



# Fundamentos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro  
Prof. Edwar Saliba Júnior  
Julho de 2021



## Introdução

- A Computação Evolutiva (CE) é o termo utilizado para designar o conjunto de técnicas de resolução de problemas baseados em princípios de evolução biológica, como a seleção natural e a herança genética. (EIBEN e SMITH, 2003 *apud* PETROLI NETO, 2021)
- Estas técnicas podem ser empregadas na resolução de diversos problemas da atualidade, que seriam impossíveis de serem resolvidos pelas vias normais de programação.



## Inteligência Artificial

- A Inteligência Artificial (IA) abrange um amplo conceito de técnicas para solucionar problemas de naturezas diversas;
- De acordo com Petrolí Neto (2021) a IA, a grosso modo, pode ser dividida em 4 períodos:
  - sub-simbólico,
  - simbólico,
  - de conhecimento intensivo e
  - atual.



## Período Sub-simbólico

- Neste período, talvez devido à limitação computacional, a representação do conhecimento era feita numericamente e não simbolicamente;
- época que surgiram tecnologias como:
  - Redes Neurais Artificiais e
  - os algoritmos evolucionários;



## Período Simbólico

- Nesta fase surgiram os algoritmos que utilizavam representação simbólica do conhecimento, como:
  - lógica de predicados e
  - redes semânticas;



## **Período de Conhecimento Intensivo**

- Fase caracterizada pela grande quantidade de conhecimento incorporada aos sistemas de aprendizagem.



## Período Atual

- Hoje os pesquisadores estudam as diversas áreas, combinando e integrando as vantagens, de cada tecnologia, tanto quanto possível.



# História da Inteligência Artificial (IA)



## Quando tudo começou?

- O tema IA é tão inspirador que Hollywood nunca deixou de falar nele:
  - sempre temos produções com robôs, computadores e programas que agem para nosso bem ou em busca de nossa destruição.



## Filmes Inspirados em IA

- Só para lembrar rapidinho:
  - “**Metrópolis**” - um clássico de 1927 ainda em preto e branco,
  - “**2001 - Uma odisseia no espaço**” - filme de 1968 - com HAL 9000 uma IA que controlava uma espaçonave rumo a missão,
  - “**Blade Runner**” filme de 1982 - O caçado de Android,
  - “**O Exterminador do Futuro**” - filme de 1984, 1991, 2003, 2009, 2015 e 2019
  - “**Star Trek: The Next Generation**” - série de 1987 a 1994 - com o capitão Jean-luc Picard e o tenente-comandante Data,
  - “**Matrix**” - filme de 1999,
  - “**A.I.**” - Inteligência Artificial - filme de 2001,
  - “**Eu, robô**” - filme de 2004 - baseado na obra de Isaac Asimov
  - “**Wall-e**” - desenho animado da Disney de 2008
  - “**Ela**” - filme de 2013 - aquele assistente pessoal com a voz da Scarlett Johansson onde um humano se apaixona pela máquina,
  - “**O jogo da imitação**”- filme de 2014 - que conta a história de Alan Turing e
  - “**Ex-machina**” - filme de 2014,
  - Isto dentre diversas outras obras do cinema.



## Quando a IA começou de verdade?

- As ideias relacionadas com IA são de bem antes do surgimento da tecnologia que tornou isto possível;
- O ser humano sempre quis uma máquina que fizesse o trabalho de agir e pensar como ele mesmo;
- Em 1943, **Warren McCulloch** e **Walter Pitts** apresentaram um artigo que fala sobre redes neurais, estruturas de raciocínio em forma de modelos matemáticos que imitam o sistema nervoso;
- Em 1950 **Claude Shannon** publicou um trabalho de como programar uma máquina para jogar xadrez com cálculos de posição simples e eficientes;



## Quando a IA começou de verdade?

- Ainda em **1950**, **Alan Turing** desenvolveu uma forma de avaliar se uma máquina conseguia se passar por um humano em uma conversa escrita (**o teste de Turing** - também conhecido como **Jogo da Imitação**);
- Em **1951** nasceu a **SNARC**, uma **calculadora** de operações matemáticas simulando sinapses (ligações entre neurônios). Seu criador foi **Marvin Minsky**;



## Quando a IA começou de verdade?

- Em **1952**, **Arthur Samuel** criou um **jogo de damas** que consegue se melhorar por conta própria e vira um desafio a altura para jogadores amadores, isto num **IBM 701**.



## O marco zero!

- Em **1956** a **conferência de Dartmouth** reuniu diversos nomes da ciência que tratavam do assunto na época.
- Dentre eles:
  - **Nathan Rochester** (mentor do IBM 701),
  - **Claude Shannon** do artigo do xadrez,
  - **Marvins Minsky** do SNARC,
  - **John McCarthy**, criador da linguagem **LISP**, um dos que ajudaram a popularizar o ***time-sharing***, inventor do ***garbage collector***, dentre outros.



## Outras datas importantes

- Em **1957** foi apresentado, por Frank Rosenblatt, o **perceptron** um algoritmo que simula uma **rede neural de uma camada** que classifica resultados;
- Em **1958** surgiu a linguagem **LISP**;
- Em **1959** surgiu o termo e a primeira demonstração de **Machine Learning**, num artigo de **Arthur Lee Samuel**.



## Outras datas importantes

- Em **1964** apareceu o primeiro **chatbot** do mundo, **ELIZA**, que conversava de forma automática imitando uma psicanalista, usava palavras-chave e estrutura sintática;
- Em **1969** foi demonstrado, pelo (Stanford Research Institute) o **Shakey**, primeiro robô que unia mobilidade, fala e certa autonomia de ação.



## Altos e baixos da IA

- Meados da década de 70;
- o campo de processamento de linguagem natural era considerado um dos mais promissores. Este setor da IA que paira sobre a compreensão da voz humana e possui diversas aplicações, como:
  - tradutores,
  - escrita automática de textos ditados,
  - reconhecimento de fala,
  - processamento de voz e etc.
- por conta da mídia e da repercussão de possibilidades, as expectativas que as pessoas criaram em torno da IA; na época; estavam muito alta em relação ao que a tecnologia poderia entregar de fato;
- havia expectativa altíssima, muitos estudos acadêmicos e pouco resultado prático. **Robôs não andavam pelas cidades com *softwares* superpoderosos.**



## Altos e baixos da IA

- Do meio dos anos 70 até o começo dos anos 80 vivenciamos um período sombrio, que ficou conhecido como **inverno da IA** – época de poucas novidades, cortes de investimentos e baixa atenção ao setor;
- a partir de 1982 o Japão investe pesado na chamada **quinta geração de computadores**, que foi uma tentativa do país investir na área de tecnologia e modernizar toda a indústria até a década de 90;
- isso colocou o Japão no mapa dos novos avanços e acelerou alguns setores, como:
  - o de microprocessadores e
  - o de supercomputadores;



## Altos e baixos da IA

- Houve investimento demasiadamente descontrolado na área;
- tentou-se emplacar no mercado, sem muito sucesso, uma linguagem de programação chamada **Prolog** e também, novamente, ideias maiores que o poder das CPU's na época;
- veio então o **segundo inverno da IA**, que aconteceu na primeira metade dos anos 90. **Mas logo foi superado!**



## A Internet

- na segunda metade dos anos 90 houve a **explosão da Internet**, que:
  - foi marcada pela explosão da utilização do recurso pelo meio comercial;
  - neste período, aproveitou-se da IA para desenvolver sistemas de **navegação** e de **indexação**;
  - programas que vasculhavam a rede automaticamente e classificavam resultados, como o protótipo do Google, nasceram neste período.



## IA x Humanidade

- Em resposta prática sobre o avanço da área e da tecnologia em si, em **1997** o supercomputador **Deep Blue (da IBM)** derrotou, pela primeira vez, o homem em uma partida de xadrez;
- a partida foi jogada contra o campeão enxadrista mundial, o soviético **Garry Kasparov.**



## Terceiro milênio

- **Avanços exponenciais!**
  - em **2002** a **iRobot** lançou o **Roomba**, assistente de limpeza autônomo e doméstico;
  - em **2005** a **Boston Dynamics** apresentou uma revolução na IA com o **BigDog**, um robô capaz de se movimentar por terrenos de difícil acesso para humanos;
  - ainda em **2005** a IA também começou a ser utilizada no desenvolvimento de **carros autônomos**;



## Terceiro milênio

- a partir de 2008 o processamento de linguagem natural voltou ao mercado. A Google lançou o recurso de reconhecimento de voz no iPhone;
- em **2011** a **Apple** lançou uma assistente virtual, a **Siri**, que responde perguntas, faz pesquisas e até conta piadas. Na mesma época:
  - a **Amazon** lançou a **Alexa**,
  - a **Microsoft** lançou a **Cortana** e
  - a **Google** lançou o **Google Assistente**;



## Terceiro milênio

- também em **2011** a **IBM** voltou a ganhar as manchetes dos jornais com o **Watson**, um supercomputador e plataforma de IA. Ele tem aplicação em vários campos: **saúde, direito, reconhecimento de imagens** e etc.
- em **2012** a **Google**, utilizando o conceito de **Deep Learning**, treinou um algoritmo de redes neurais para reconhecer gatinhos em vídeos do YouTube;
- em **2014** o **chatbot** de nome **Eugene Goostman** conseguiu vencer o **teste de Turing** e convenceu os jurados, durante uma conversa por escrito, de que ele era um humano e não um programa;



## Terceiro milênio

- em **2015** foi inaugurado no Japão o hotel **Henn na Hotel**, totalmente controlado por robôs. Entrou para o Guinness Book. Mas, infelizmente a iniciativa não deu certo: robôs dançarinos quebraram, os robôs que subiam as escadas pararam de subir e os atendentes não conseguiam responder dúvidas complexas dos hóspedes, apesar de falarem 12 idiomas;
- em **2016** o programa **AlphaGo**, desenvolvido pela **Deepmind**, virou um mestre no **jogo de tabuleiro Go** e venceu o campeão mundial **Lee Sedol** por **4 a 1** numa partida de 5 jogos e
- **pra fechar este tópico**, em **junho de 2020**, no **instituto Max Planck** (em Stuttgart - Alemanha), uma equipe de cientistas desenvolveu um microrrobô inspirado nos leucócitos do sangue. O microrrobô é capaz de viajar pela corrente sanguínea utilizando campos magnéticos, tem o mesmo tamanho e formato dos glóbulos brancos e pode reconhecer células cancerígenas.



## **Fim da história?**



## Sugestão de Filmes

- Quando tiver um tempinho, assista os seguintes filmes:
  - Metrópolis (1927) em:
    - [https://www.youtube.com/watch?v=Vnp\\_TAb52A](https://www.youtube.com/watch?v=Vnp_TAb52A)
  - 2001 - Uma odisseia no espaço (1968)
  - Blade Runner (1982)



## Bibliografia

- AGRELA, Lucas. Exame - Tecnologia. **Carro autônomo do Google já pode transportar pessoas**. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/carro-autonomo-do-google-ja-pode-transportar-pessoas/>>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- Association for Computing Machinery. **Some studies in machine learning using the game of checkers**. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1147/rd.33.0210>>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- Blasting News. **Nanobots que viajam pelo interior do corpo humano**. Disponível em: <<https://br.blastingnews.com/ciencia-saude/2020/06/nanobots-que-viajam-pelo-interior-do-corpo-humano-003159134.html>>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- CanalTech. **10 filmes imperdíveis sobre Inteligência Artificial**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/cinema/filmes-imperdiveis-sobre-inteligencia-artificial-49625/>>. Acesso em: 16 Out. 2020.
- CUNHA, Nuno; GALDINO, Leonardo. **Inteligência Artificial - A linha evolutiva do pensamento das máquinas**. Disponível em: <<http://xcoa.av.it.pt/~labi-t4g4/proj1/timeline.html>>. Acesso em: 18 Out. 2020.



## Bibliografia

- FONSECA, Adriana. Whow! Inovação para negócios. **7 Empresas que estão desenvolvendo carros autônomos**. Disponível em: <<https://www.whow.com.br/novas-tecnologias/7-empresas-desenvolvendo-carros-autonomos/>>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- G1 - Época Negócios. **Por que o primeiro hotel do mundo gerido por robôs não deu certo?**. 31/03/2019. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/03/por-que-o-primeiro-hotel-do-mundo-gerido-por-robos-nao-deu-certo.html>>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- GOGONI, Ronaldo. Tecnoblog. **O que é Deep Fake e porque você deveria se preocupar**. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/264153/o-que-e-deep-fake-e-porque-voce-deveria-se-preocupar-com-isso/>>. Acesso em: 19 Out. 2020.
- Instituto de Engenharia. **A história da inteligência artificial**. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2018/10/29/a-historia-da-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 16 Out. 2020.
- Nakata Automotiva. **Carros autônomos: guia completo para entender tudo sobre o assunto**. Disponível em: <<https://blog.nakata.com.br/carros-autonomos-guia-completo-para-entender-tudo-sobre-o-assunto/>>. Acesso em: 19 Out. 2020.



## Bibliografia

- Nakata Automotiva. **Carros autônomos: guia completo para entender tudo sobre o assunto**. Disponível em: <<https://blog.nakata.com.br/carros-autonomos-guia-completo-para-entender-tudo-sobre-o-assunto/>>. Acesso em: 19 Out. 2020.
- PENSADOR. **Leon C. Megginson: Não é o mais forte que sobrevive, nem....** Disponível em: <<https://www.pensador.com/frase/Njg3NDM/>>. Acesso em: 25 jul. 2021.
- PETROLI NETO, Sílvio. **Computação Evolutiva: desvendando os algoritmos genéticos**. Disponível em: <<http://www.portal.anchieta.br/revistas-e-livros/ubiquidade/pdf/artigo4.pdf>>. Acesso em: 25 julho 2021.
- Princeton Arch Press. **Smart Highway**. Disponível em: <<https://medium.com/@PAPress/smart-highway-720e025acf48>>. Acesso em 18 Out. 2020.
- SILVA, Henrique. tegUP Ventures. Estradas inteligentes: tecnologias que podem revolucionar as estradas no Brasil e no mundo. 25/06/2019. Disponível em: <<https://www.tegup.com/estradas-inteligentes-tecnologias-que-podem-revolucionar-as-estradas-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em: 18 Out. 2020.



## Bibliografia

- SITE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Glóbulo branco robótico navega contra corrente sanguínea**. 01/06/2020. Online. Disponível em <<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=globulo-branco-robotico>>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- Wikipedia. **AlphaGo**. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/AlphaGo>>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- Wikipedia. **Arthur Samuel**. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur\\_Samuel](https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur_Samuel)>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- Wikipedia. **LIDAR**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/LIDAR>>. Acesso em: 19 Out. 2020.
- Wikipedia. **John McCarthy (computer scientist)**. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/John\\_McCarthy\\_\(computer\\_scientist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_(computer_scientist))>. Acesso em: 18 Out. 2020.
- X2 Inteligência Digital. **Inteligência Artificial**. Disponível em: <<https://x2inteligencia.digital/2020/03/03/filmes-sobre-a-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 16 Out. 2020.