

MBA⁺

Business Intelligence &
Analytics





Introdução a ML

Aprendizado de Máquina e Mineração de Dados



Hello World!





Exercício

Recomendação de lentes de contato



1N73L163NC14 3 4 H481L1D4D3 D3 53 4D4P74R 4
MUD4NÇ4”

573PH3N H4WK1N6





“

Pode-se dizer que um programa de computador aprende a partir de uma experiência E com respeito a uma classe de tarefas T e com medida de desempenho P , se seu desempenho P na tarefa T melhora com a experiência E .

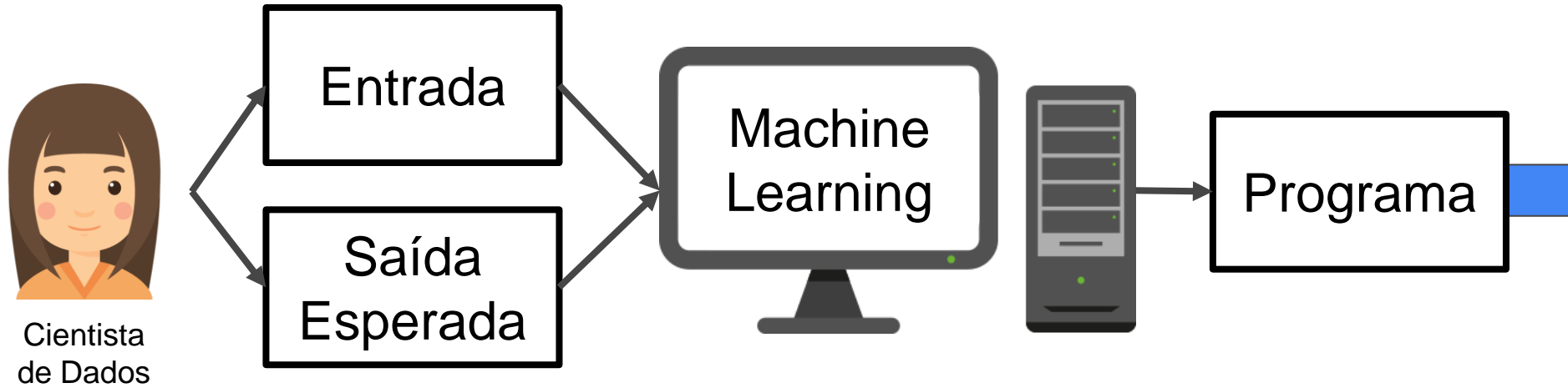
Mitchell, 1997

Programação

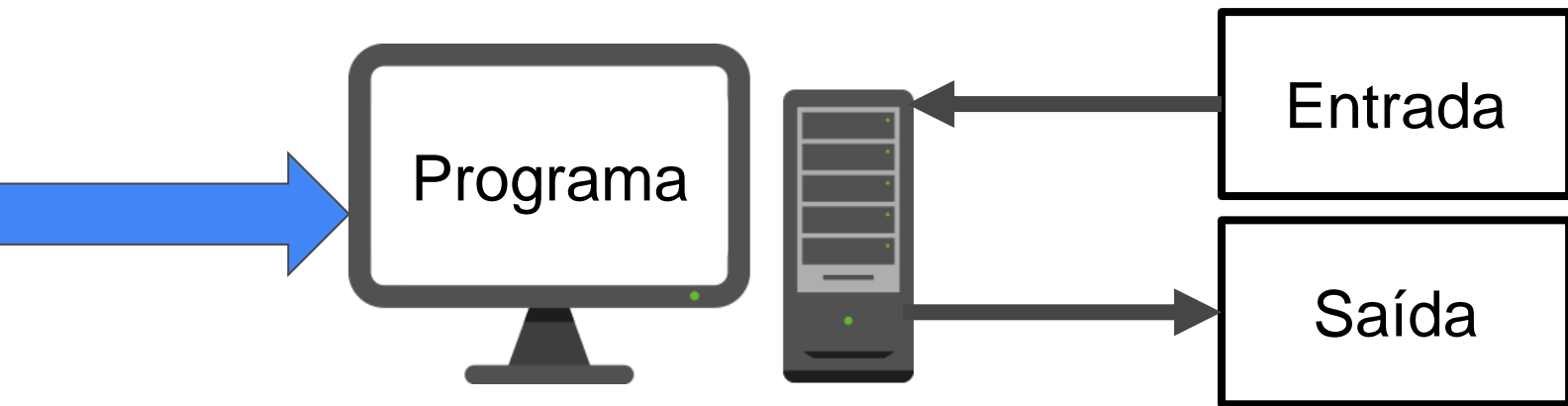


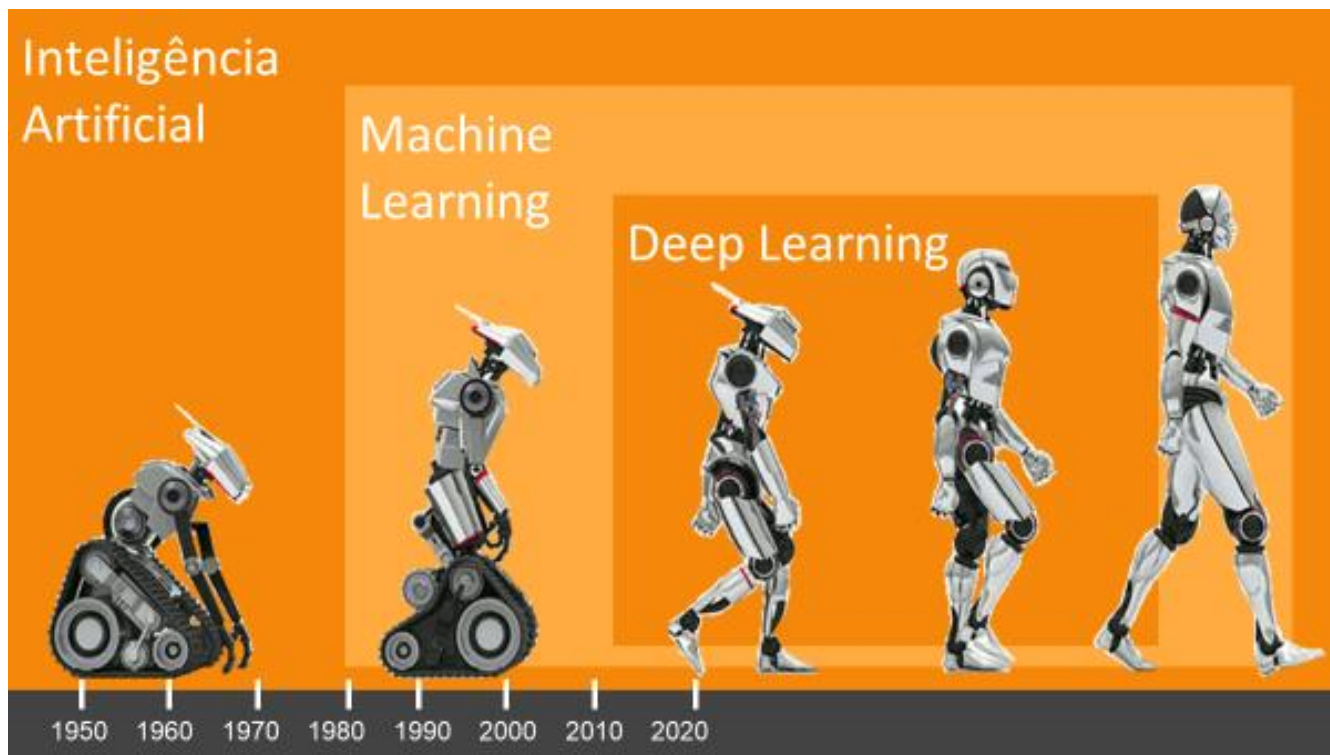
Desenvolvedor

Machine Learning



Execução



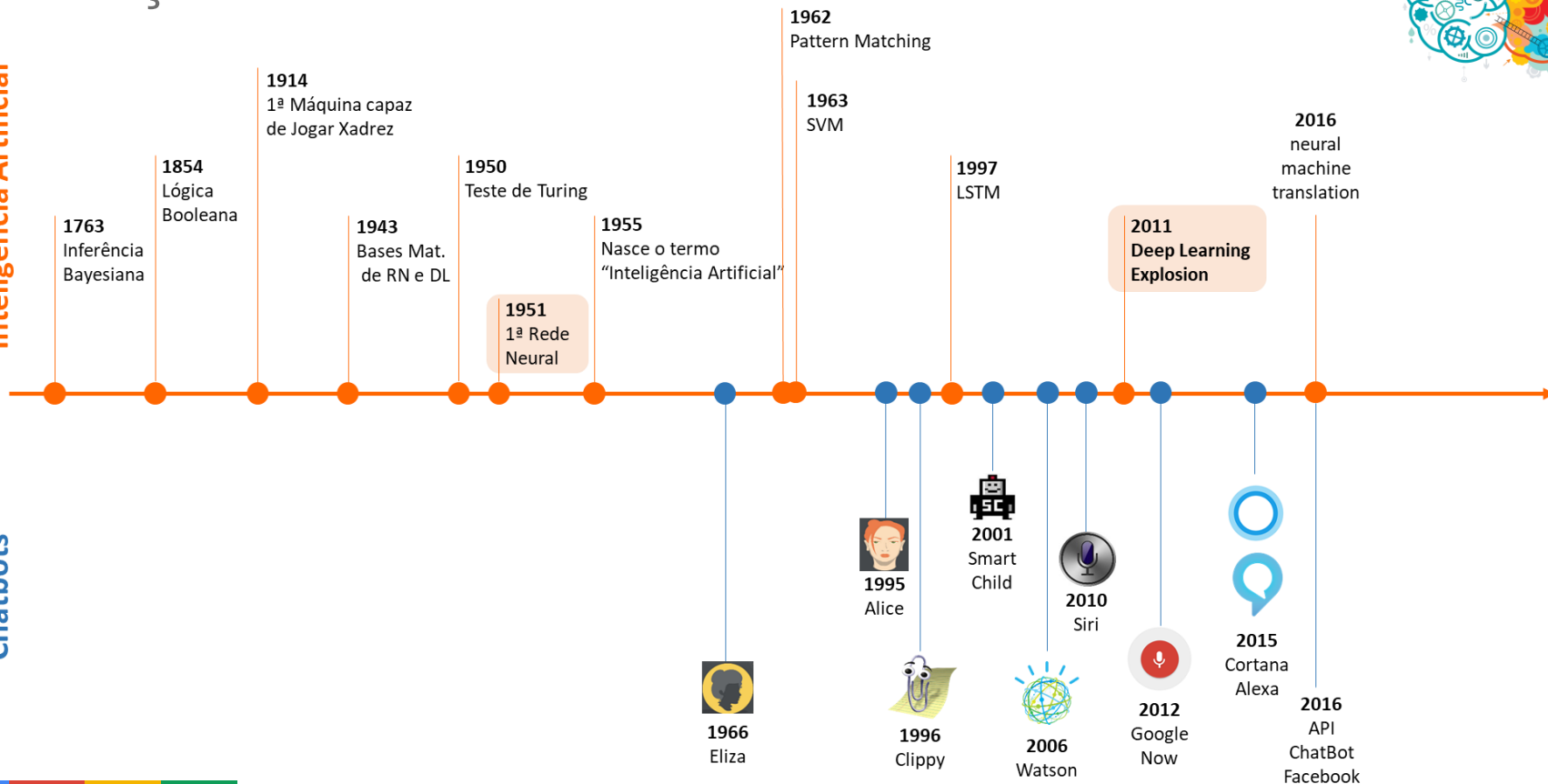


Evolução



Inteligência Artificial

Chatbots



Afinal,



Como funciona inteligência artificial?



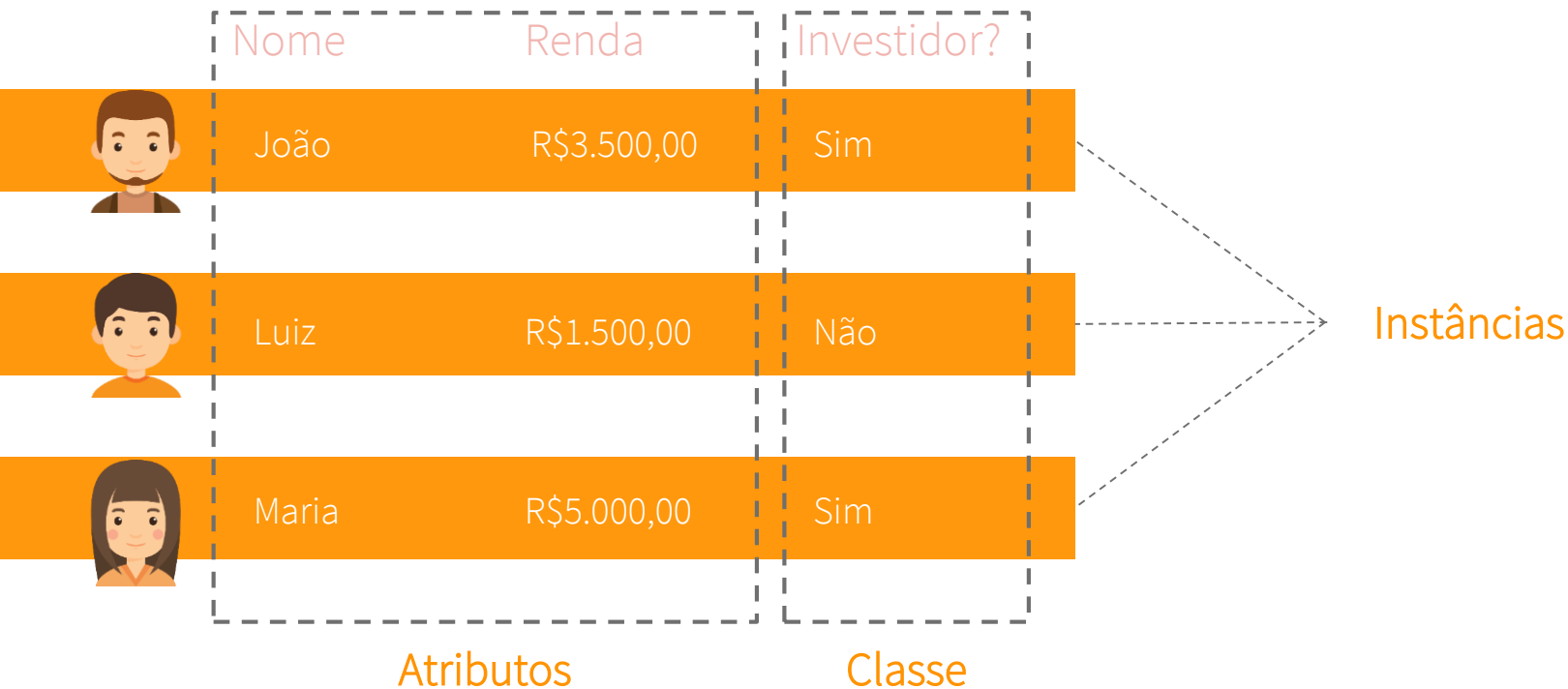
Afinal, como funciona inteligência artificial?

	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim
	Luiz	R\$1.500,00	Não
	Maria	R\$5.000,00	Sim

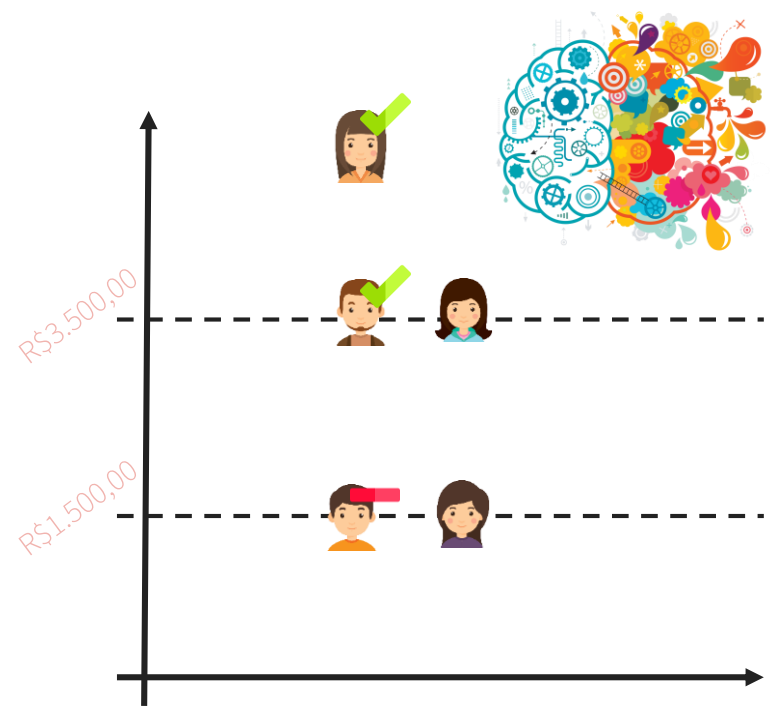
Base de dados inicial



Afinal, como funciona inteligência artificial?

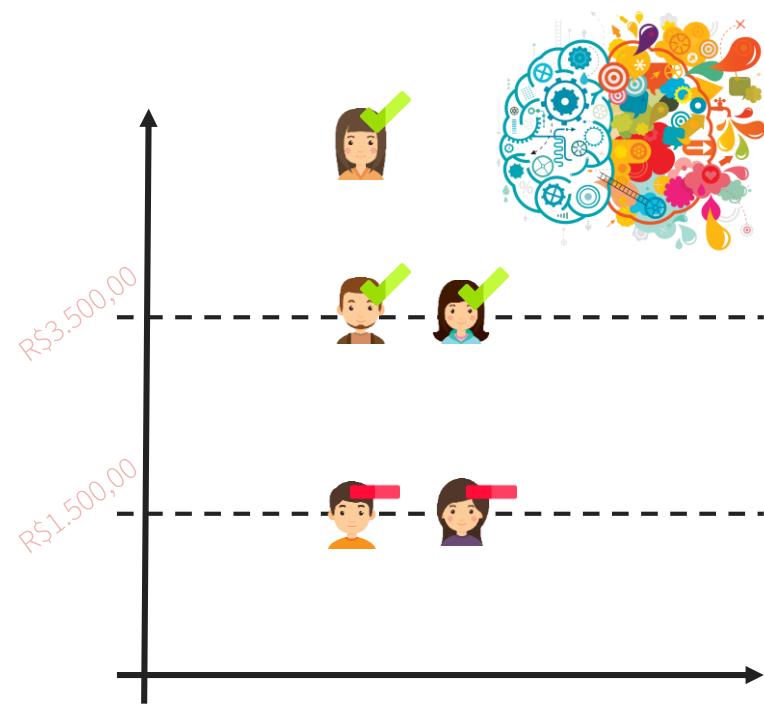


	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 
	Rosa	R\$1.500,00	???
	Ana	R\$3.500,00	???



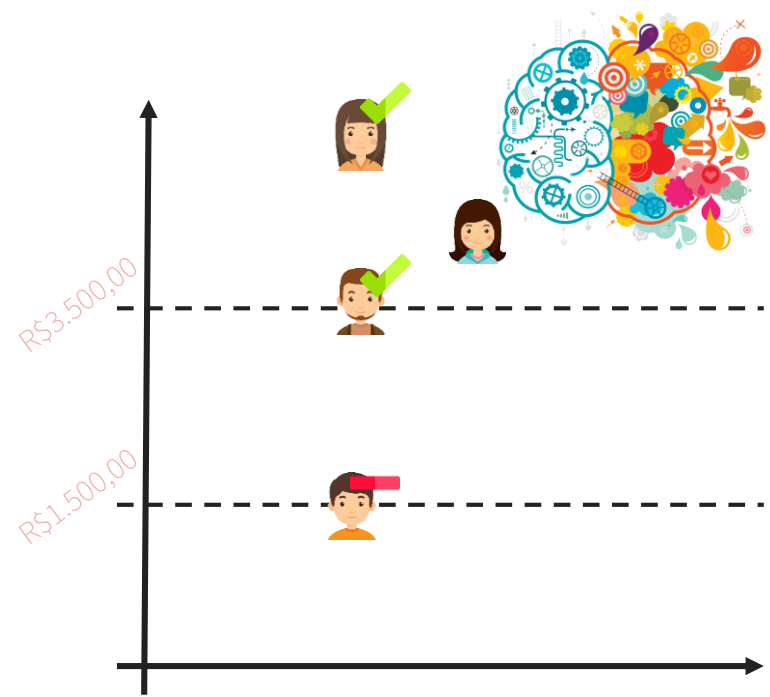
Novas entradas desconhecidas

	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 
	Rosa	R\$1.500,00	Não 
	Ana	R\$3.500,00	Sim 

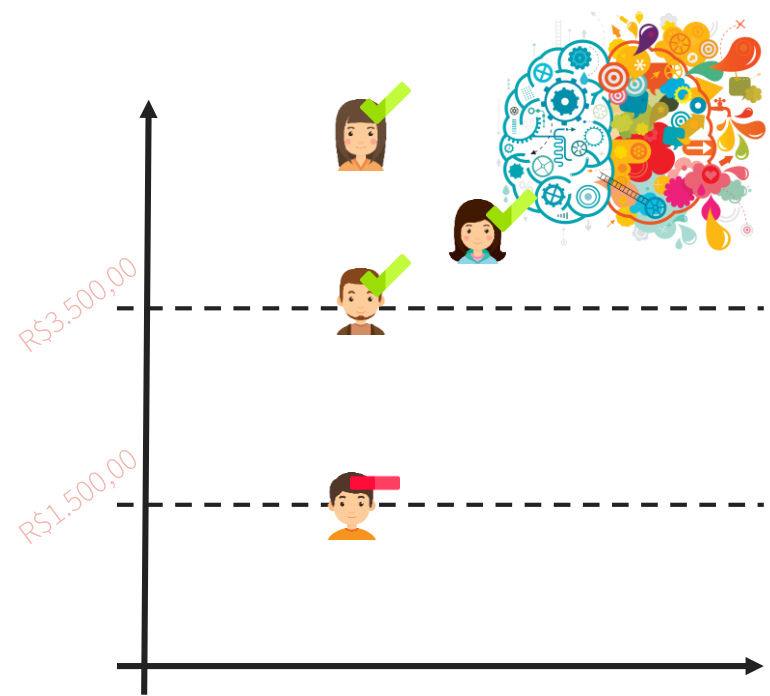


É possível classificar.

	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 
	Ana	R\$3.659,00	???

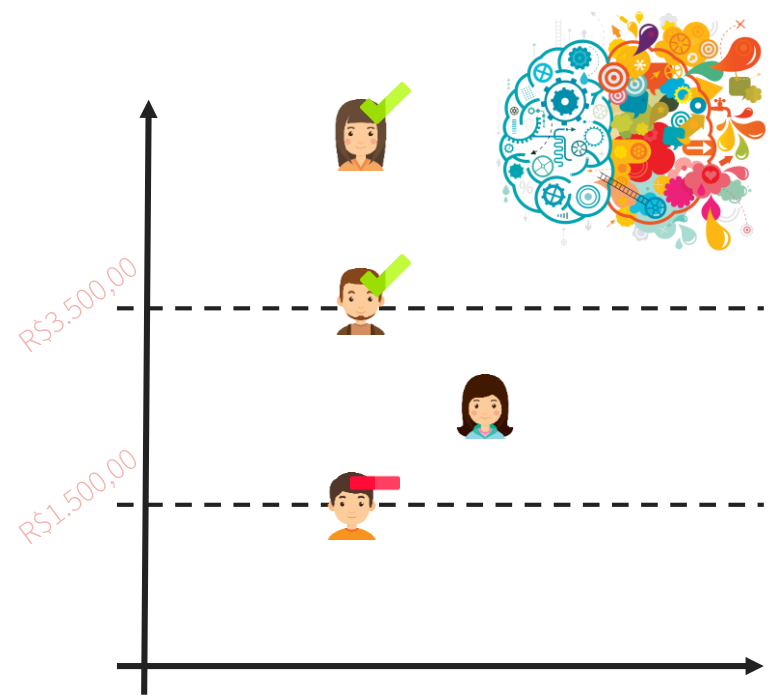


	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 
	Ana	R\$3.659,00	Sim 




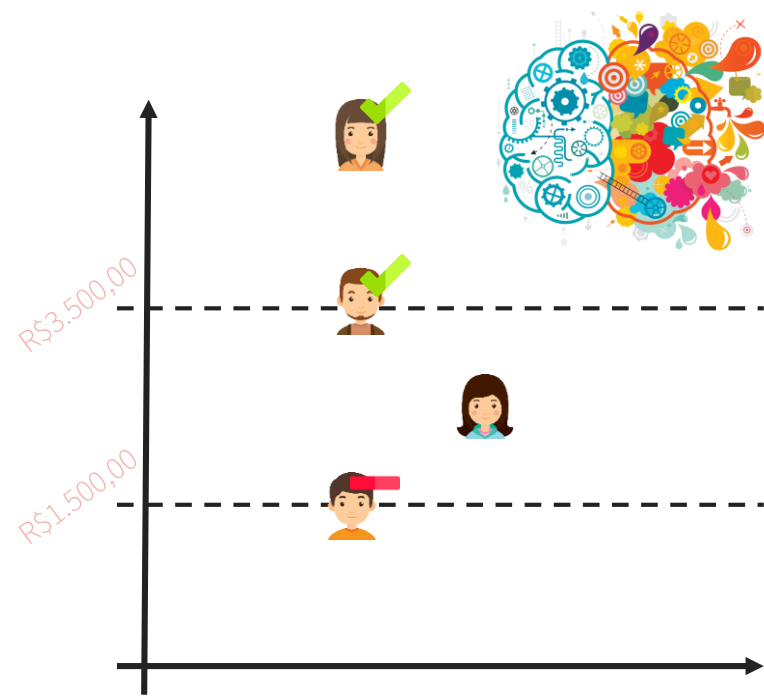
 É possível classificar.

	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 
	Ana	R\$2.000,00	???











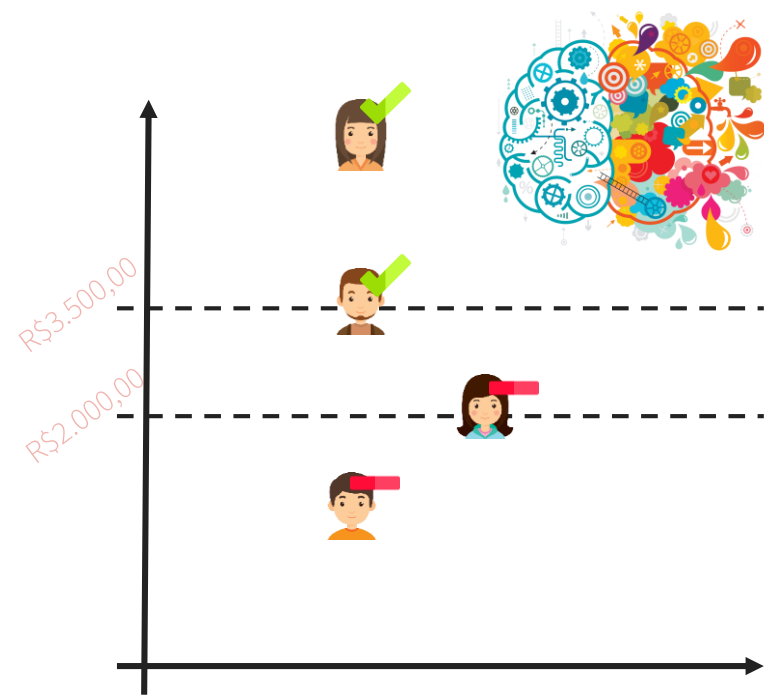
	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 

	Ana	R\$2.000,00	???
--	-----	-------------	-----



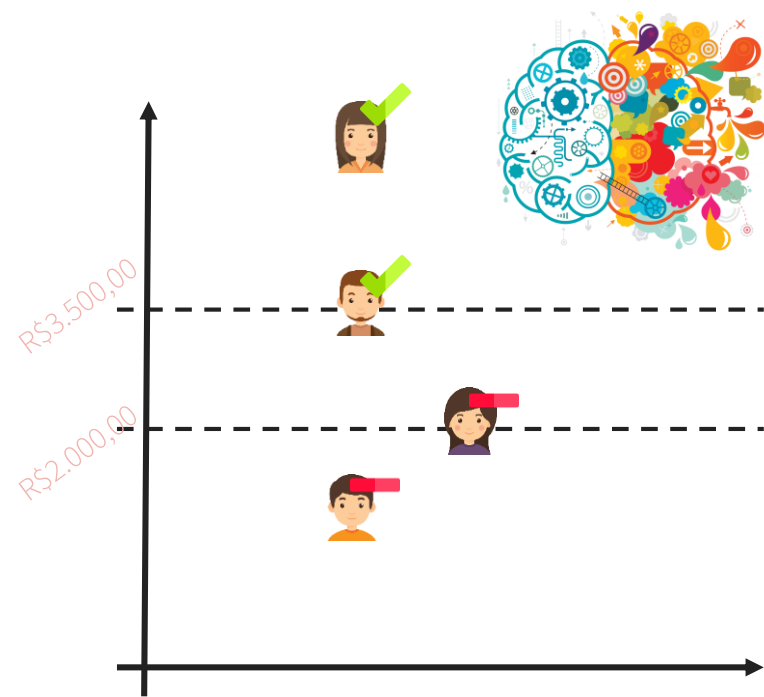
Não é possível classificar

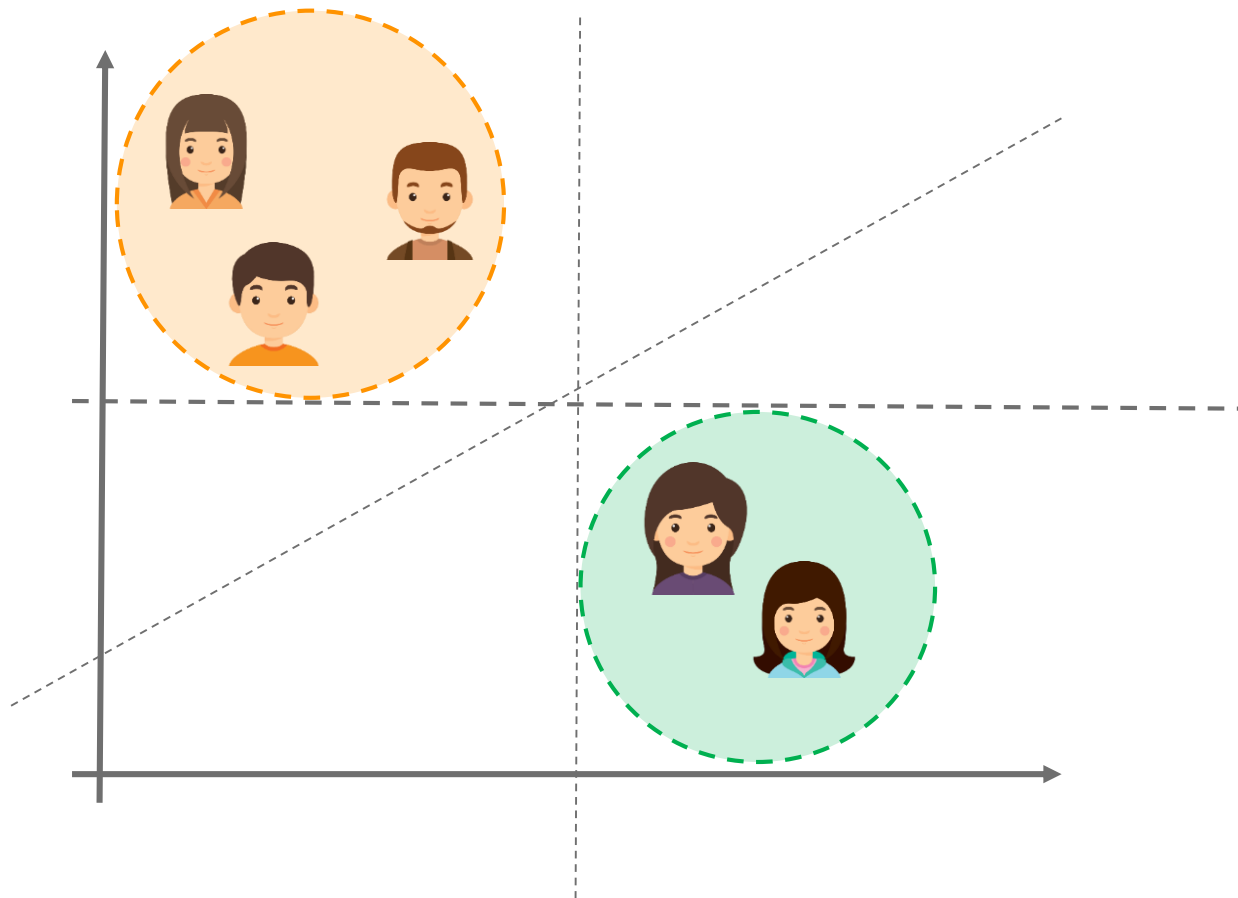
	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 
	Ana	R\$2.000,00	Não 











Podemos inserir novos exemplos

	Nome	Renda	Investidor?
	João	R\$3.500,00	Sim 
	Luiz	R\$1.500,00	Não 
	Maria	R\$5.000,00	Sim 
	Ana	R\$2.000,00	Não 
	José	R\$1.735,00	???



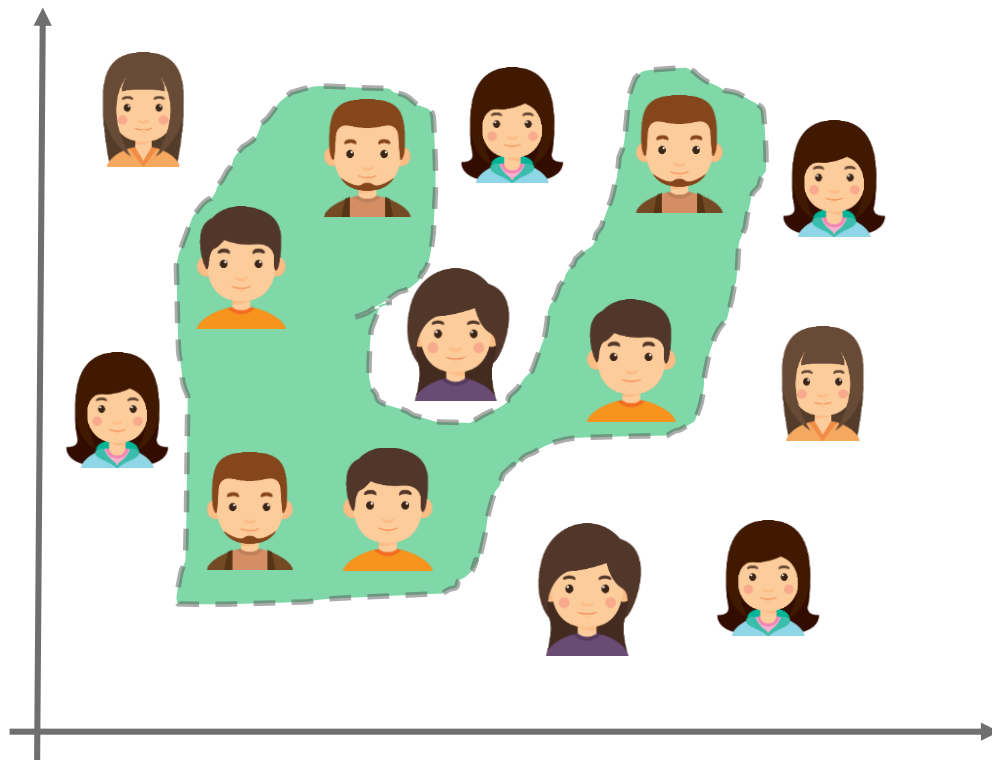


Afinal, como funciona inteligência artificial?

	Nome	Renda	Patrimônio	Residência	Já teve investimento	Cliente a quanto tempo	Escolaridade	...	Investidor?
	João	R\$4.500,00	R\$ 1 M	Vl. Mariana	Sim	2 anos	Médio	...	Não 
	Luiz	R\$2.500,00	R\$ 250 Mil	Jabaquara	Não	5 anos	Médio	...	Não 
	Maria	R\$6.000,00	R\$ 1.5 M	Morumbi	Não	6 anos	Superior	...	Sim 
	Ana	R\$7.000,00	R\$ 800 Mil	Jardins	Sim	3 anos	Superior	...	Sim 
	José	R\$5.000,00	R\$ 1.2 M	Conceição	Não	2 anos	Superior	...	???

Afinal, como funciona inteligência artificial?

Mas os problemas do mundo real são mais complexos...



Inteligência Artificial



Inteligência Artificial





Porque usar machine learning?

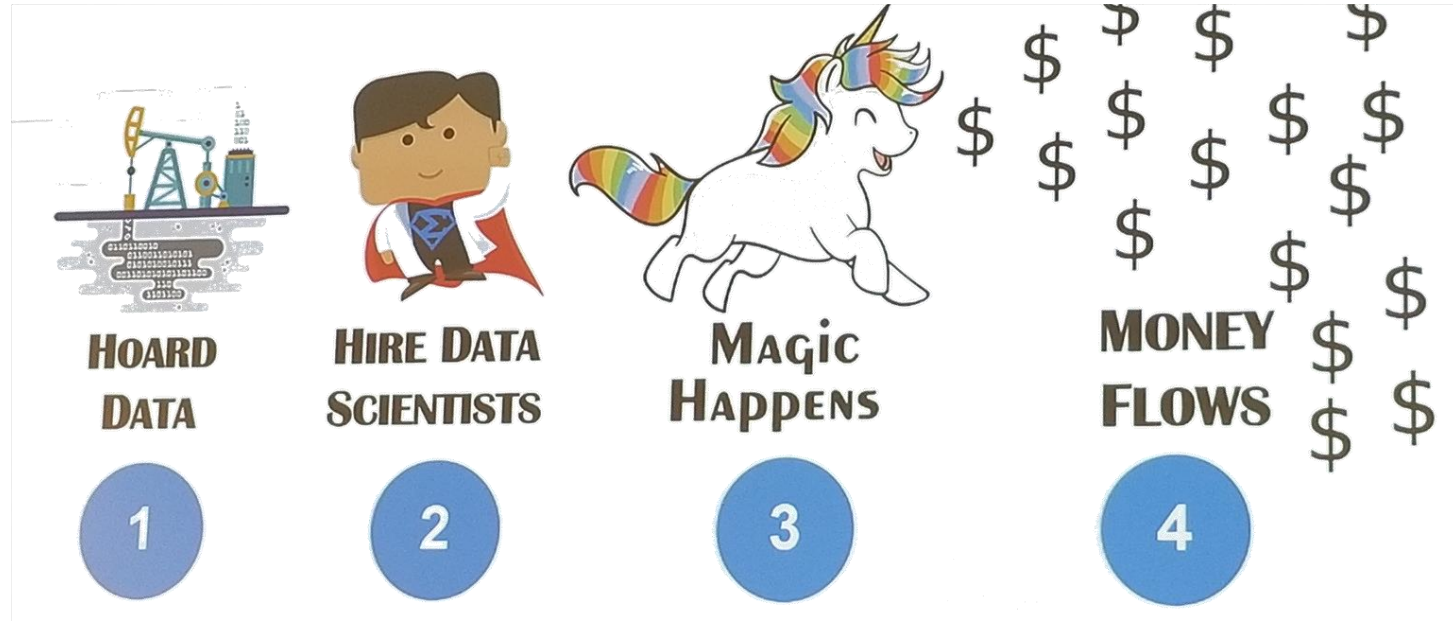
Não é possível codificar as regras

Quando as regras dependem de muitos fatores e muitas dessas regras se sobrepõem ou precisam ser ajustadas muito finamente, logo torna-se difícil para um ser humano codificar com precisão as regras.

Não é possível escalar

Podemos reconhecer manualmente algumas centenas de e-mails e decidir se eles são spam ou não. No entanto, esta tarefa torna-se tediosa para milhões de e-mails.

How businesses think they become data-driven





How can we **transform** our business with Artificial Intelligence?

Machine learning é uma tecnologia central e transformadora que nos faz repensar como fazemos tudo “Sundar Pichai, CEO – Google”

capabilities



Personal Assistants

Automated Diagnosis

Customer Service

Fraud Detection

Smart Products

Search

Marketing Automation

Analytics Services

Surveillance

Process Optimization

Computer Vision

Speech Recognition

Natural Language Processing

Recommender Systems

Machine Translation

Custom Learning Models

Machine Learning

Clustering

Decision Trees

Genetic Algorithms

Deep Neural Networks

Support Vector Machines

Association Rules

Bayesian Networks

Vision ML Model



API



Property	88%
House	87%
Architecture	85%
Home	81%



Landmark	94%
Sky	93%
House	89%
Building	89%



House	94%
Home	92%
Property	92%
Real Estate	80%



Property	92%
Building	84%
Town	84%
House	83%

Custom



Tudor	.5
Neoclassical	.1
Modern	.89
Ranch	.5



Tudor	.1
Victorian	.94
Modern	.3
Ranch	.1



Tudor	.2
Neoclassical	.3
Modern	.3
Ranch	.93



Tudor	.92
Neoclassical	.4
Modern	.2
Ranch	.2

Natural Language ML Model



API

● ● Review

● I had a great experience. The grocer was really helpful. One thing I would recommend is putting the price of the market price items online so I can look them up as they change.

Food & Grocery Retailers	0.53
Hospitality Industry > Food Service	0.53

Custom

● ● Review

● I had a great experience. The grocer was really helpful. One thing I would recommend is putting the price of the market price items online so I can look them up as they change.

Great Service	0.88
Suggestion	0.84
Info Request	0.79

Natural Language ML Model



Good price! Quality not bad! I'm happy I bought it.

Bad quality! I'm sad! I bought it I will return it.

fail	good	card	price	quality	bad	not	I	am	it	bought	return	happy	sad	will
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Natural Language ML Model



Good price! Quality not bad! I'm happy I bought it.

Bad quality! I'm sad! I bought it I will return it.

Price not good. Quality bad! I'm not happy I bought it.

Natural Language ML Model



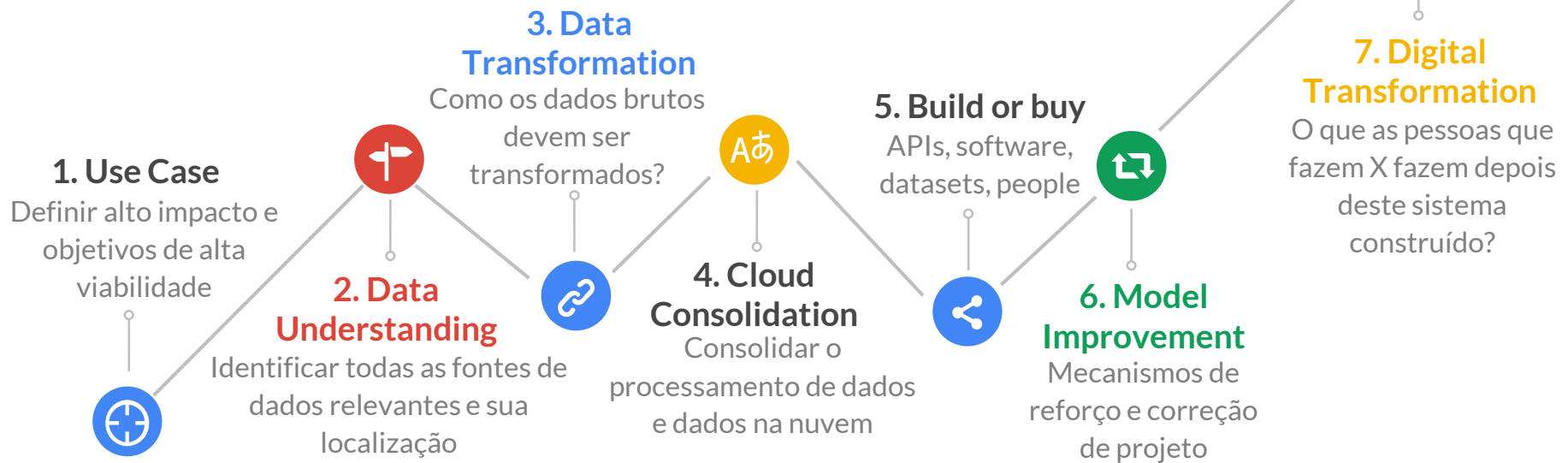
Good price! Quality not bad! I'm happy I bought it.

Bad quality! I'm sad! I bought it I will return it.

Price not good. Quality bad! I'm not happy I bought it.

fail	good	card	price	quality	bad	not	I	am	it	bought	return	happy	sad	will
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0

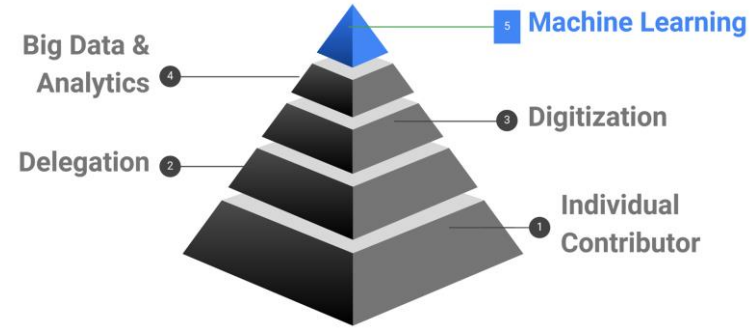
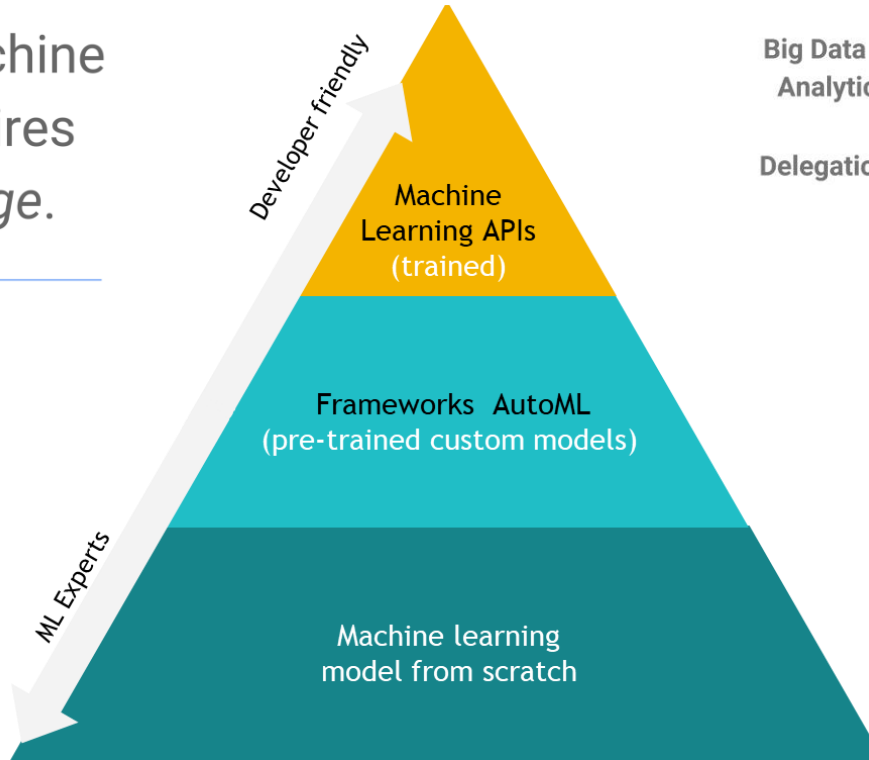
ML Journey



Machine Learning é o fim da jornada



Embracing Machine Learning requires *cultural change*.

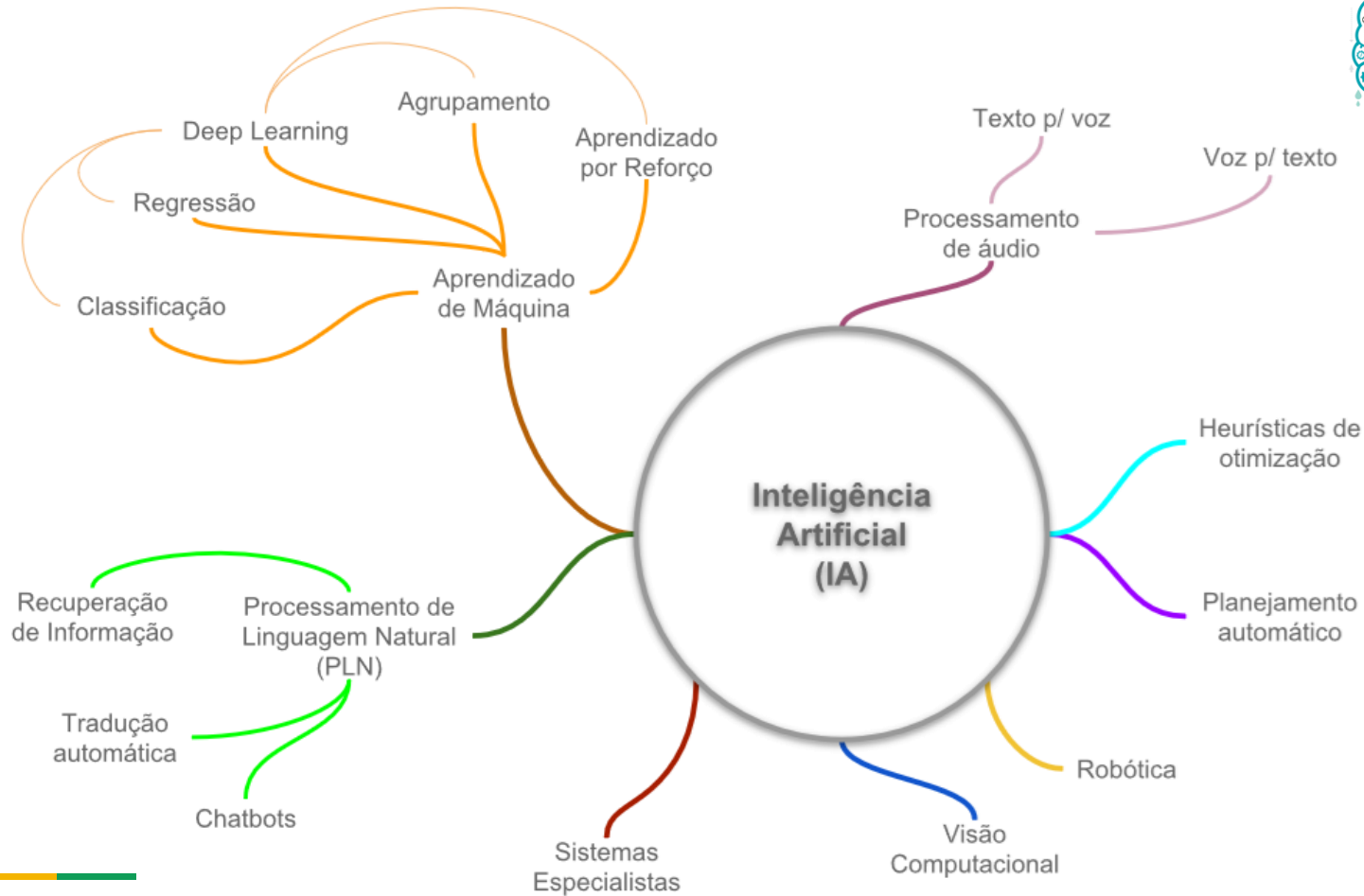


Cultural change requires *change agents working together*.

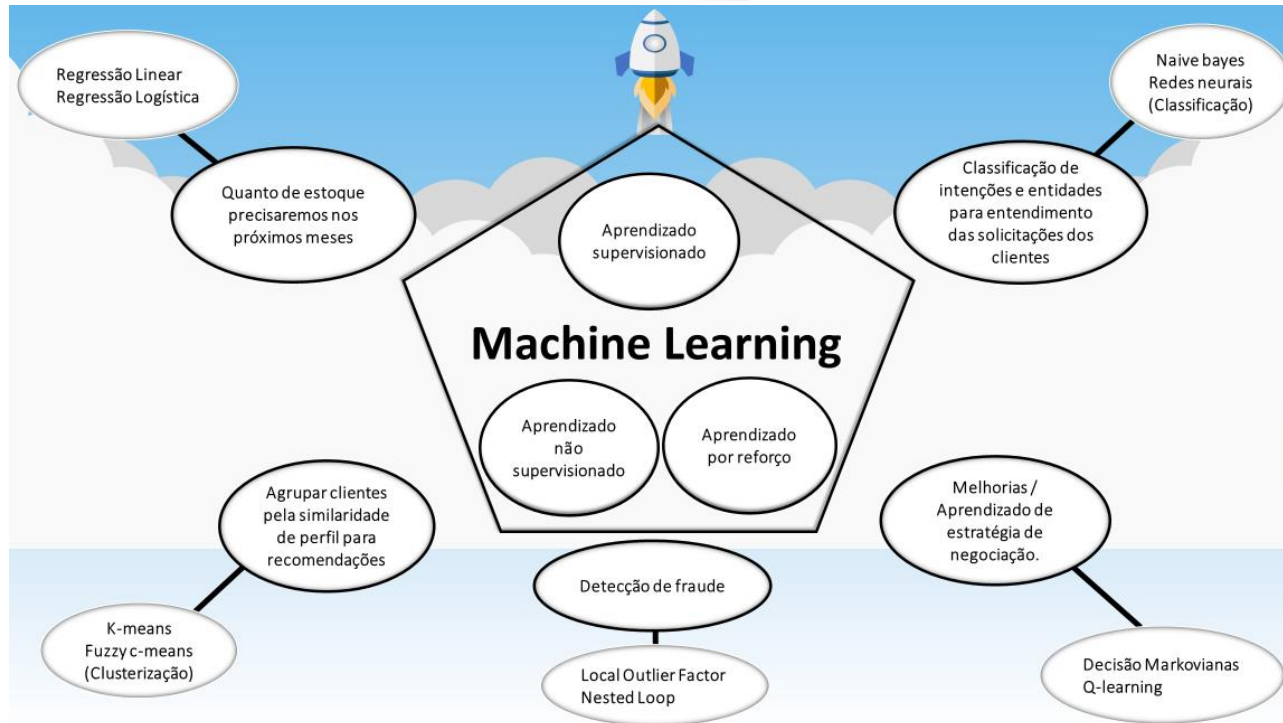


How can we **transform** our business with Machine Learning?

Machine learning é uma tecnologia central e transformadora que nos faz repensar como fazemos tudo “Sundar Pichai, CEO – Google”



Machine Learning



Machine Learning



Três componentes:

- Tarefa a ser realizada
- A fonte de experiência (arquivos textos?)
- A medida de desempenho (a ser otimizada)

Para a construção de um sistema de aprendizado estes 3 componentes devem ser definidos.

Machine Learning



Fonte de Experiência

– O tipo de experiência tem grande impacto no aprendizado

- Pode ser gerada automaticamente?
- Está correta?
- Está completa?
- Está ordenada de maneira adequada?
- O formato é adequado?

Machine Learning



Fonte de Experiência

– Considera-se que a experiência representa exatamente a distribuição real dos dados.

- Dados de treinamento
- Dados de teste
- Na prática esta consideração é muitas vezes violada
- Distribuição dos dados de treinamento podem ser diferentes da distribuição dos dados de teste

Problemas canônicos em ML



Regressão: tenta prever um valor real

Classificação binária: tenta prever uma resposta simples (sim/não)

Classificação multiclasse: tenta colocar um exemplo em uma das várias classes

Ranking: tenta colocar um conjunto de objetos em ordem de relevância

Machine Learning



If ML is a rocket engine,
data is the fuel





Simples ML + More data >
Fancy ML + Small data

Questions and Feedback



[Thank you!](#)

Obrigado !



Vinicius Fernandes Caridá
vfcarida@gmail.com



@Vinicius Caridá



@Vinicius Caridá
@machine learning Brasil



@vfcarida

MBA⁺

Copyright © 2018 **Prof. Vinicius Fernandes Caridá**
 Todos direitos reservados. Reprodução ou divulgação
 total ou parcial deste documento é expressamente
 proibido sem o consentimento formal, por escrito, do
 Professor (autor).