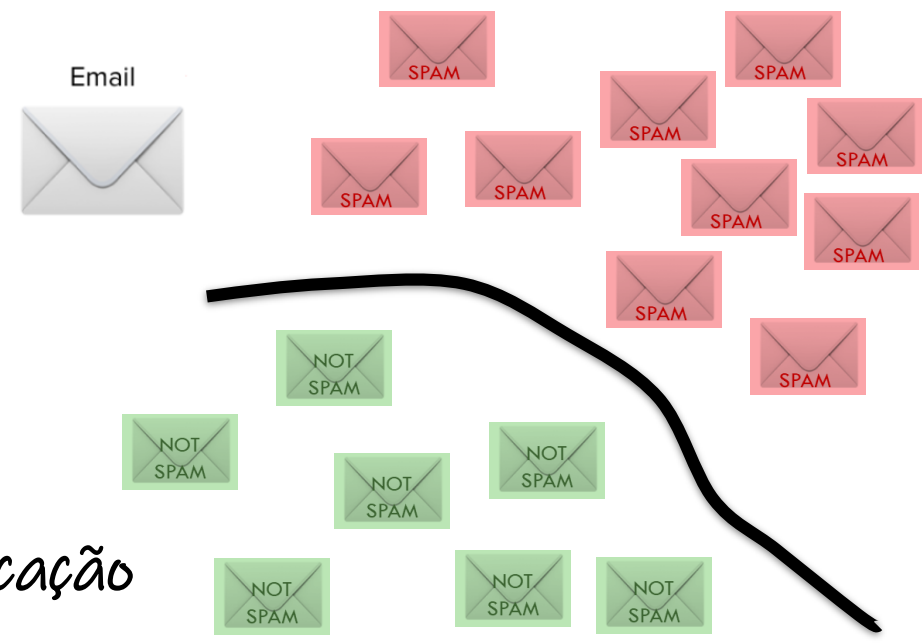
- Regressão linear, polinomial
- Regressão Logística

Classificação: em problemas de classificação o algoritmo prevê um valor discreto, identificando os dados de entrada como o membro de uma classe ou grupo específico.

- Árvores de decisão
- Algoritmo Naive Bayes
- Redes neurais
- K-Nearest Neighbours
- Support vector Machine



CLASSIFICAÇÃO VS REGRESSÃO

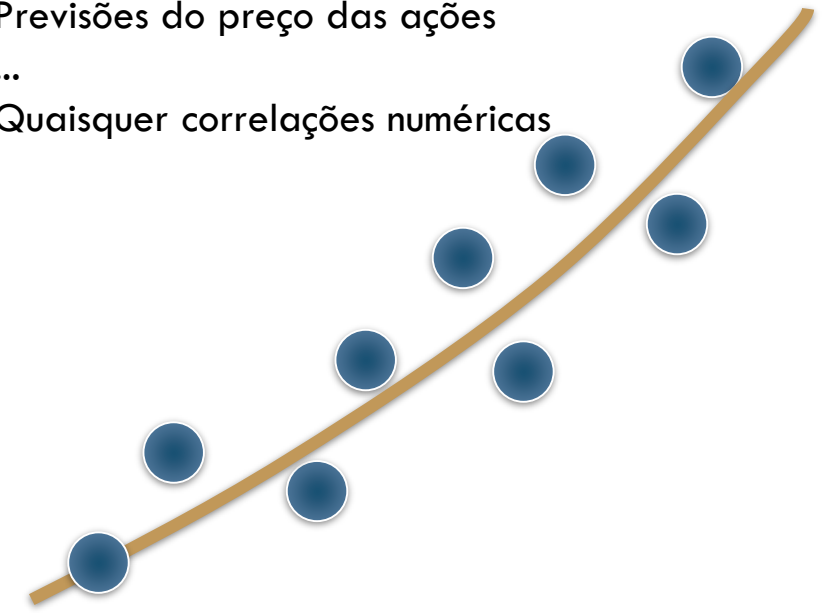


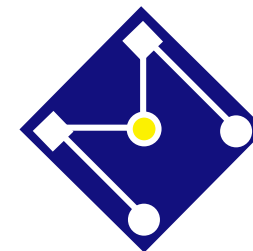
Classificação

- Filtro de spam
- Detecção de idioma
- Diagnóstico
- Reconhecimento de caracteres e números manuscritos
- Detecção de fraudes

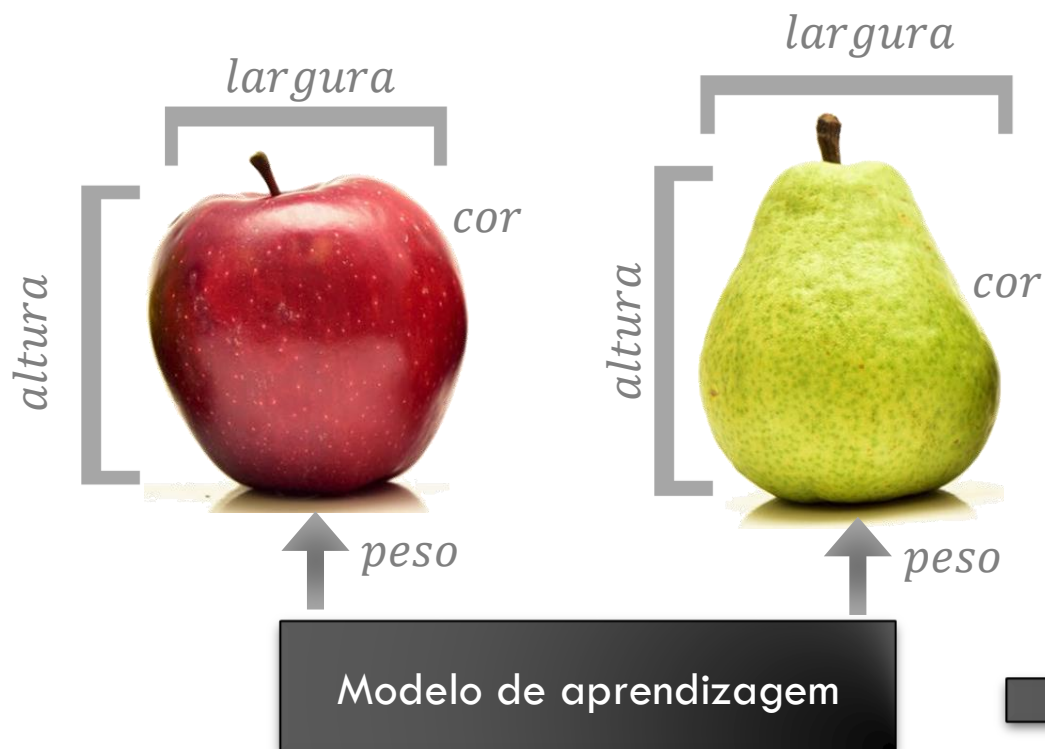
Regressão

- Preço de imóvel, com base em metragem, localização e proximidade ao transporte público.
- Previsões do preço das ações
- ...
- Quaisquer correlações numéricas





EXEMPLOS DE CLASSIFICAÇÃO

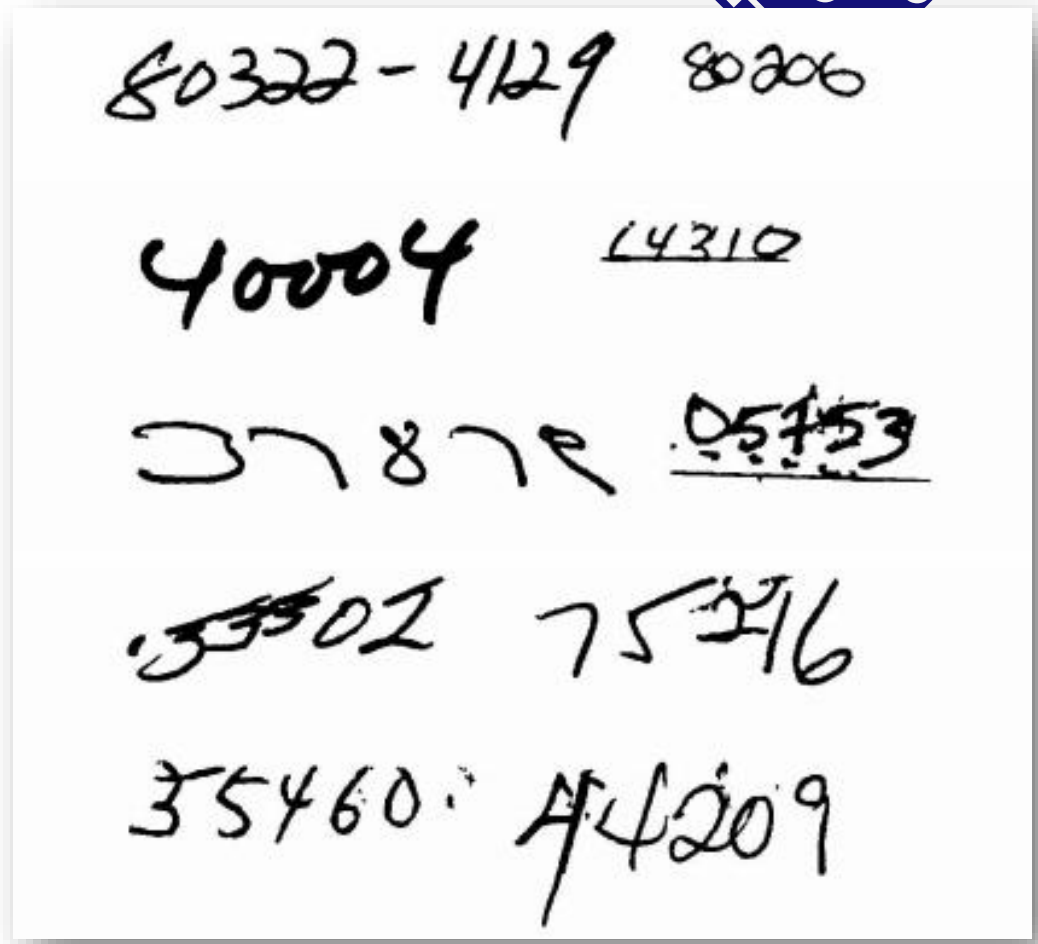




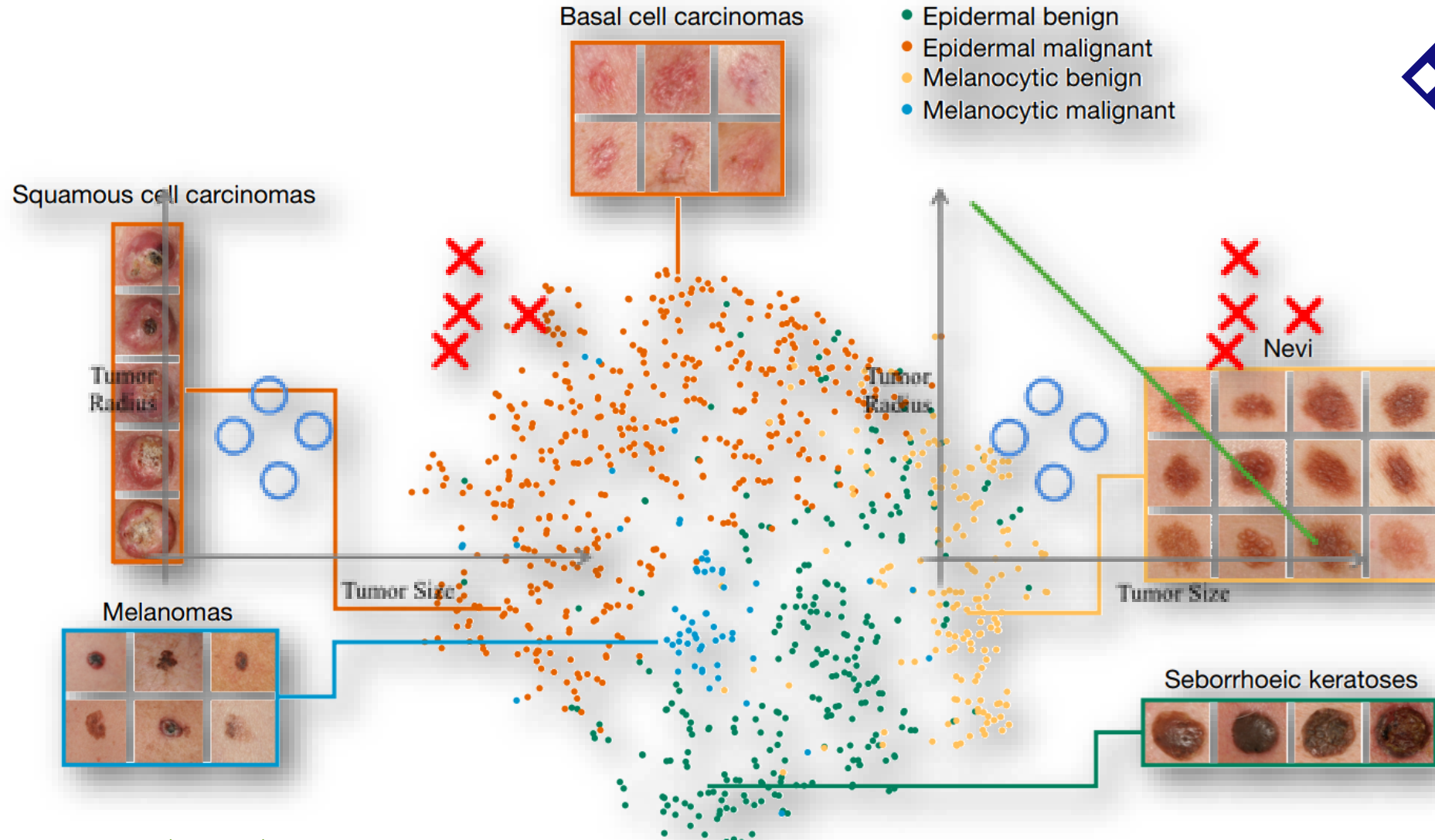
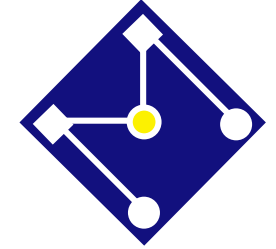
Identificando o código postal de dígitos manuscritos em um envelope

9	9	9	9	9
9	9	9	9	9
9	9	9	9	9
9	9	9	9	9
9	9	9	9	9

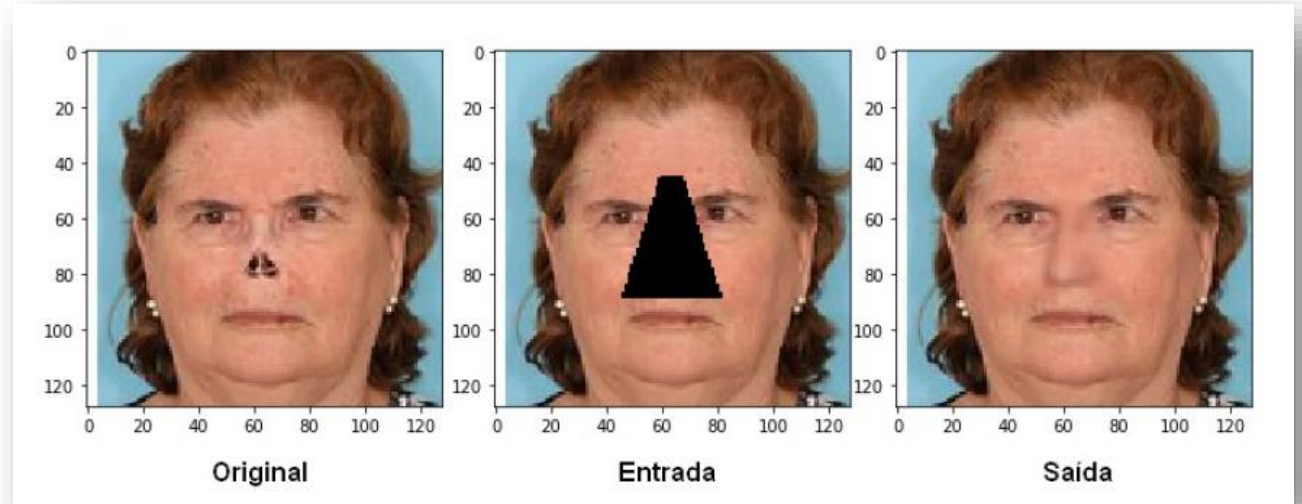
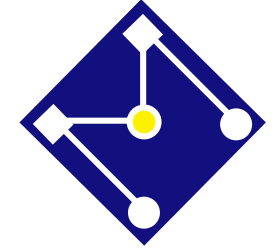
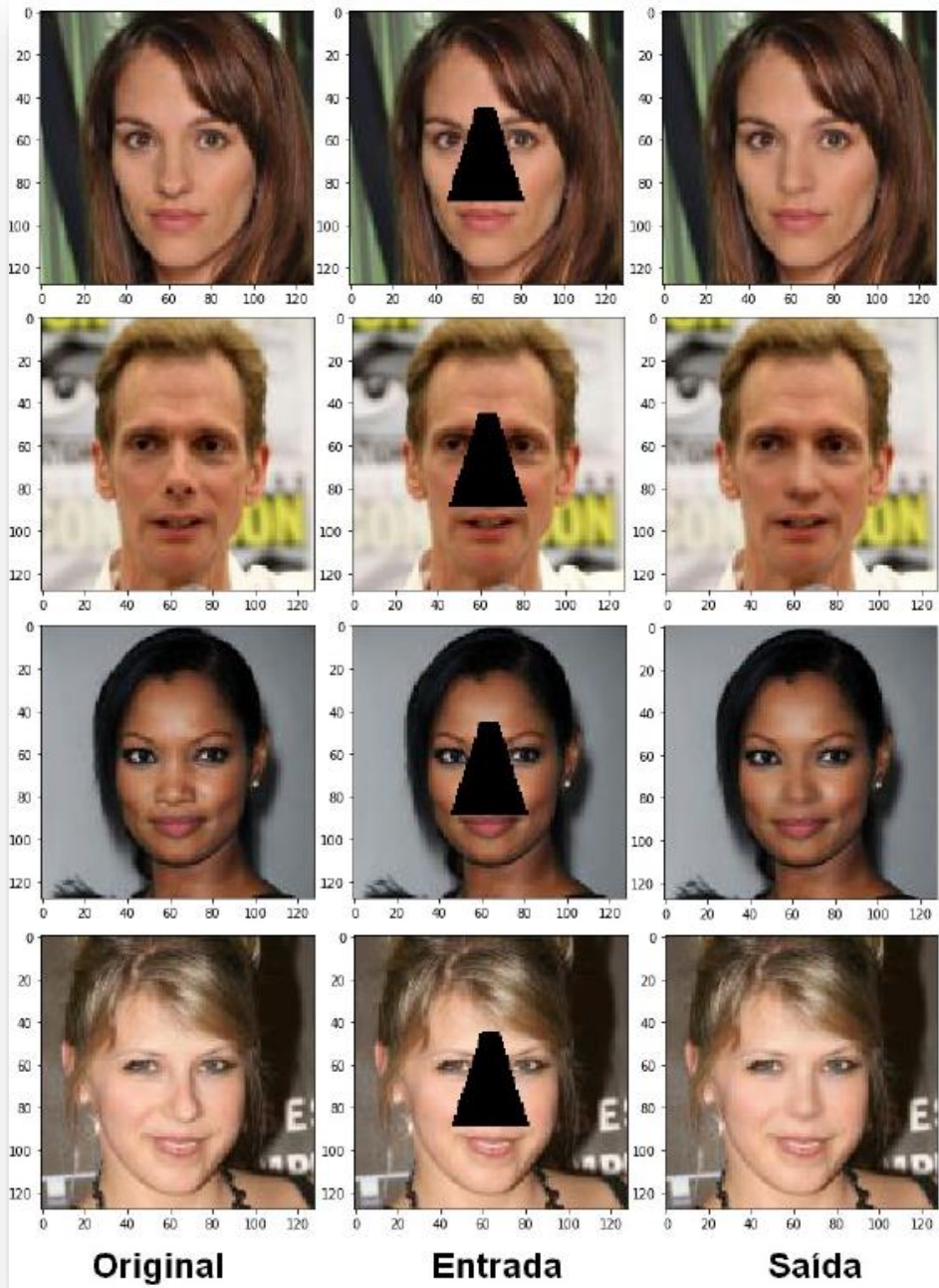
LeCun, Y.; Boser, B.; Denker, J.S.; Henderson, D.; Howard, R.E.; Hubbard, W.; Jackel, L.D. Backpropagation applied to handwritten zip code recognition, *Neural Computation*, 1, 541-551 (1989).



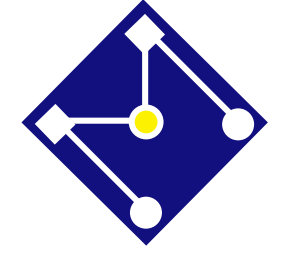
Determinando se um tumor é benigno com base em uma imagem médica



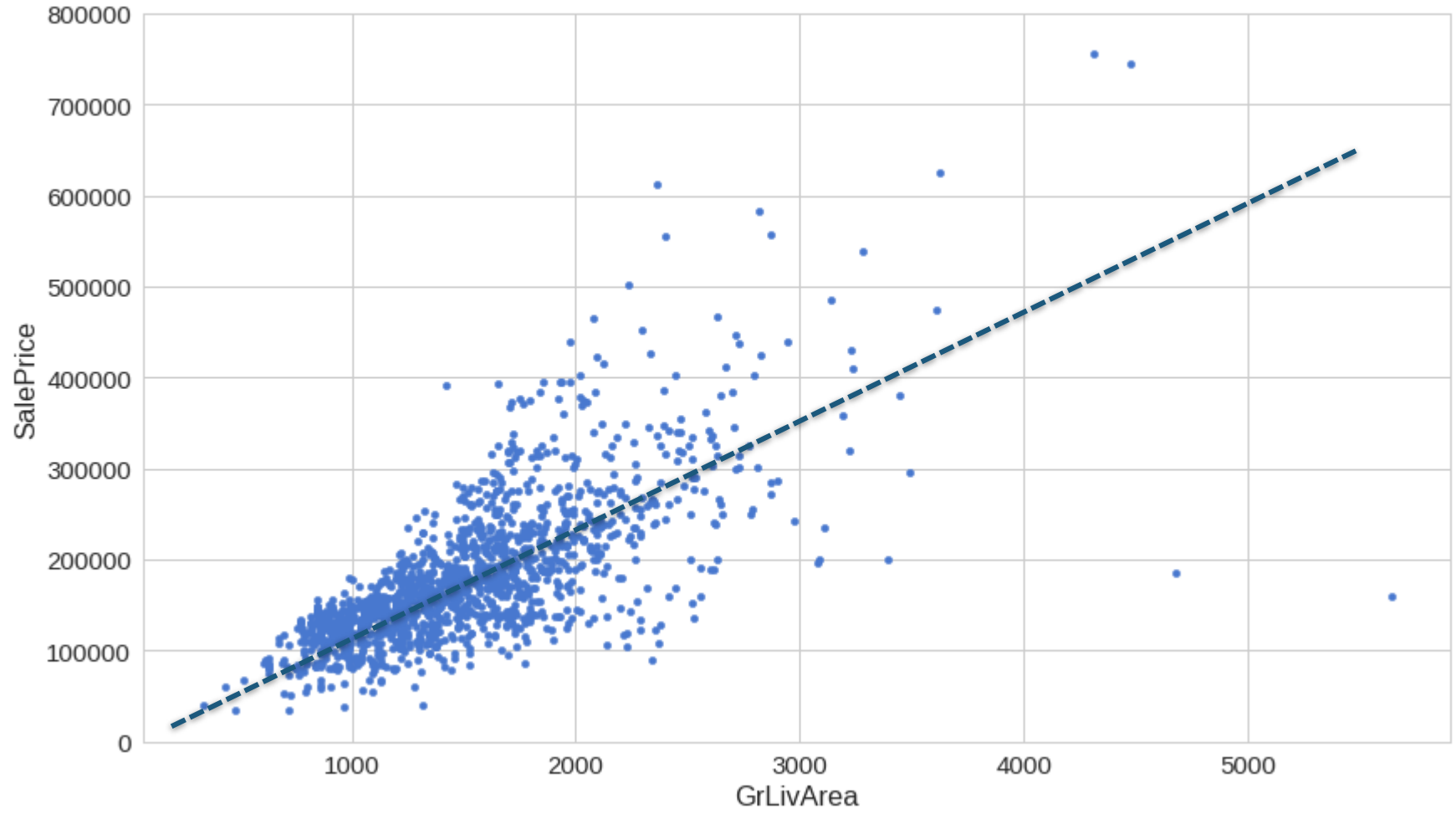
Fonte: <https://www.extremetech.com/extreme/243352-deep-learning-algorithm-diagnoses-skin-cancer-seasoned-dermatologists>

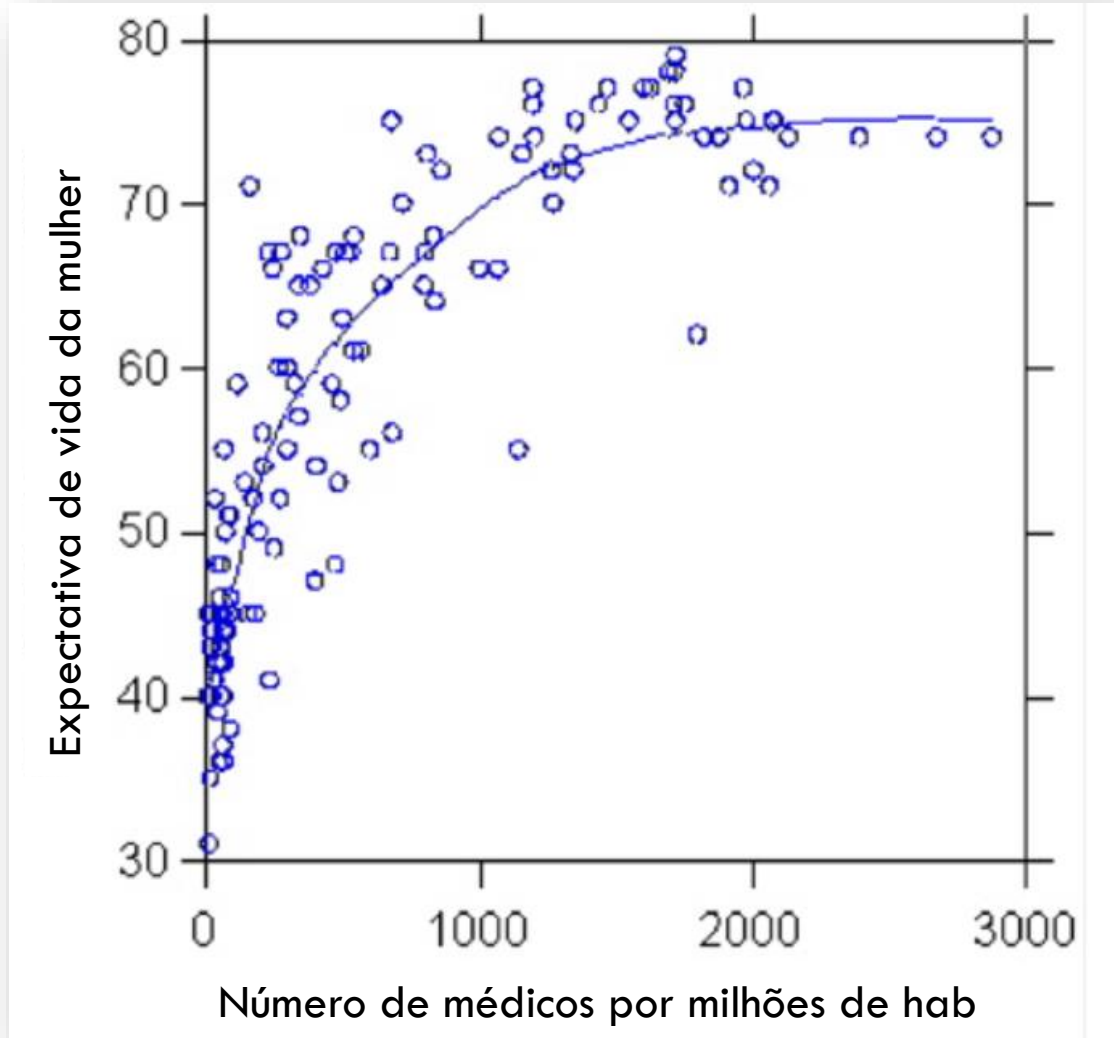
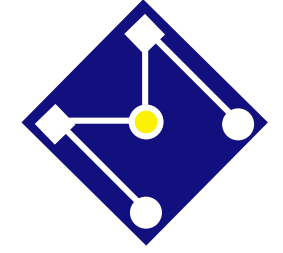


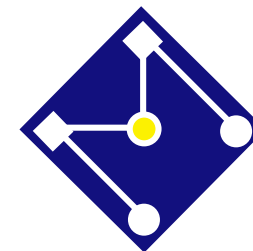
Bianca Faria Silva; Guilherme Sugahara Faustino *Algoritmo para confecção de próteses nasais*, Trabalho de conclusão do Curso de Engenharia Mecatrônica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2019. Orientação: Larissa Driemeier e Eduardo L. Cabral



EXEMPLO REGRESSÃO







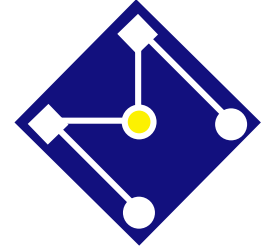
PEQUENA NOTA SOBRE OS “RÓTULOS” DOS DADOS

Os rótulos de treinamento geralmente são fornecidos através de um julgamento humano. Alguns pontos são importantes na análise da viabilidade de obtenção desses rótulos:

- quantidade de dados necessários
- nível de conhecimento humano ou conhecimento especializado necessário para fornecer um rótulo preciso
- complexidade da tarefa de rotulagem

Existem plataformas *crowdsourcing*, como o Mechanical Turk, Crowd Flower, etc... Ainda há o processo chamado HITL (human-in-the-loop), quando a máquina ou o sistema de computador é incapaz de oferecer uma resposta a um problema, necessitando de uma intervenção humana. Rótulos *implícitos* também são bastante utilizados.

A segunda classe principal de algoritmos de aprendizado de máquina é chamada de aprendizado não supervisionado. Em muitos casos, temos apenas dados de entrada, não temos rótulos para acompanhar os dados. E nesses casos, os problemas que podemos resolver envolvem pegar os dados de entrada e tentar encontrar algum tipo de estrutura útil neles.



APRENDIZADO NÃO SUPERVISIONADO

O aprendizado não supervisionado é mais difícil quando comparado ao aprendizado supervisionado, porém:

- Rotular grandes conjuntos de dados é muito caro e, portanto, podemos rotular apenas alguns exemplos manualmente.
- Pode haver casos em que não sabemos quantas nem quais classes os dados são divididos.
- Podemos usar a clusterização para obter algumas informações sobre a estrutura dos dados antes de projetar um classificador.

Em aprendizado não supervisionado, desejamos aprender a estrutura inerente de nossos dados sem usar rótulos fornecidos explicitamente. Alguns algoritmos comuns incluem agrupamentos, análise de componentes principais (PCA).

É somente capaz de agrupar dados semelhantes.

Não supervisionado

Clusterização

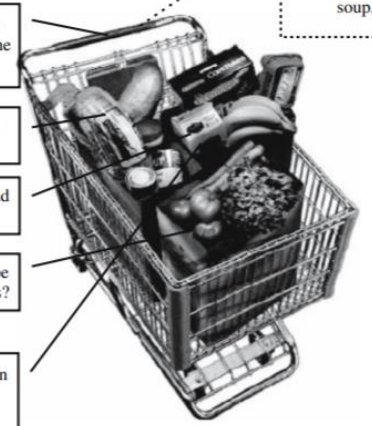
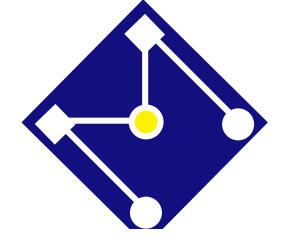
envolve o agrupamento de pontos de dados. Dados que estão no mesmo grupo devem ter características semelhantes, enquanto dados em grupos diferentes devem ter características significativamente diferentes.

Associação

Identifica estruturas, associações (relacionamentos, dependências) em grandes conjuntos de itens de dados

Redução de dimensão

se refere aos métodos usados para representar dados usando menos recursos.



In this shopping basket, the customer has tomatoes, carrots, bananas, bread, eggs, soup, milk, etc.

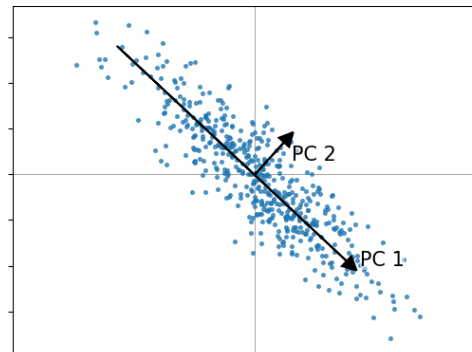
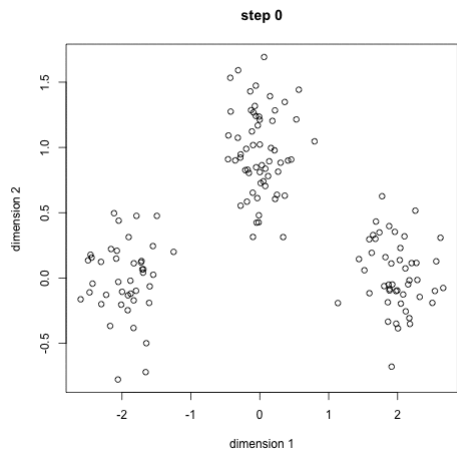
How does demographic information affect what the customer buys?

Is bread usually bought together with milk?

Does a specific milk brand make any difference?

Where should tomatoes be placed to maximize sales?

Is bread bought also when both milk and eggs are purchased?





Pesquise assuntos, locais e fontes

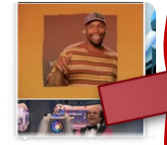
- Brasil
- Mundo
- Suas notícias locais
- Negócios
- Ciência e tecnologia**
- Entretenimento
- Esportes
- Saúde

Facebook gasta \$400 milhões para trazer uma nova característica ao Instagram!

4gnews · Ontem

- O Facebook adquiriu uma das maiores bases de dados de GIFs
Notícias ao Minuto · Ontem

[Ver Cobertura completa](#)



Facebook gasta \$400 milhões para trazer uma nova característica ao Instagram!

4gnews · Ontem

- O Facebook adquiriu uma das maiores bases de dados de GIFs
Notícias ao Minuto · Ontem
- Facebook comprou o Giphy e isso pode mudar o Instagram e outras redes sociais
Observador · 2 dias atrás
- Facebook compra Giphy e vai integrar plataforma ao Instagram
Época NEGÓCIOS · 2 dias atrás
- Gigante crescendo: Facebook compra Giphy e integrará serviço ao Instagram
Tilt · 3 dias atrás

[Ver Cobertura completa](#)



Resolução máxima: gravação em 4K 60FPS no Google Pixel 4 já é possível via app alternativo

Tudocelular.com · Ontem

- Adeus, Soli: Google Pixel 5 não deve ter sensor para controle por gestos
Tudocelular.com · Ontem

[Ver Cobertura completa](#)



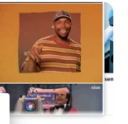
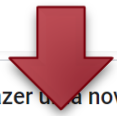
Facebook gasta \$400 milhões para trazer uma nova característica ao Instagram!

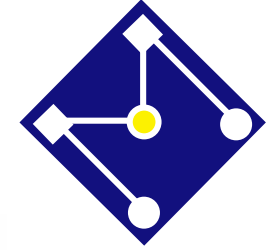
4gnews · Ontem

- O Facebook adquiriu u...
Notícias ao Minuto · Ontem
- Facebook comprou o G...
Observador · 2 dias atrás
- Facebook compra Giph...
Época NEGÓCIOS · 2 dias atrás
- Gigante crescendo: Fa...
Tilt · 3 dias atrás

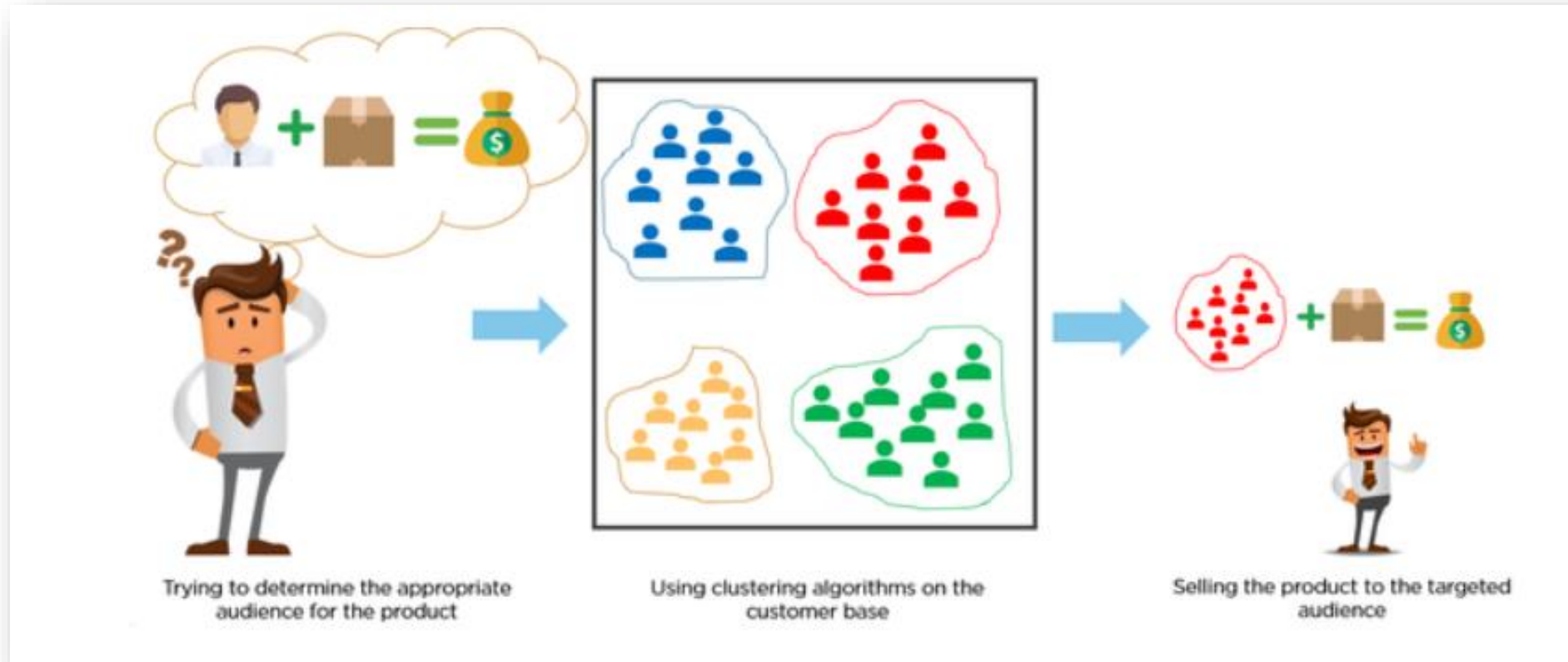
[Ver Cobertura completa](#)

- [Ver Cobertura completa](#)
- [Acessar 4gnews](#)
- [Ocultar todas as reportagens desta fonte: 4gnews](#)
- [Outras reportagens como esta](#)
- [Menos reportagens como esta](#)





Segmentando clientes em grupos com preferências semelhantes



<https://www.quora.com/What-is-clustering>

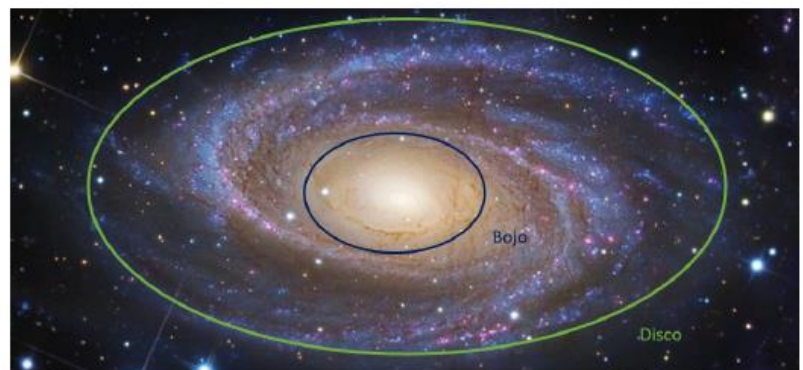
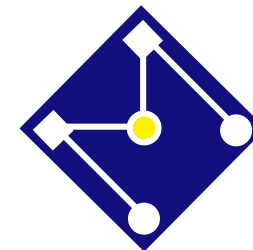


Figura 1 – Esquema básico de uma galáxia espiral. Fonte: adaptado de SOLLIMA et al. (2018).

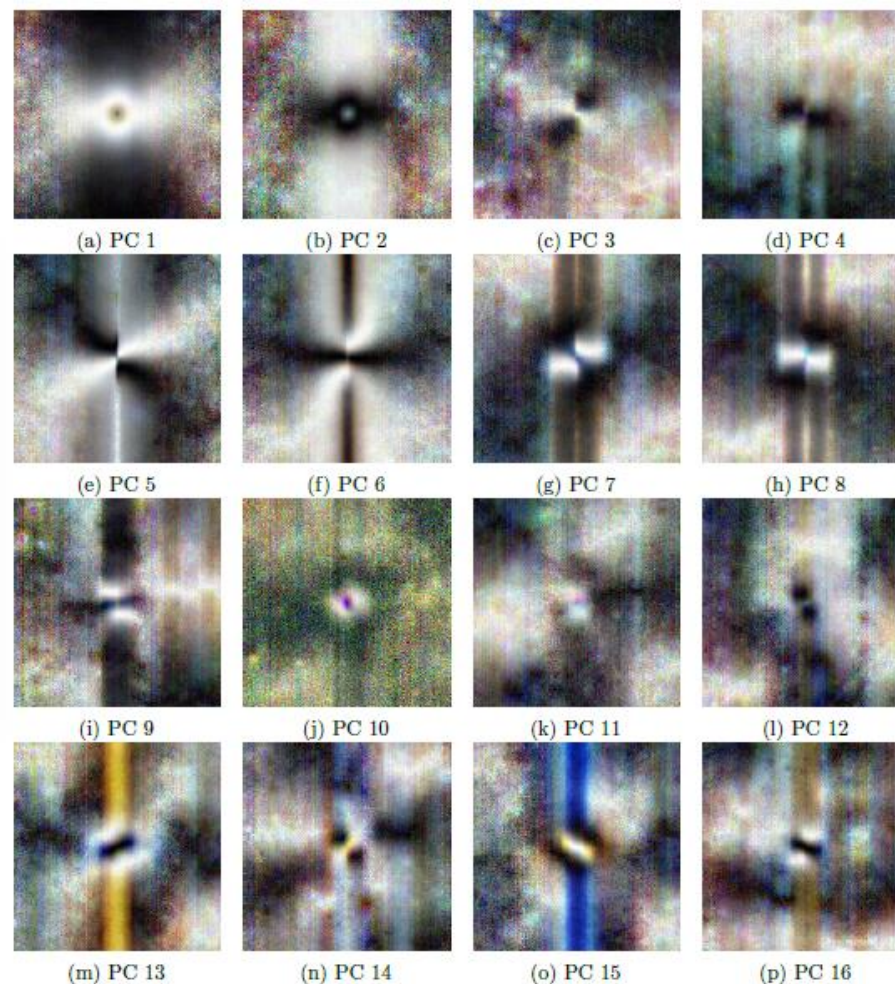
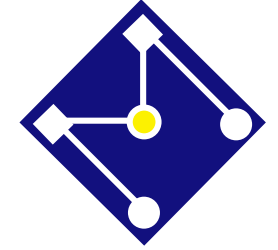


Figura 16 – Representação visual dos 16 primeiros componentes principais.

Sarah Pires Pérez Classificação Morfológica de Galáxias com Machine Learning Trabalho de conclusão do Curso de Engenharia Mecatrônica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2018. Orientação: Thiago Martins.



SEPARAÇÃO CEGA DE SINAIS (BSS)

Cocktail Party



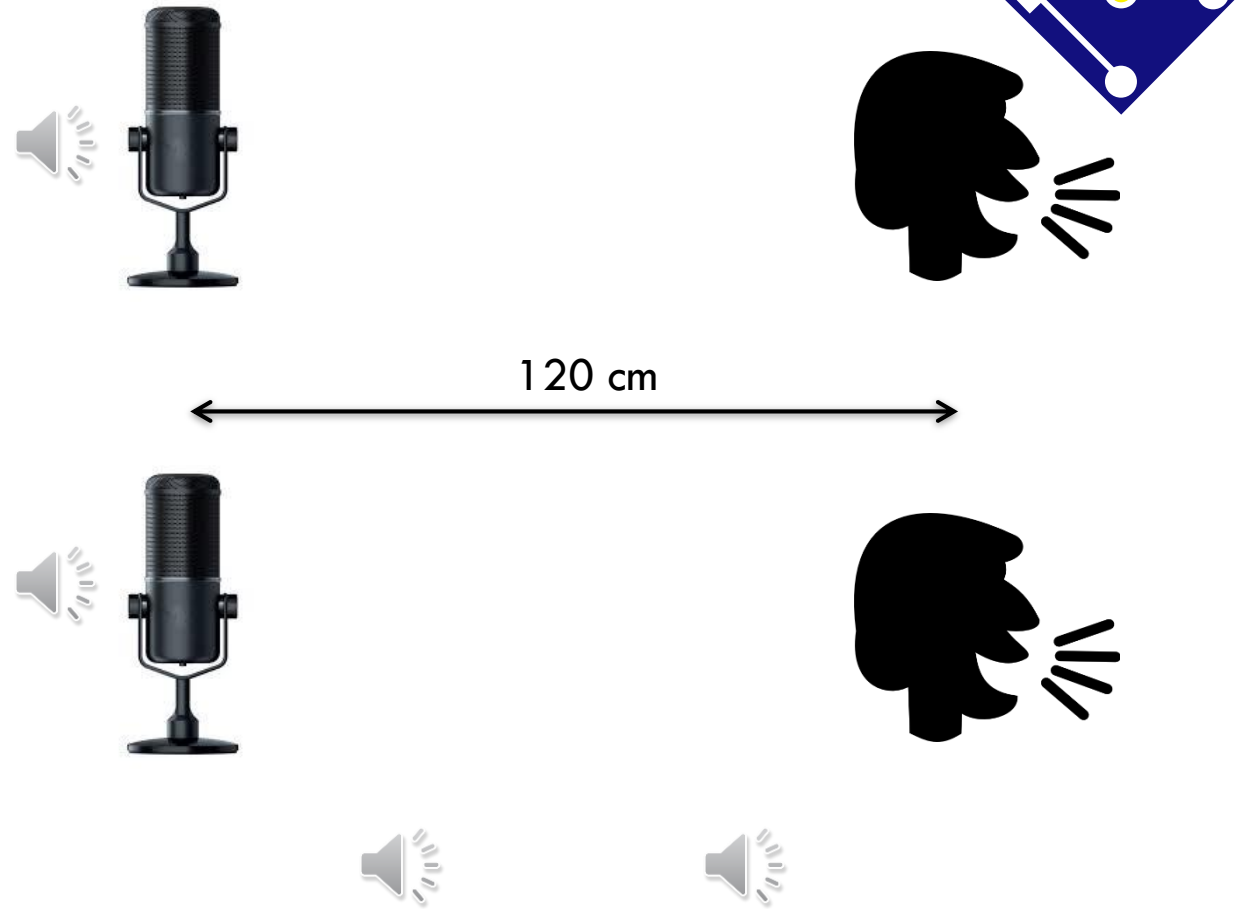
"Existem aspectos da voz de uma pessoa que são distintos do indivíduo, e concentramos nossa atenção nesses recursos para rastrear sua voz em uma sala barulhenta"

Psicólogo Frederic Theunissen, da Universidade da Califórnia, em Berkeley.

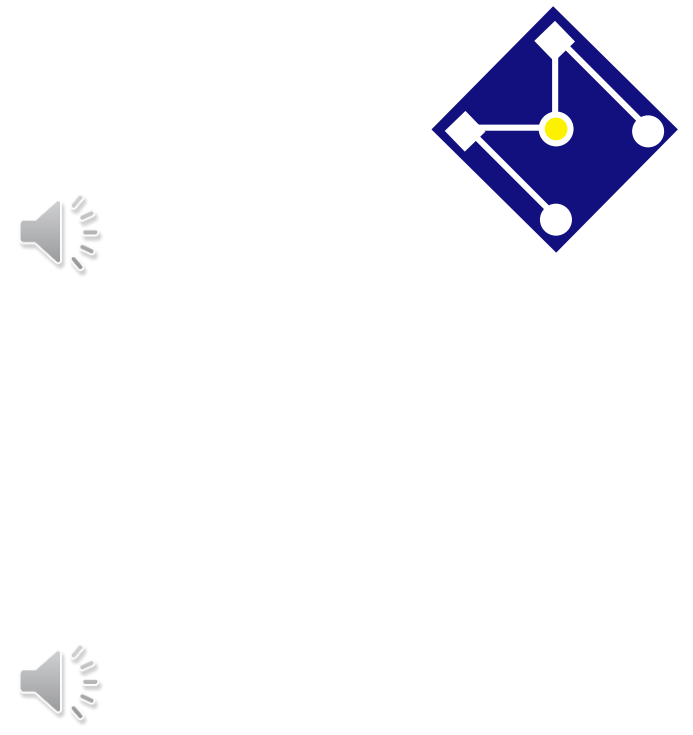
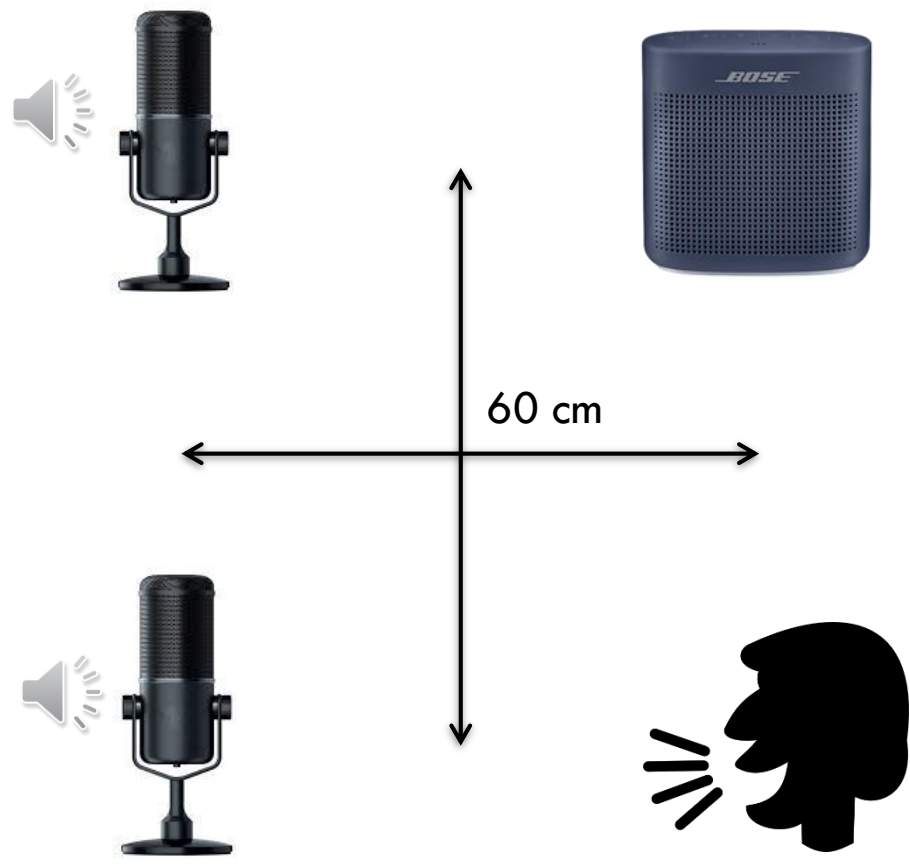
Por exemplo, os ouvintes focam no sotaque, tom e no timbre da voz do falante.

COCKTAIL PARTY

O algoritmo permite encontrar estrutura em um ambiente caótico. Isto é, identificar vozes e músicas individuais a partir de uma malha de sons em uma festa.

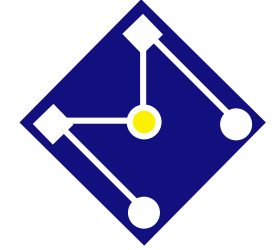


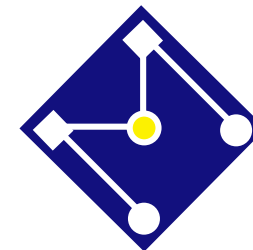
https://cni.salk.edu/~tewon/Blind/blind_audio.html



```
from numpy import *  
U, S, Vh = linalg.svd(dot((tile(sum(x*x,0),(x.shape[0],1))*x),x.T))
```

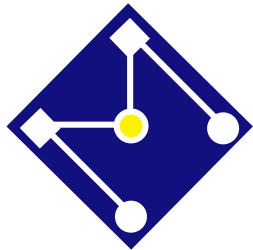
Detecção de anomalias: Detecção de anomalias é a identificação de itens, eventos ou observações que não estão em conformidade com um padrão esperado ou outros itens em um conjunto de dados.





Processamento de linguagem natural: o processamento de linguagem natural é uma maneira de os computadores analisarem, entenderem e derivarem significado da linguagem humana de maneira inteligente e útil. O PLN usa o aprendizado de máquina para aprender padrões analisando um conjunto de exemplos (coleção de artigos) e fazer uma inferência estática.

Eu nasci na Itália e, apesar de ter vivido em Portugal e Brasil a maior parte da minha vida, ainda falo _____ fluentemente.



CRIANDO FACES

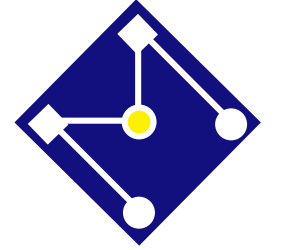


It's Getting Harder to Spot a Deep Fake Video

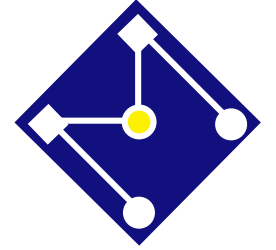
Progressive Growing of GANs for Improved Quality, Stability, and Variation, 2017.



POLI USP



<https://www.thispersondoesnotexist.com/>



Living portraits



APRENDIZADO POR REFORÇO

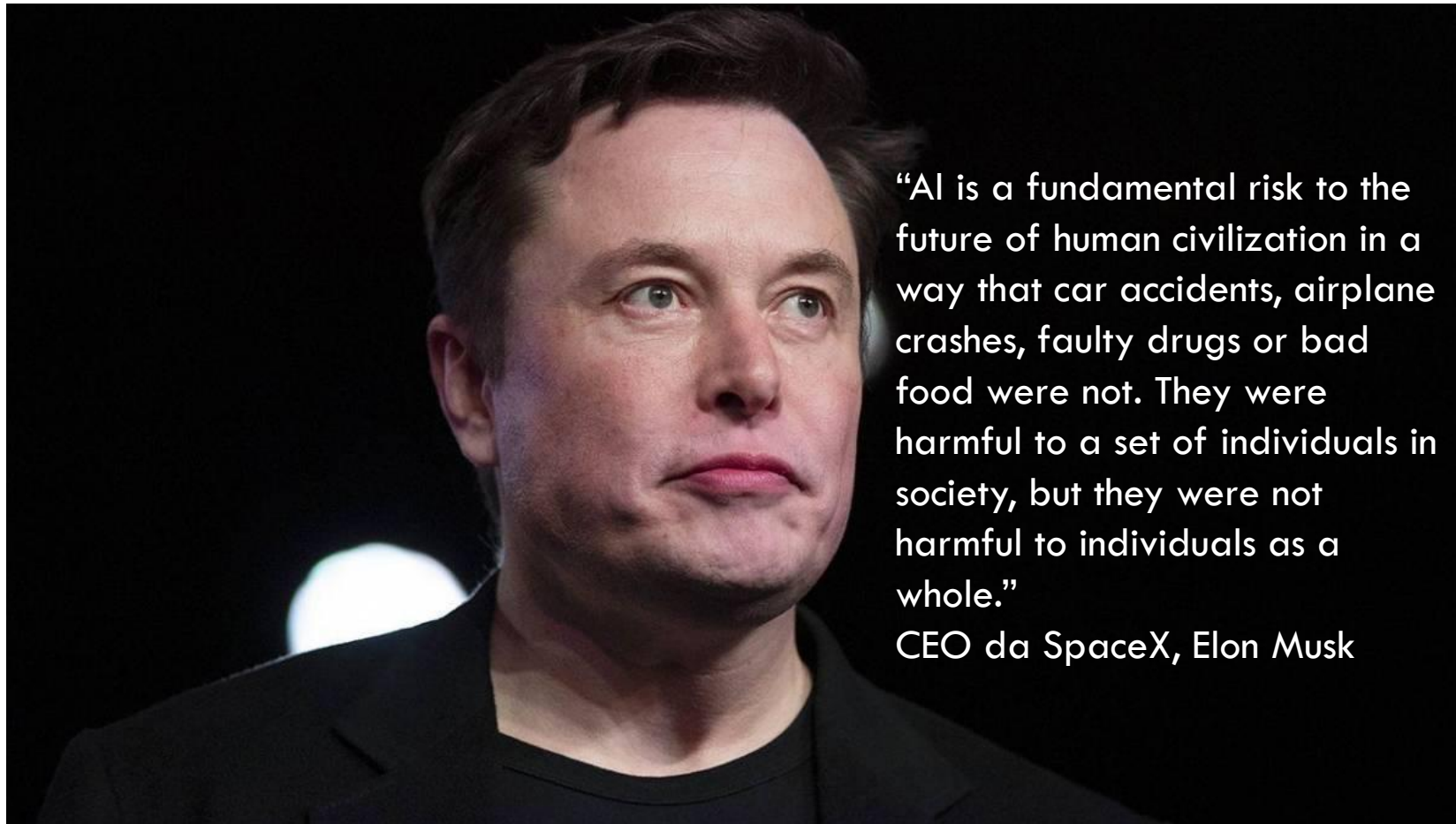
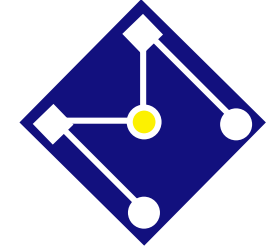
O método de aprendizagem por reforço modela a interação entre dois elementos - o **ambiente** e o **agente de aprendizagem**. O agente de aprendizagem alavanca dois mecanismos: *exploration* e *exploitation*. Quando o agente de aprendizagem age por tentativa e erro, isso é denominado *exploration*, e quando age com base no conhecimento adquirido do meio ambiente, é denominado *exploitation*. O ambiente recompensa o agente pelas ações corretas, que é o sinal de reforço. Aproveitando as recompensas obtidas, o agente aprimora seu conhecimento do ambiente para selecionar a próxima ação.





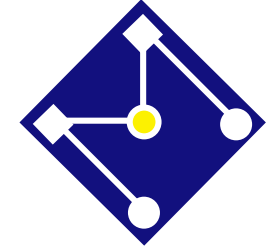
REFLEXÃO

IA irá matar a todos nós???



“AI is a fundamental risk to the future of human civilization in a way that car accidents, airplane crashes, faulty drugs or bad food were not. They were harmful to a set of individuals in society, but they were not harmful to individuals as a whole.”

CEO da SpaceX, Elon Musk

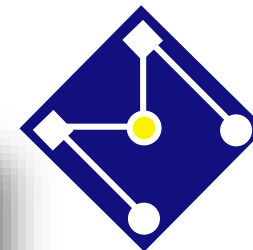


“Success in creating effective AI, could be the biggest event in the history of our civilization. Or the worst. We just don’t know. So we cannot know if we will be infinitely helped by AI, or ignored by it and side-lined, or conceivably destroyed by it.”

“Unless we learn how to prepare for, and avoid, the potential risks, AI could be the worst event in the history of our civilization. It brings dangers, like powerful autonomous weapons, or new ways for the few to oppress the many. It could bring great disruption to our economy, [...]”

"I am an optimist and I believe that we can create AI for the good of the world. That it can work in harmony with us. We simply need to be aware of the dangers, identify them, employ the best possible practice and management, and prepare for its consequences well in advance," Hawking said.





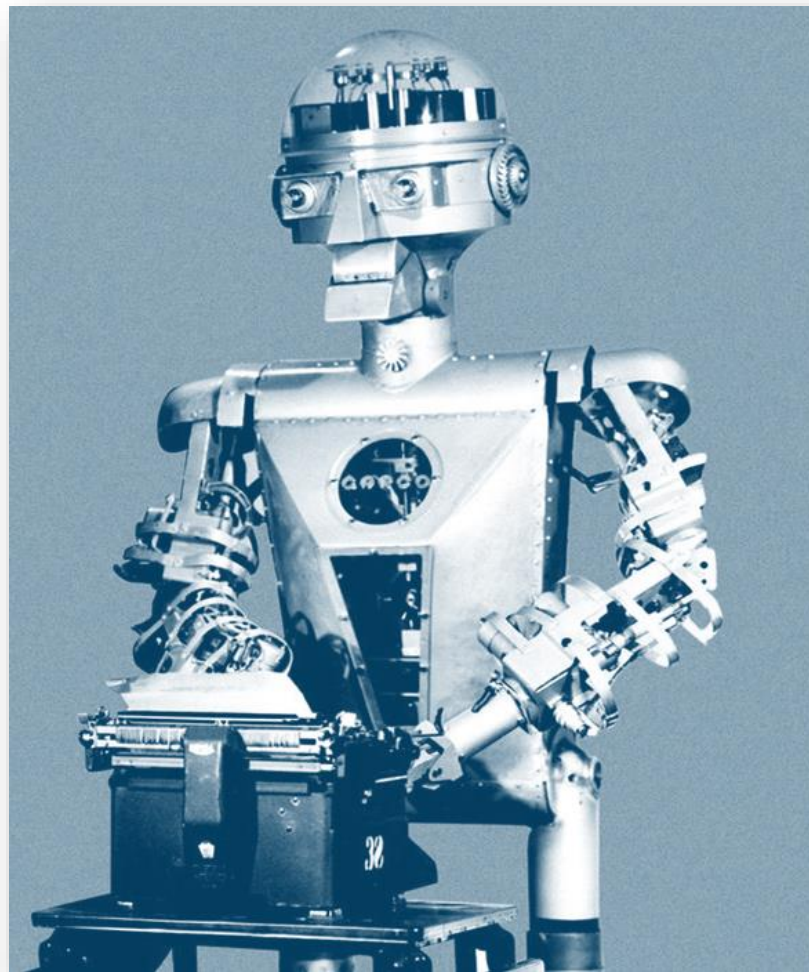
IA IRÁ ROUBAR NOSSOS EMPREGOS?

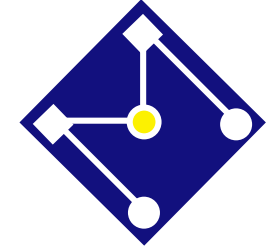
“There’s no doubt that artificial intelligence will revolutionize the jobs picture. One technologist predicts robots will replace half of all jobs in the next decade. A PwC study says 38% of jobs in the U.S. are at high risk of being replaced by A.I. over the next fifteen years.”

John Barrows, Fundador da JBarrows Sales Training, para Forbes

“[...] Em países de robotização avançada, o desemprego é o mais baixo da história: Alemanha (5,1%), EUA (3,8%), Japão (2,5%). No Brasil, onde “defendemos” trabalhadores dificultando a automação, desemprego é de 12,9% e salário de 1/5 dos dele.”

Ricardo Amorim, jornalista.





NOSSAS PREVISÕES PARA O FUTURO

“Humans must become cyborgs if they are to stay relevant in a future dominated by artificial intelligence. There will be fewer and fewer jobs that a robot can’t do better”, Elon Musk, fundador da Tesla, 2017.

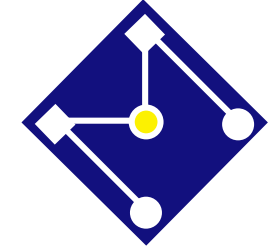
“Robots could outnumber HUMANS in just 15 years and will feel ‘genuine emotions’ by 2028”, Dr. Ian Pearson, engenheiro, futurista, 2016.

“By one popular estimate 65% of children entering primary schools today will ultimately work in new job types and functions that currently don’t yet exist”, World Economy Forum, 2016.

“[...]all the developed nations on earth will see job loss rates of up to 47% within the next 25 years,[...]”, Art Bilger, capitalista de risco e membro do conselho da Wharton School of Business da Universidade da Pensilvânia, 2017.

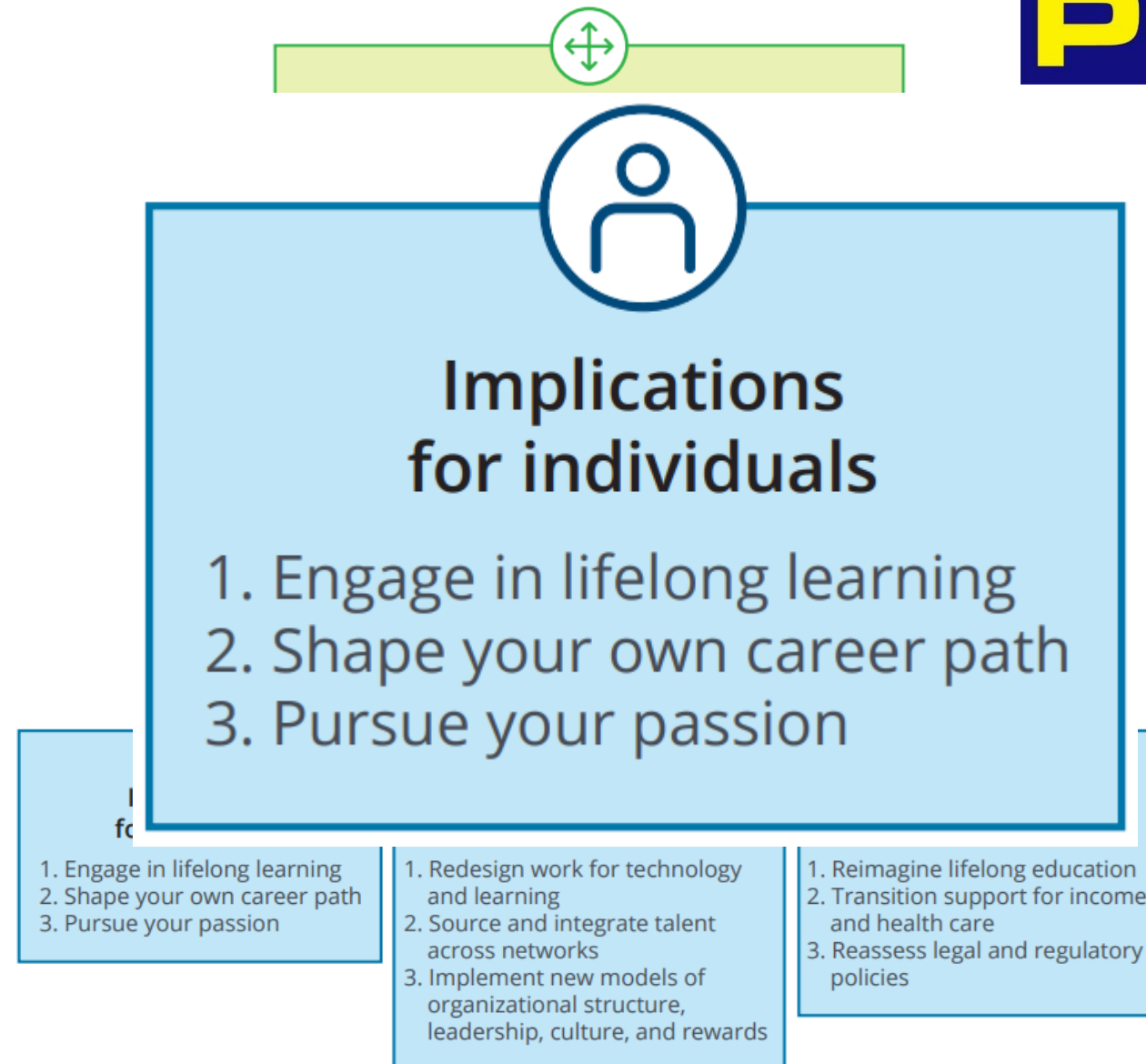
“We are at this huge historical event where people are living longer than they have ever lived, and our lifespans have practically doubled,” Tamara Sims, psicóloga pesquisadora do Lifespan Development Lab, em Stanford, 2015.

“Anyone alive today who survives until 2050 may never have to face death. In 2050, it will only really be for the rich and famous. Most people on middle-class incomes and reasonable working-class incomes can probably afford this in the 2060s.”, Dr. Ian Pearson, engenheiro, futurista, 2016.



POR FIM...

Uma estrutura
para
compreender o
futuro do
trabalho



Source: Deloitte analysis.

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4322_Forces-of-change_FoW/DI_Forces-of-change_FoW.pdf



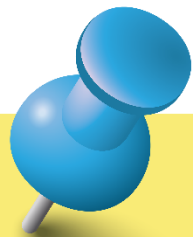
NOSSOS DADOS

Notebook em Python
Tutorial do Abaqus



REVISÃO

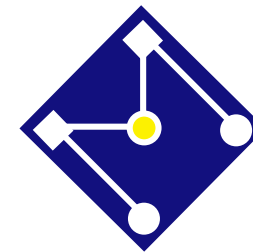




Lição de casa

Reveja o Notebook e o tutorial.

O conhecimento que você irá adquirir será bastante útil para a próxima aula.





ACABOU...

ENOUGH IS
ENOUGH!