



OFICINA 4

Inteligência Artificial

dos conceitos à prática na sala de aula



LIACC



FCT
FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DOS AÇORES

José Cascalho & Jorge Pacheco

Índice

O grupo GRIA da Universidade dos Açores

O que é a Inteligência Artificial (IA)

Sucessos recentes na IA

Desafios de ética na IA

Em que ponto é que estamos?

Destapando o véu ...

IA na Educação: aplicações na sala de aula

O drama no problema do Titanic e a árvore de decisão.

As redes neuronais a capturar imagens e classificá-las no jogo pedra papel tesoura.

Olha como jogo e aprendo a ganhar



Grupo de Robótica e Inteligência Artificial (GRIA - LIACC)

Universidade dos Açores - Mozilla Firefox

Estágio | OFICINA | YouTube | Correio | 5ª Encorr | Join com | Página WEB | AI4K12 | What are | Sergei-G | Ética e Inteli | China's S | drones w | PressTV | The Role of | neural n | Nash Eq

https://gria.uac.pt/gria

Most Visited | Getting Started | Welcome to Stable ... | AZBOT2 - Online La... | DeepL Translate | child using micro:bi... | Universidade dos A... | math_server.py | shared_server_stat... | client_session.py | server_control_ses... | _i

GRIA Universidade dos Açores

GRIA WEBINAR TEAM CONTACTS PROJECTS PUBLICATIONS PARTNERSHIP

GRIA

Group of Robotics and Artificial Intelligence

University of the Azores

Grupo de Robótica e Inteligência Artificial da Universidade dos Açores

LIACC - Group of University of the Azores

Transferring data from lh6.googleusercontent.com...

Grupo de Robótica e Inteligência Artificial da Universidade dos Açores

O que é a IA?

We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire.

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.

An attempt will be made to find **how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems** now reserved for humans, and **improve themselves**.

We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer.”

1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More



Da esquerda para a direita: Trenchard More, John McCarthy, Marvin Minsky, Oliver Selfridge, and Ray Solomonoff. (Photo by Joseph Mehling, 2016)

O que é a IA?

Tese forte da IA

A inteligência humana pode ser replicada.

As funções cognitivas podem ser reproduzidas por processos computacionais

A meta é replicar a inteligência humana.

Tese fraca da IA

A inteligência humana pode, no melhor das hipóteses, ser simulada.

A meta para atingir a IA consiste em projetar máquinas que consigam exibir comportamento inteligente

O que é a IA?

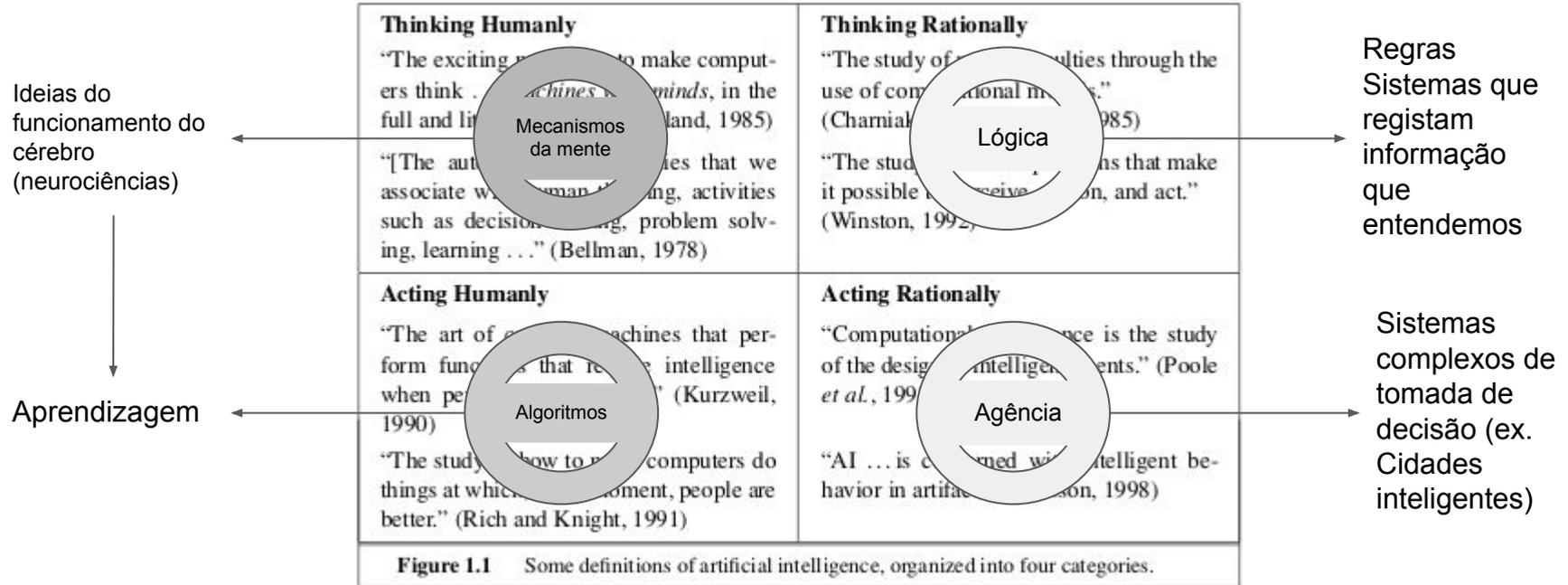
<p>Thinking Humanly</p> <p>“The exciting new effort to make computers think . . . <i>machines with minds</i>, in the full and literal sense.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning . . .” (Bellman, 1978)</p>	<p>Thinking Rationally</p> <p>“The study of mental faculties through the use of computational models.” (Charniak and McDermott, 1985)</p> <p>“The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act.” (Winston, 1992)</p>
<p>Acting Humanly</p> <p>“The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.” (Rich and Knight, 1991)</p>	<p>Acting Rationally</p> <p>“Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents.” (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>“AI . . . is concerned with intelligent behavior in artifacts.” (Nilsson, 1998)</p>
<p>Figure 1.1 Some definitions of artificial intelligence, organized into four categories.</p>	

O que é a IA?

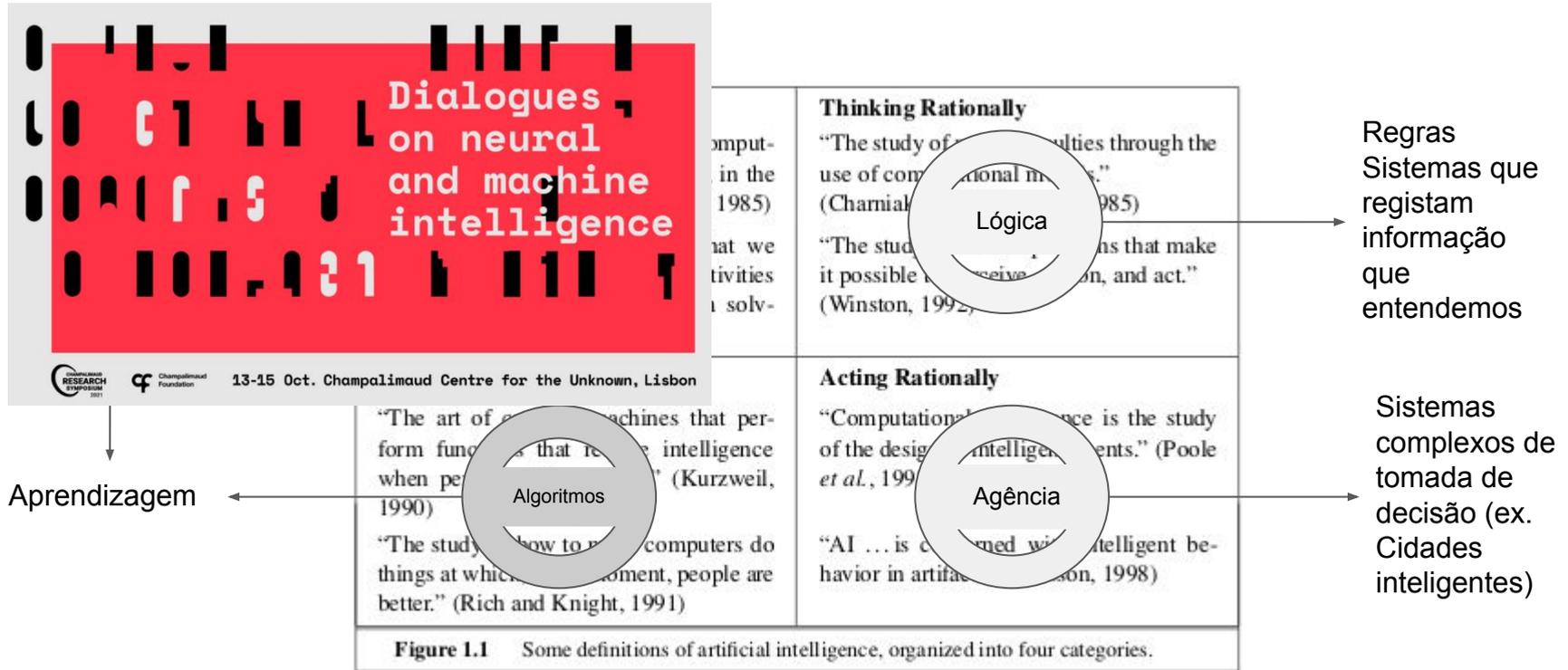
<p>Thinking Humanly</p> <p>“The exciting new goal is to make computers think like human minds, in the full and literal sense of the word.” (Land, 1985)</p> <p>“[The author] believes that we associate with human thinking, activities such as decision making, problem solving, learning ...” (Bellman, 1978)</p> <p>Mecanismos da mente</p>	<p>Thinking Rationally</p> <p>“The study of mental faculties through the use of computational models.” (Charniak, 1985)</p> <p>“The study of mental faculties that make it possible to perceive, learn, and act.” (Winston, 1992)</p> <p>Lógica</p>
<p>Acting Humanly</p> <p>“The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by humans.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.” (Rich and Knight, 1991)</p> <p>Algoritmos</p>	<p>Acting Rationally</p> <p>“Computational intelligence is the study of the design of intelligent agents.” (Poole et al., 1998)</p> <p>“AI ... is concerned with intelligent behavior in artificial systems.” (Laird, 1998)</p> <p>Agência</p>

Figure 1.1 Some definitions of artificial intelligence, organized into four categories.

O que é a IA?



O que é a IA?

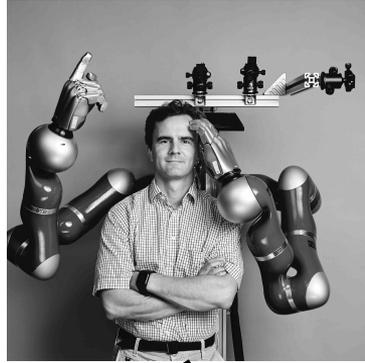


Sucessos na IA



1966

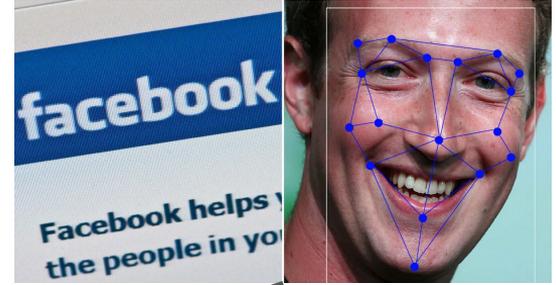
1997



2012

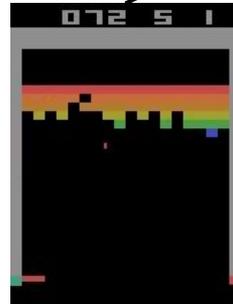
2013

Google
compra
Deep
Mind



Deep Face

2016



General
Adversarial
Network
(GAN)



Sucessos na IA: Deep Blue

His opponent was the IBM supercomputer Deep Blue, a machine that was capable of imagining an average of 200,000,000 positions per second (the **brute-force** approach) . Kasparov was confident. He was the Michael Jordan of chess at the time. He had been beating chess-playing computers since the '80s and was considered nearly unbeatable.

May 1997

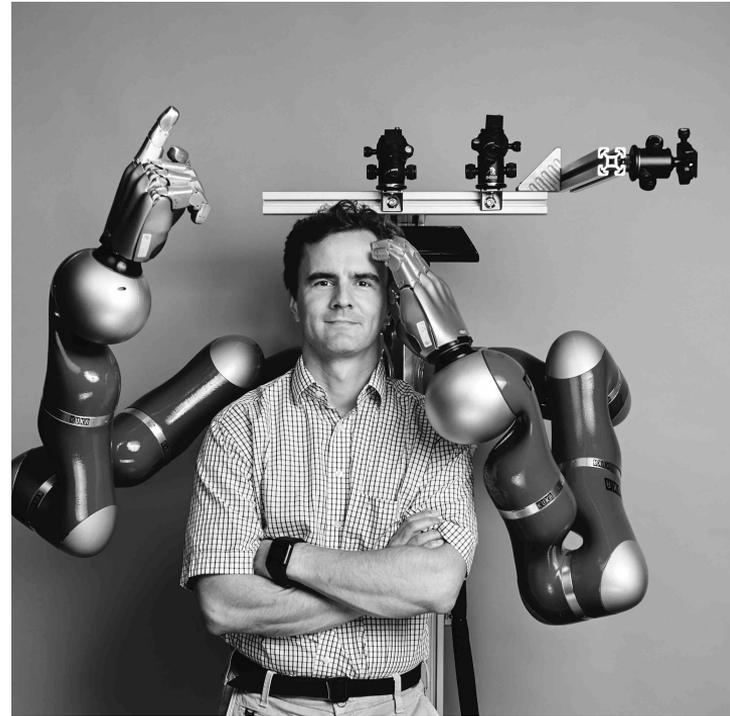


Sucessos na IA: aprendizagem por reforço

Jan Peters

Universidade Técnica de Darmstadt

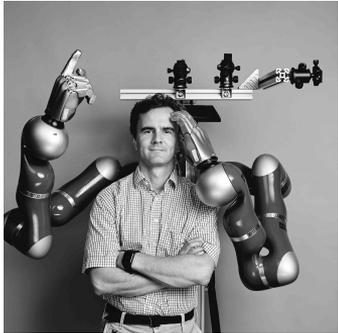
Imitação + Aprendizagem por Reforço



Sucessos na IA: aprendizagem por reforço

Jan Peters

Universidade Técnica de Darmstadt



Imitação + Aprendizagem por
Reforço



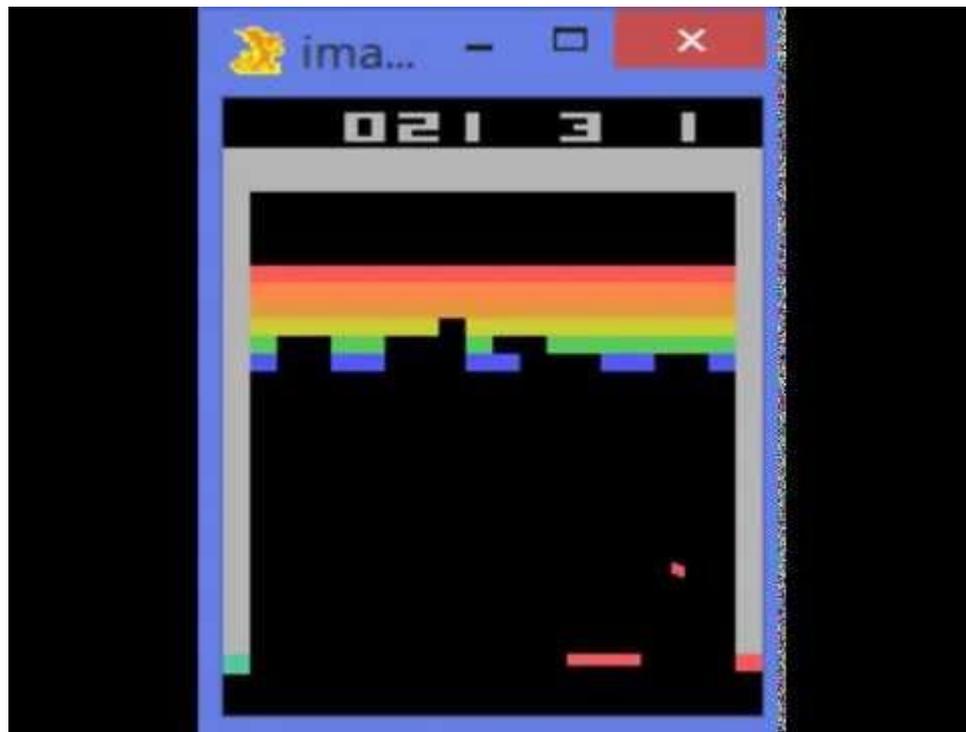
Sucessos na IA: aprendizagem por reforço profunda

Aprender a jogar ATARI

Entrada: Píxeis que identificam posição da bola e da barra e dos locais onde se pontua.

Saída: Ação do movimento da barra.

Jogando muitas vezes, recolhendo dados sobre sucesso de jogadas (sequência de ações)



Sucessos na IA: AlphaGo (Deep Mind)

In October 2015, **AlphaGo** played its first match against the reigning three-time European Champion, Mr Fan Hui. AlphaGo won the first ever game against a Go professional with a score of 5-0 (Deep Mind).



- 1- Rede Neuronal associada à aprendizagem por reforço para treinar as melhores jogadas (milhões de jogos realizados pelo próprio programa para aprender)
- 2- Outra rede neuronal para determinar qual a probabilidade de uma posição levar à vitória.
- 3- (Muitas) Árvores de decisão geradas de forma aleatória para identificar a melhor jogada.

Sucessos na IA: AlphaGo (Deep Mind)



"It's not a human move. I've never seen a human play this move," he says. "So beautiful." It's a word he keeps repeating. Beautiful. Beautiful. Beautiful.

Desafios da Ética na IA



Erros na condução autónoma



Sistema Social de Crédito (uber social)

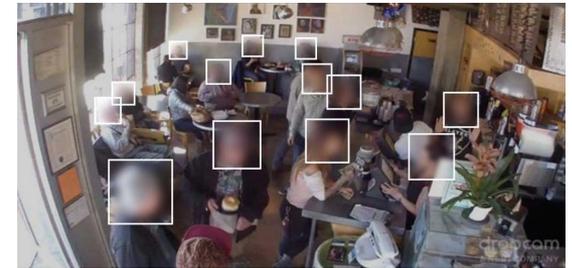
Guerra com máquinas autónomas



Reconhecimento de faces



Utilização de dados pessoais para fins comerciais ou políticos.



Em que ponto estamos?

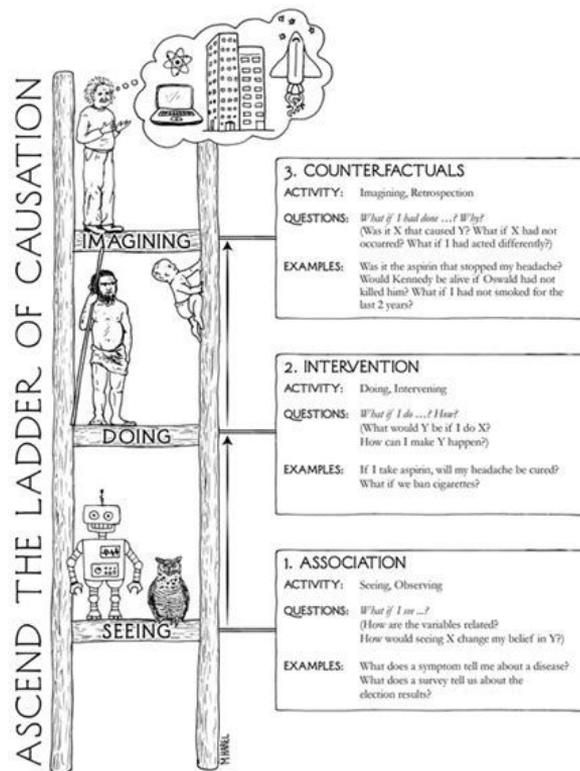
Acesa discussão sobre o que é a IA atualmente e em que ponto estamos:

As máquinas são verdadeiramente inteligentes?

Judea Pearl argumenta que estamos ainda no primeiro degrau da **escada da causalidade**.

Gary Marcus discute a IA na atualidade:

<https://montrealartificialintelligence.com/aidebate2/>



Destapando o véu: tipos de aprendizagem

Supervisionada : Utilização de dados com entrada e saída (ex. Imagem de mão fechada = pedra; imagem de mão aberta = papel, etc)

Árvore de decisão e Redes Neurais

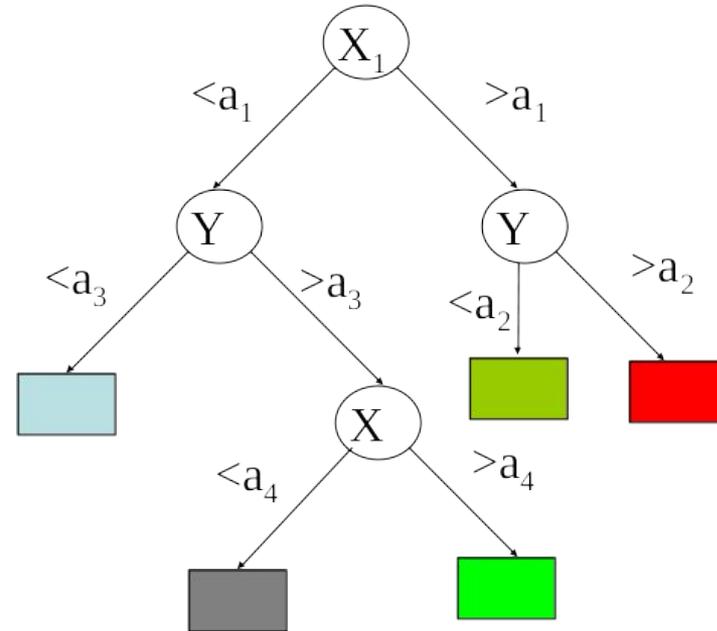
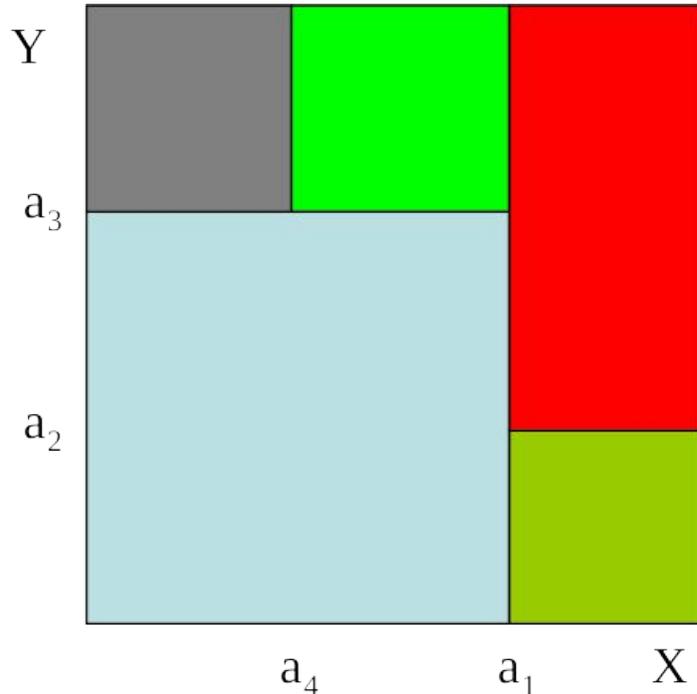
Não supervisionada: ...

Aprendizagem por reforço: Simular/executar a ação e aprender por tentativa e erro (reforço positivo quando tem sucesso; reforço negativo quando falha).

Q-Learning

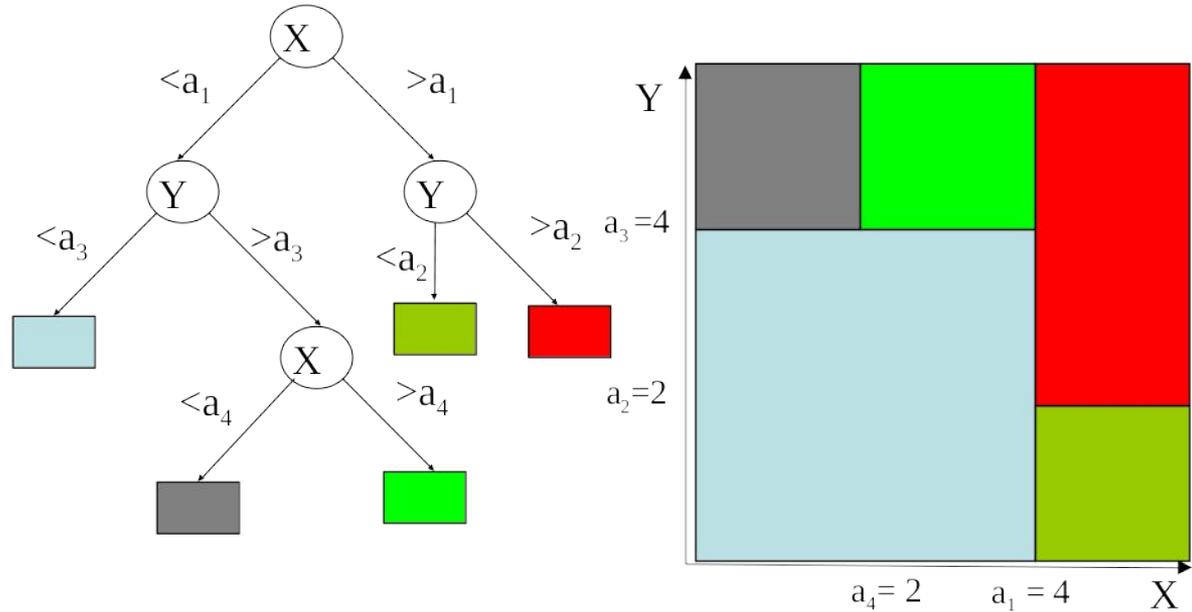
Destapando o véu: árvore de decisão

Construir árvore de decisão com base em valores $(x,y) \rightarrow \text{cor}$



Desvendando o véu: árvore de decisão

Qual é a cor de $(x,y) = (1,5)$?



Destapando o véu: árvore de decisão



Em vez de (x,y -> cor), os dados sobre o **Titanic**:

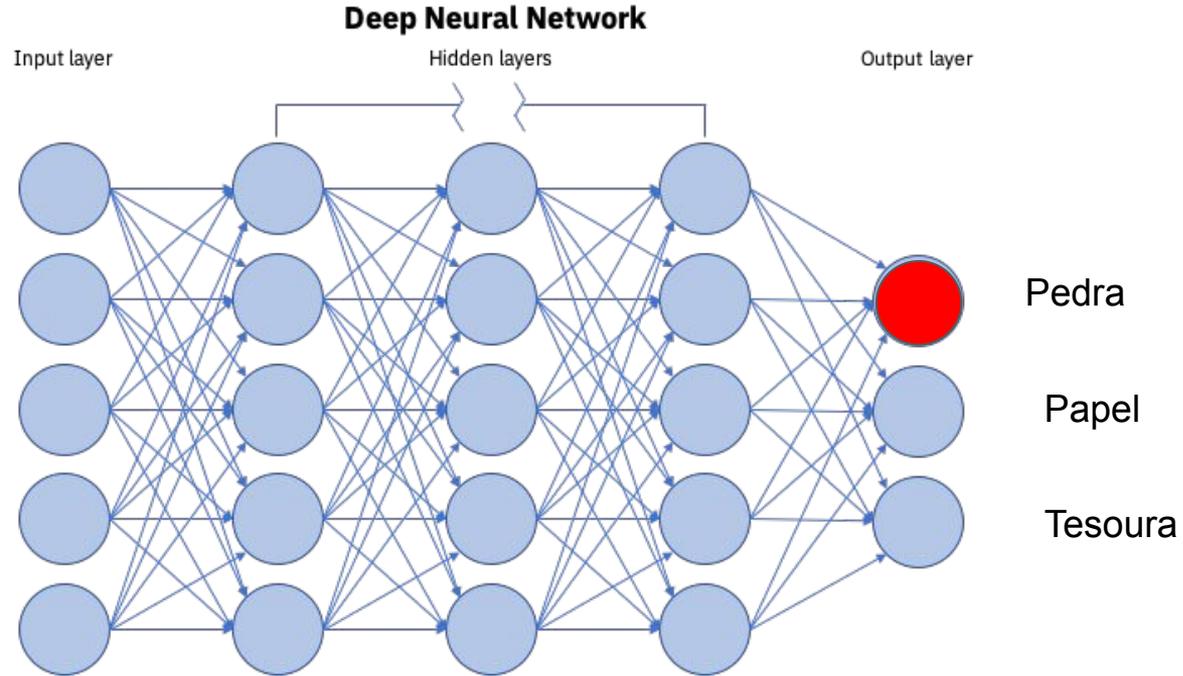
(**Classe, Género, Idade**,...-> Sobreviveu?)

classe	género	idade	...	sobreviveu?
1	F	21	...	S
4	F	45	...	N
2	M	3	...	S
...		

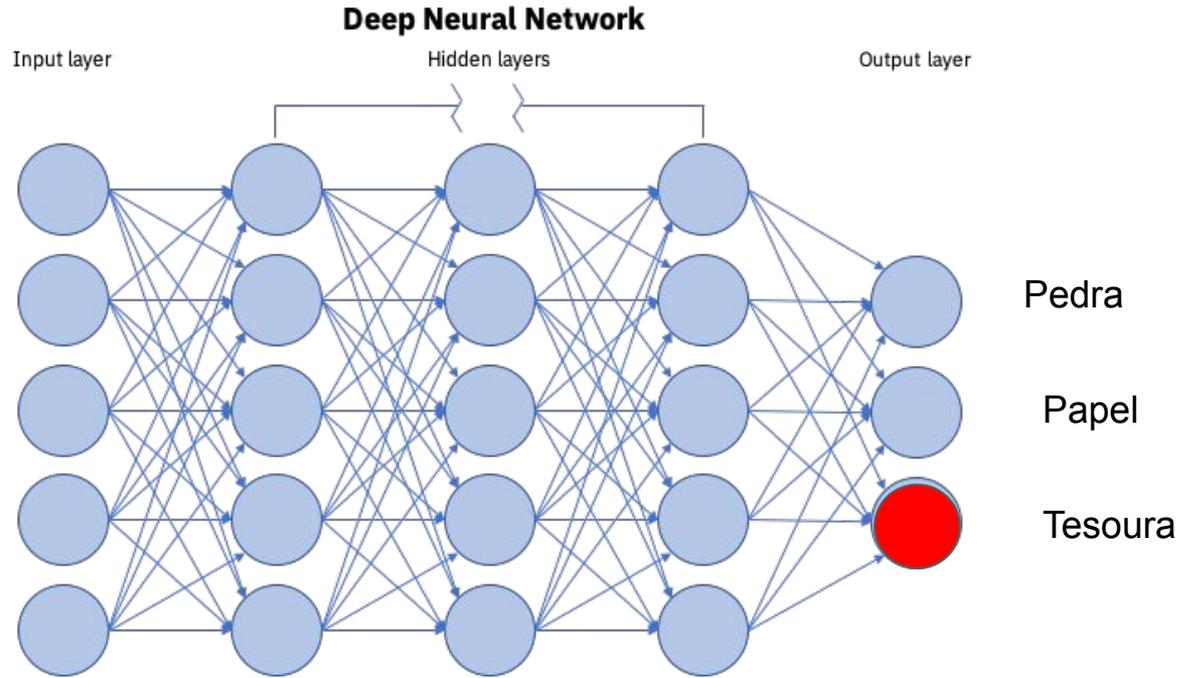
Try putting in some numbers to see how it is recognised based on your training.

ticket class	<input type="text" value="3"/>
gender	<input type="text" value="female"/>
age	<input type="text" value="25"/>
sibl. sp.	<input type="text" value="0"/>
par. ch.	<input type="text" value="2"/>
ticket fare	<input type="text" value="0"/>
embarked	<input type="text" value="Southamt"/>

Destapando o véu: classificação nas redes neuronais

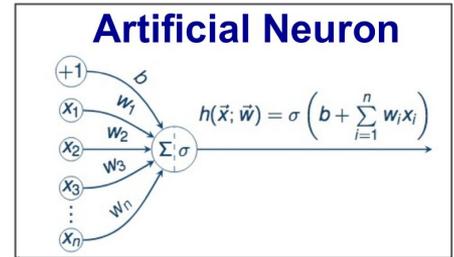
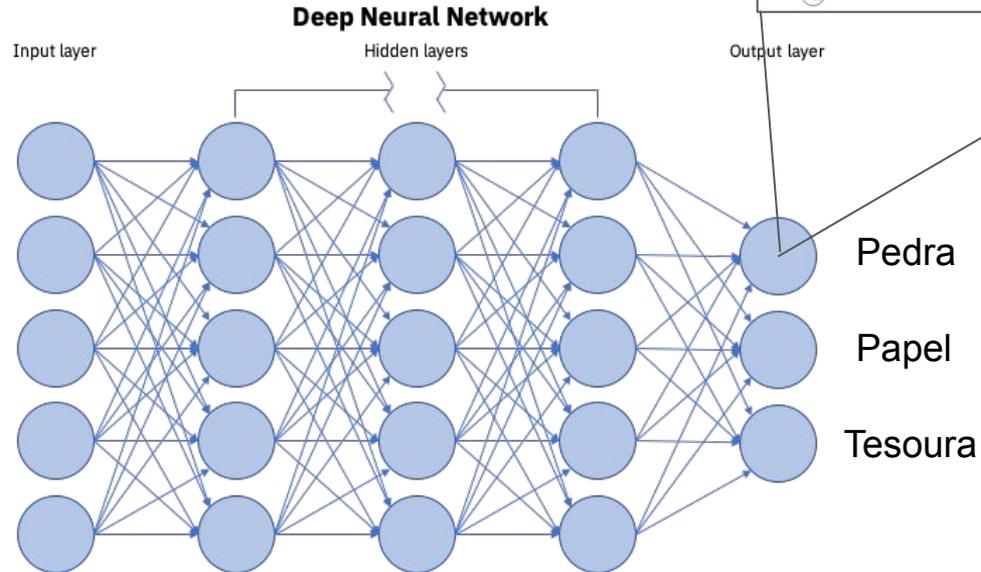


Destapando o véu: classificação nas redes neuronais



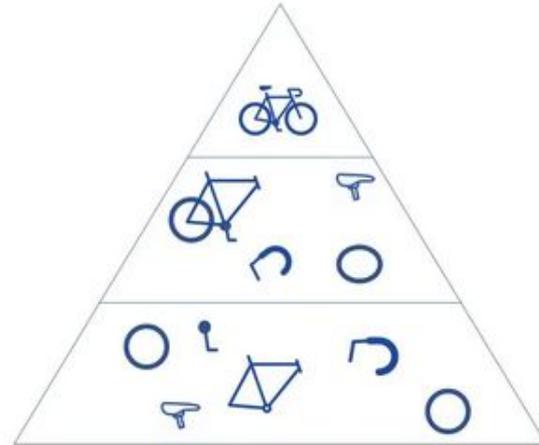
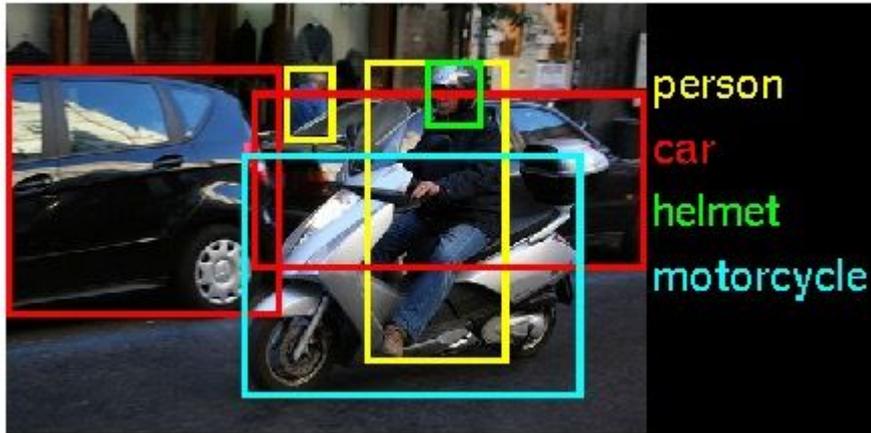
Destapando o véu: treino nas redes neuronais

	tesoura
	tesoura
	tesoura
	pedra
	pedra
...	...



Destapando o véu: redes neuronais profundas

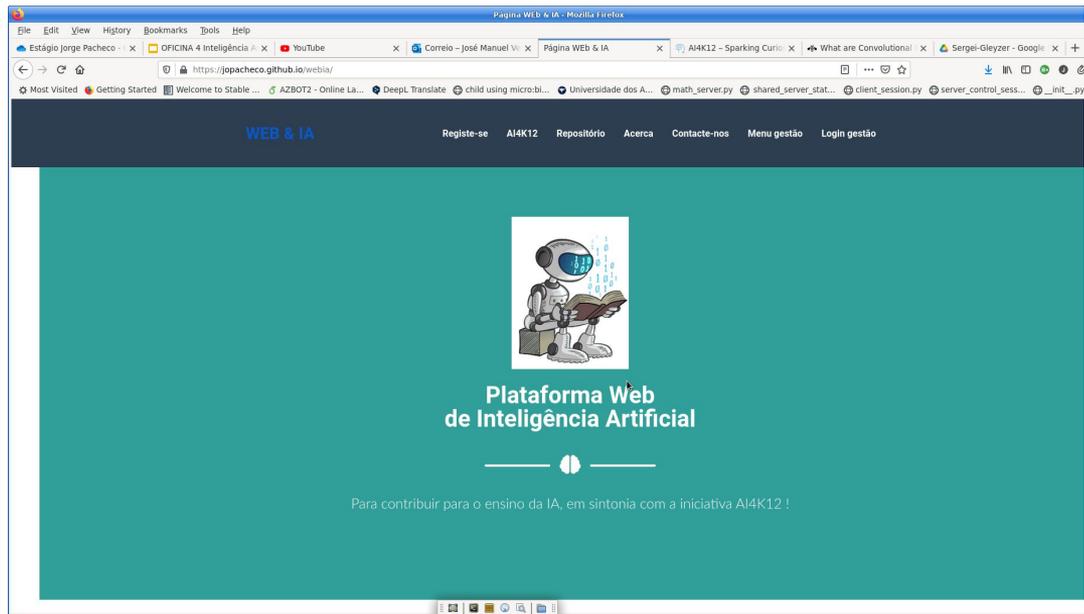
Identificar objetos em imagens através de redes com diferentes características (redes neuronais; redes convolucionais)



IA na Educação

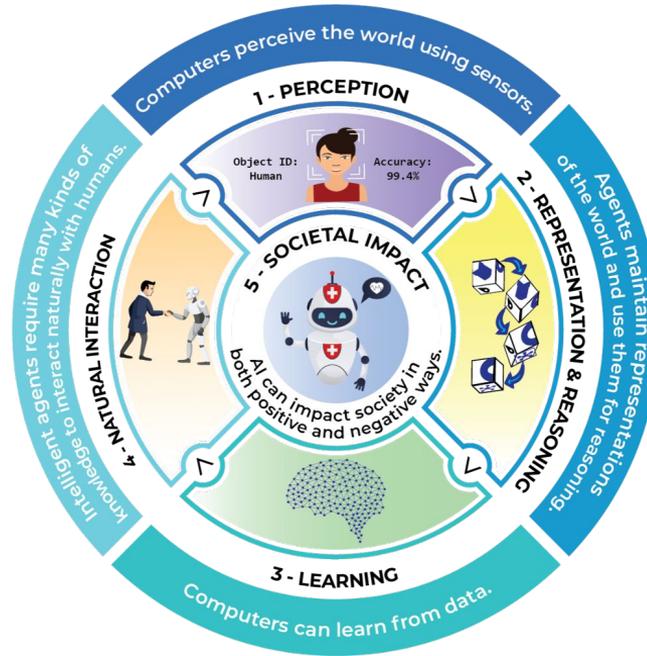
A plataforma WEB & IA

segue a proposta da organização AI4K12 e apresenta guiões, vídeos e propostas de trabalho nas diferentes áreas (versão BETA).



IA na Educação

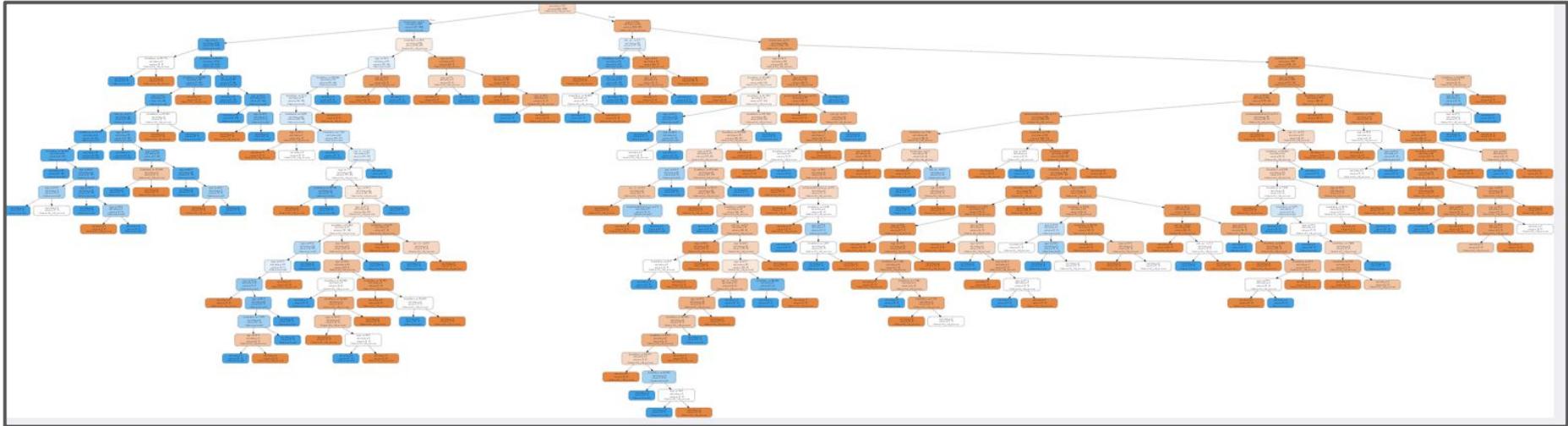
Iniciativa AI4K12.org organiza informação em torno de cinco áreas



IA na Educação: aplicações na sala de aula

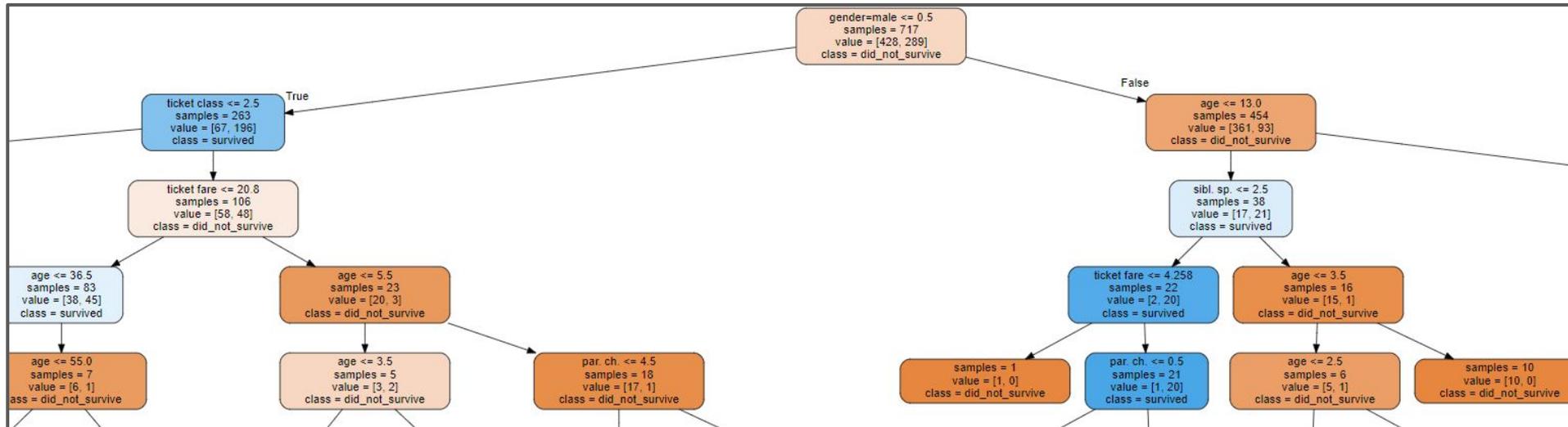


Usando a **Árvore de decisão** com dados do Titanic



IA na Educação: Aplicações na sala de aula

Árvore de decisão com dados do Titanic



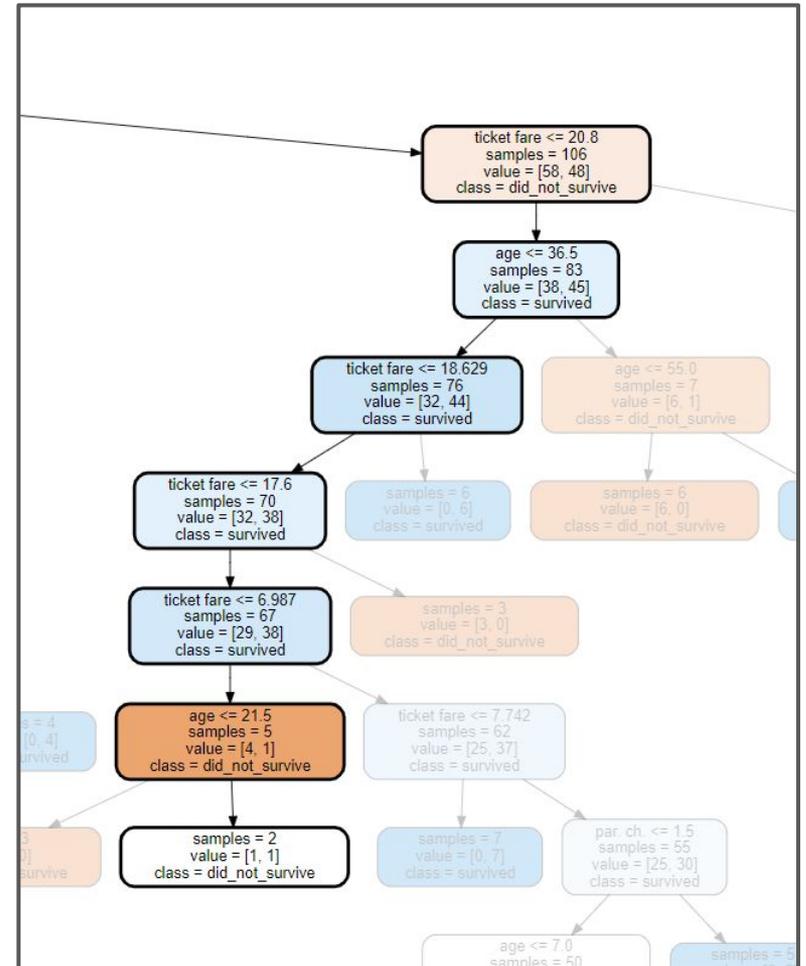
IA na Educação: aplicações na sala de aula

Árvore de decisão com dados do Titanic:

- A **laranja** a decisão “não sobreviveu”
- A **azul** a decisão “sobreviveu”
- A **branco**, um empate.

value=[x,y]: número de casos nos dados que a árvore encontra que não sobreviveram (x) e que sobreviveram (y)

Os outros parâmetros: escolhas na construção da árvore



IA na Educação: aplicações na sala de aula

Pedra desfaz a tesoura; Papel embrulha a pedra; Tesoura corta o papel



Player1\Player2	Rock	Paper	Scissors
Rock	0/0	-1/1	1/-1
Paper	1/-1	0/0	-1/1
Scissors	-1/1	1/-1	0/0

Não há equilíbrio *Nash*: Não há uma estratégia individual ganhadora. Depende sempre da jogada do adversário.

IA na Educação: aplicações na sala de aula

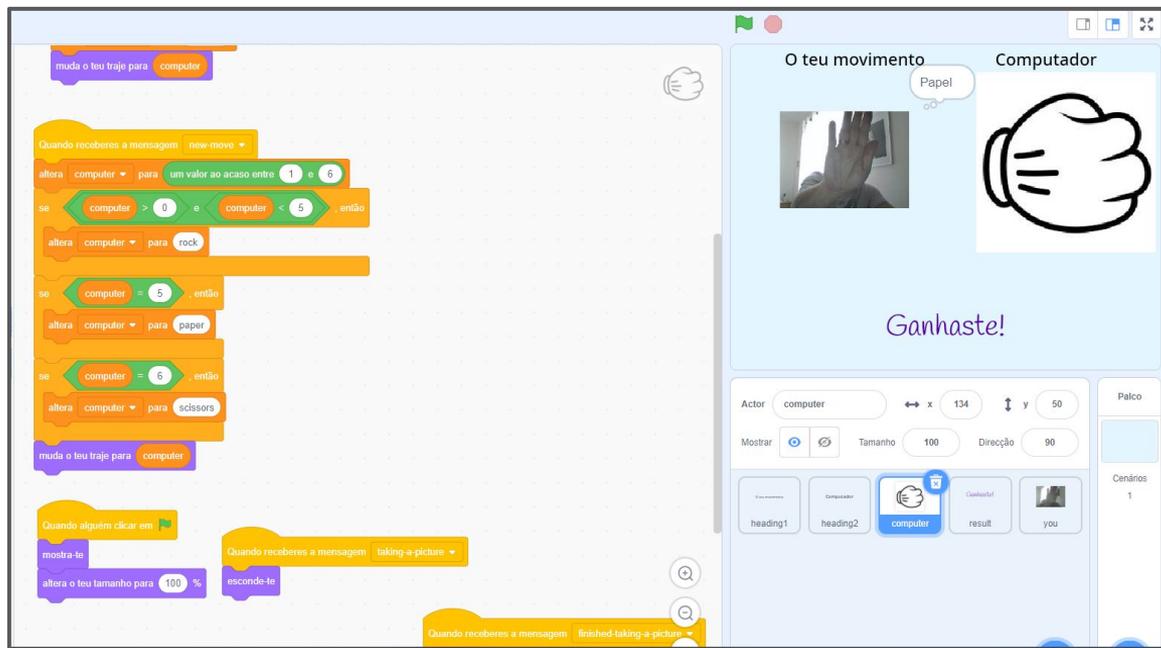
Após treinar a rede neuronal, o jogo Pedra-Papel-Tesoura



IA na Educação: aplicações na sala de aula

Jogo Pedra-Papel-Tesoura

Como programar o **computador** para selecionar uma das ações?



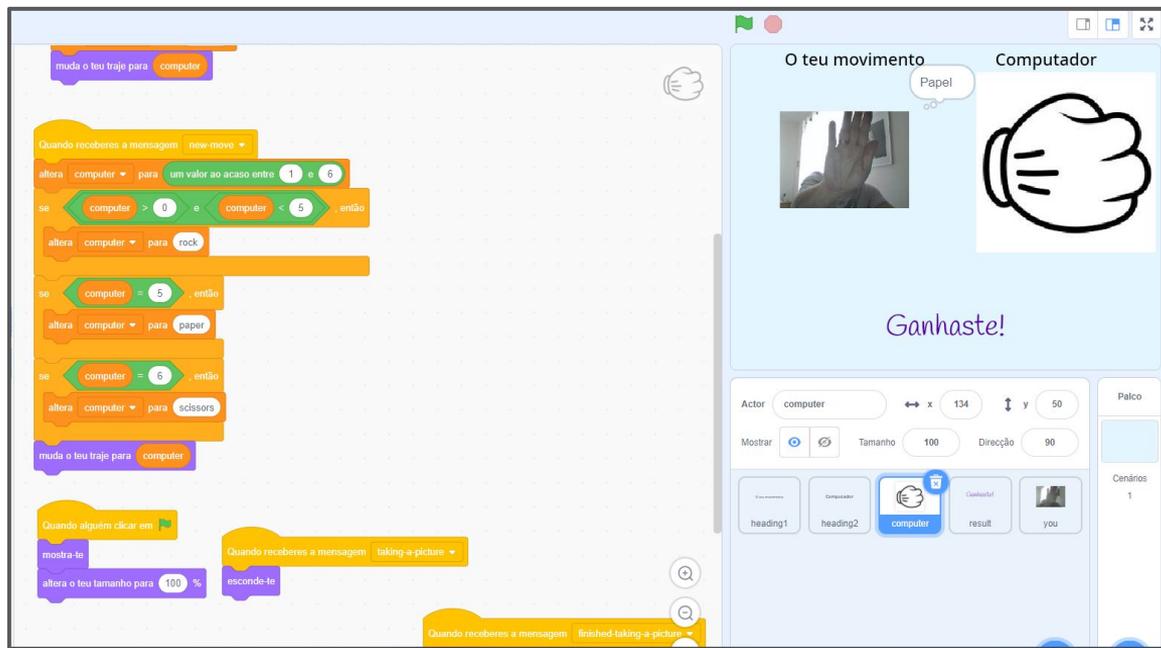
IA na Educação: aplicações na sala de aula

Jogo Pedra-Papel-Tesoura

Como programar o **computador** para selecionar uma das ações?

Desafio: Ter em conta o que as jogadas anteriores...

... eis que começa a parte mais interessante :-)





Obrigado.

Questões?



LIACC



FCT
FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DOS AÇORES

José Cascalho & Jorge Pacheco