

## **O desenvolvimento da inteligência artificial, sua história e desafios futuros**

### **The development of artificial intelligence, its history and future challenges**

*Leonardo Campos Ramírez <sup>1</sup>*

#### **Resumo**

Com o desenvolvimento deste estudo, foram tratados aspectos importantes da Inteligência Artificial (IA), dentre eles, as definições dadas por vários autores. Também foram analisados os fatos mais importantes da história da IA no mundo e no Brasil, assim como os principais desafios da IA no presente e no futuro. Também foram analisadas algumas aplicações de IA mais utilizadas na atualidade. Várias pesquisas realizadas por prestigiosos pesquisadores que trataram de assuntos relacionados com IA foram avaliadas. A utilização da IA hoje é uma realidade e é usada no cotidiano por qualquer tipo de público, mas é importante saber utilizá-la de uma maneira eficiente que contribua para a formação das pessoas. A metodologia utilizada no estudo foi a procura de informação em sites especializados. Os resultados obtidos demonstram que a IA é muito utilizada por grande quantidade de usuários que a utilizam no dia a dia; a mesma permite fazer coisas de uma maneira mais rápida; grandes volumes de dados podem ser processados e analisados com maior rapidez e profundidade.

*Palavras-chave:* Inteligência Artificial, história, desafios.

#### **Abstract**

---

<sup>1</sup> Doutor em ciências em produção vegetal pela Universidade estadual do norte Fluminense, RJ, Brasil. Mestre em novas tecnologias para a educação, Universidade de Camagüey, Cuba, Engenheiro Químico pela Universidade de Oriente, Cuba. [leocampito1969@gmail.com](mailto:leocampito1969@gmail.com), ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0810-6590>



Fecha de recepción:

Creative Commons Atribución 4.0

Fecha de aceptación:

This study addressed important aspects of Artificial Intelligence (AI), including definitions given by various authors. It also analyzed the most important facts in the history of AI in the world and in Brazil, as well as the main challenges of AI in the present and future. Some of the most commonly used AI applications today were also analyzed. Several studies conducted by prestigious researchers dealing with AI-related topics were evaluated. The use of AI today is a reality and is used daily by all types of audiences, but it is important to know how to use it efficiently in a way that contributes to people's education. The methodology used in the study was the search for information on specialized websites. The results obtained demonstrate that AI is widely used by a large number of users who use it daily; it allows things to be done faster; large volumes of data can be processed and analyzed more quickly and thoroughly.

*Keywords:* Artificial Intelligence, history, challenges

### **Introdução**

A utilização das novas tecnologias da informação e da comunicação hoje é uma realidade e é utilizada todos os dias em todos os ambientes de trabalho e estudo. Pelo que seu estudo é muito importante para o desenvolvimento humano. O desenvolvimento de novas tecnologias baseadas em inteligência artificial (IA) tem sido foco de inúmeras pesquisas desenvolvidas por empresas produtoras de tecnologias e universidades principalmente. Mas sua utilização apresenta grandes desafios para a vida humana.

A utilização da IA pode gerar impactos positivos e negativos nos seres humanos, em dependência do seu uso. As vantagens de seu uso são inúmeras, como, por exemplo: melhorias na saúde; processamento de voz para texto, tradução; melhorias na educação; energia limpa e barata; detecção de fraudes; meios de transporte mais seguros e rápidos, mas também podem trazer impactos negativos, como a perda de vagas de emprego, porque as máquinas podem

substituir um grande número de trabalhadores. O uso da IA também envolve questões éticas, tais como a possibilidade de uso de armas poderosas, a invasão da nossa privacidade, a falta de transparência de como as nossas informações estão sendo utilizadas (Ludemir, 2021).

Os desafios da IA atualmente são muitos. Os sistemas de IA precisam ser explicáveis para que as pessoas consigam entender as possíveis soluções sugeridas pelos modelos. Outro desafio é que as máquinas precisam de uma quantidade de dados muito maior do que a dos humanos para aprender. Um desafio importante de longo prazo é descobrir princípios simples e poderosos que expliquem a inteligência humana, o que ajudará na construção de máquinas inteligentes (Ludemir, 2021).

A inteligência artificial é um campo das ciências da computação que desenvolve sistemas computacionais que facilitam o trabalho das pessoas. Segundo Vicari, (2021), a inteligência artificial tem uma origem multidisciplinar, o que facilita sua aplicação em inúmeras áreas da ciência. Ela se apoia em diferentes tipos de tecnologias, que são muito utilizados para gerar conhecimentos, raciocínio e tomada de decisões. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar as definições de IA dadas por vários autores, sua história, assim como os desafios de seu uso no presente e no futuro.

### ***Metodologia***

Para realizar o estudo, a metodologia usada foi uma pesquisa baseada na procura e revisão bibliográfica em sites especializados como <https://www-periodicos-capes-gov-br>, <https://scholar.google.com.br/> e <https://www.sciencedirect.com>. Foram pesquisados artigos, livros, dissertações e teses em temas como IA, história, desafios. A maioria das referências consultadas foi dos últimos 10 anos. A pesquisa foi baseada em trabalhos realizados por vários

autores, como Cozman et al., (2021); Santaella, (2023); Barbosa e Bezerra, (2020); Ludemir, (2021); dentre outros.

### ***Revisão bibliográfica***

#### ***Inteligência artificial***

A inteligência artificial é uma área muito estudada por inúmeros pesquisadores e dar uma definição hoje é uma tarefa difícil. As palavras inteligências artificiais (IA) já são muito populares e faladas no dia a dia, tanto na literatura especializada como na popular. Muitas áreas da ciência estão vivendo revoluções baseadas na IA. Hoje, o uso de computadores que utilizam programas que raciocinam sobre o conhecimento humano, tomam decisões, aprendem e interagem com seus ambientes de trabalho poderia ser considerado como uma definição de IA. (Cozman et al., 2021).

Para poder falar de uma definição de inteligência artificial, é preciso avaliar alguns conceitos definidos por vários autores. Por exemplo, Santaella, (2023), no seu livro: A inteligência artificial é inteligente?, faz uma avaliação de diferentes definições de inteligência artificial dadas por outros autores, dentre eles podemos mencionar:

Segundo Russell e Norvig, (2009), “A inteligência artificial potencializa computadores e máquinas para imitar os recursos da mente humana para solucionar problemas e tomar decisões” (p. 9), eles determinaram quatro objetivos da IA:

- Sistemas que pensam como pessoas,
- Sistemas que agem como pessoas,
- Sistemas que pensam racionalmente,
- Sistemas que agem racionalmente”

De acordo com Webb, (2020), apud Santaella, (2023), a IA é um sistema que toma decisões autônomas e simula a inteligência humana, como reconhecer sons, objetos, resolver problemas, compreender linguagem. Outra definição importante foi definida pela IBM (2020), que afirma que a IA é um campo que combina a ciência da computação com dados robustos para resolução de problemas.

Também a IA apresenta um amplo aspecto de domínios que englobam a vida artificial, raciocínio, automação, computação, mineração de conceitos e de dados, filtragem de e-mail, spam, sistemas híbridos, agentes e controles inteligentes, representação de conhecimento, processos judiciais, robótica baseada em comportamentos, a cognição, a cibernética, web semântica, etc.

O Autor Lee, (2019) em seu livro *Inteligência artificial*, onde fala sobre o presente e o futuro da IA, ele faz uma avaliação dos avanços obtidos no mundo com as aplicações das IA, segundo ele a IA já está em vários aplicativos que usamos no dia a dia, e nos próximos anos será capaz de dirigir os carros, gerenciar nossa agenda, fabricará muitas coisas que compramos e lógico que nesse caminho chegara o momento que afetara até o emprego das pessoas. Várias perguntas se fazem os seres humanos quando falamos de IA: o que a IA poderá fazer com os empregos? Que países são beneficiados com as tecnologias de automação? Será que a IA nos levará a uma vida de material abundante? Será que haverá espaço para a humanidade em um mundo dirigido por máquinas?

Outra definição de IA foi dada por Luger, (2013), no seu livro *Inteligência Artificial*, onde ele fala que a “IA é a área da ciência da computação que se ocupa da automação de comportamentos inteligentes” (p. 6), o autor explica que a IA deve ser baseado em princípios

teóricos e aplicados sólidos. Os quais incluem estrutura de dados usada na representação de conhecimento, algoritmos e linguagens e técnicas de programação.

Segundo Ludemir, (2021), a IA pode ser caracterizada em três tipos:

- IA focada,
- IA generalizada,
- IA superinteligente.

A IA focada consiste em algoritmos para resolver problemas em uma área específica. A IA generalizada, se caracteriza por desenvolver algoritmos muito capazes de resolver problemas complexos, quase parecidos aos humanos. Utiliza a técnica de aprendizagem de máquina. E a IA superinteligente utiliza algoritmos significativamente mais capazes do que os humanos. Ainda não existem sistemas com IA superinteligente (Ludermir, 2021). Com todas as definições de IA apresentadas anteriormente, podemos ter uma ideia geral do que é a IA, assim como de seus princípios e técnicas.

### ***História da IA***

A história da IA iniciou-se a mediados da década de 1950, quando os primeiros criadores tentaram criar uma IA com uma missão bem ambiciosa: recriar a inteligência humana. Essas tarefas foram desenvolvidas por grandes pensadores da ciência da computação, como Marvin Minsky, John McCarthy e Herber Simon (Lee, 2019). Foram inúmeros os fatos importantes que foram desenvolvidos ao longo da história da IA. A seguir, na Tabela 1, apresentam-se alguns fatos importantes que marcaram o surgimento e a evolução da IA.

#### **Tabela 1.**

*Fatos importantes acontecidos no mundo sobre o surgimento da IA.*

Período	Fatos importantes	Personalidades
1950	Artigo publicado com a pergunta: As máquinas pensam?	Alan Turing
1956	Aparece o termo "inteligência artificial" na primeira conferência de IA no Dartmouth College	John McCarthy
1967	Constrói o Mark 1 Perceptron, primeiro computador baseado em uma rede neural que "aprendeu" por tentativa e erro	Frank Rosenblatt
1968	Publicaram um livro intitulado <i>Perceptrons</i> , que se tornou um trabalho marcante sobre redes neurais e, pelo menos por um tempo, um argumento contra futuros projetos de pesquisa de redes neurais.	Marvin Minsky e Seymour Papert
1980	Redes neurais que usam um algoritmo de propagação retroativa para treinar a si mesmo tornam-se amplamente utilizadas em aplicações de IA.	-
2009	Publicam Artificial Intelligence: A Modern Approach, que se tornou um dos principais livros didáticos no estudo da IA	Stuart Russell e Peter Norvig
1997	Deep Blue da IBM vence o então campeão mundial de xadrez Garry Kasparov	
2004	Escreve um artigo, O que é inteligência artificial?	John McCarthy
2011	O IBM Watson derrota os campeões Ken Jennings e Brad Rutter no <i>Jeopardy!</i>	-
2015	O supercomputador Minwa da Baidu utiliza um tipo especial de rede neural profunda chamada rede neural convolucional	-
2016	O programa AlphaGo da DeepMind, alimentado por uma rede neural profunda, vence Lee Sodol, o campeão mundial de Go	-

---

2023	O aumento de grandes modelos de linguagem, ou LLMs, como o ChatGPT, cria uma mudança enorme no desempenho da IA e seu potencial para gerar valor empresarial	-
------	--	---

---

*Fonte:* IBM, 2022; Barbosa e Bezerra, 2020.

### ***História da IA no Brasil***

Até a década de 1980, o Brasil não tinha participação nas conferências internacionais sobre IA nem publicações em periódicos de IA, e isto motivou vários pesquisadores a realizar estudos relacionados com IA. Depois, vários pesquisadores foram se destacando no assunto, dentre eles, o Emmanuel P. Lopes, que defendeu a primeira dissertação de mestrado em IA na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) em 1971, intitulada Introdução à prova automática de teoremas (Cozman et al., 2021).

Em 1984 aconteceu o primeiro simpósio brasileiro de IA (SBIA) em Porto Alegre. As outras edições do SBIA aconteceram entre os anos 1984 e 1988. Em 1988, foi lançado o livro Inteligência Artificial - um curso prático; o autor do livro foi o grupo Arariboia, liderado por Antônio Eduardo Costa Pereira, o qual foi considerado o primeiro livro brasileiro de IA (Cozman et al., 2021).

Dentre os pesquisadores pioneiros no Brasil na área de IA podemos mencionar: Antônio Carlos Rocha Costa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), especialista em PLN (Processamento de Linguagem Natural), e linguagens para IA; Vicari (2021) especialista em PLN e sistemas tutores; Roberto Lins de Carvalho da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), especialista em provadores de teorema e lógica; Antônio Eduardo

Costa Pereira do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (ICMC-USP), especialista em PLN; Celso de Renna Souza do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), especialista em sistema especialista (SE) e diagnóstico automático; Emmanuel Lopes Passos do Instituto Militar de Engenharia (IME) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (IME/PUC-RJ), especialista em SE, provadores de teorema; Gentil José Lucena Filho da Universidade Católica de Brasília - distrito federal (UCB-DF), especialista em Prolog, abstração temporal. As edições posteriores do SBIA foram passando por transformações e já aconteceram 28 edições entre 1984 e 2019. Já em 1995, a edição adotou caráter internacional (Cozman et al., 2021).

Segundo Cozman et al., (2021), entre 2014 e 2018, várias instituições de Ensino Superior no Brasil publicaram grandes quantidades de artigos sobre IA, dentre elas, Universidade de São Paulo (USP) com 860 artigos; Universidade de Campinas (UNICAMP), com 395; Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com 394; Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com 336; e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com 244.

### ***Desafios da IA no presente e futuro***

Os desafios da utilização das ferramentas de IA têm sido foco de inúmeras pesquisas. São muitos os desafios, no presente e no futuro, da utilização deste tipo de tecnologia, principalmente no que se refere à proteção de dados. A seguir, vamos analisar algumas pesquisas realizadas por prestigiosos autores que analisaram esta problemática.

Os desafios da IA em matéria de responsabilidade foram analisados por vários autores, dentre eles Tepedino e Da Guia Silva (2019), em que os autores analisaram como a utilização de robôs e software com IA representa outro grande desafio, principalmente no que se refere à

proteção de dados, a qual representa um grande desafio desta tecnologia no futuro. A IA propicia uma necessidade sistemática de responsabilidade civil, principalmente com a proteção de dados. Dentre outros desafios da IA estão a elaboração de normas para a tutela dos dados pessoais; a proposta de regulamentação da elaboração de procedimentos de experimentação para teste dos novos dispositivos robóticos no campo médico, dentre outros.

Dentre os principais desafios da IA hoje está o de descobrir princípios simples e poderosos que expliquem a inteligência humana, os quais ajudaram na construção de máquinas inteligentes. Os sistemas de IA precisam ser explicáveis para que os usuários compreendam as soluções, algumas variáveis podem não dar a resposta que se espera. Em relação à quantidade e à complexidade dos dados, as máquinas precisam de uma quantidade muito maior de exemplos do que os humanos para aprender, pelo que, com dados mais complexos, máquinas melhores serão necessárias (Ludemir, 2021).

### ***Aplicações da IA***

As ferramentas de IA são muito utilizadas no cotidiano em quase todas as áreas. Algumas aplicações de IA são utilizadas no reconhecimento de fala, atendimento ao cliente, visão computacional, cadeia de suprimentos, previsão meteorológica, detecção de anomalias, dentre outras (IBM, 2020). Segundo Sanchez, (2023), as principais aplicações da IA são: previsão de resultados, otimização de processos, visão computacional, classificação, determinação de padrões, reconhecimento de voz e tomada de decisões.

Também a IA está sendo muito utilizada em jogos de tabuleiro, que utilizam as decisões computacionais para cada jogada. Dentre das aplicações da IA podemos mencionar: Avatutor: que é um sistema web que auxilia no ensino de programação; Carnegie Learning: é uma plataforma de conteúdos de Matemática que oferece aprendizagem e fornece suporte

individualizado para melhorar o desempenho em Matemática; Duolingo: é uma plataforma de aprendizado de idiomas que utiliza técnicas de IA para personalizar a experiência de aprendizagem; Mathway7: é um aplicativo que utiliza IA para fornecer soluções de matemática (Giraffa e Khol, 2023).

Outras aplicações de IA que tem um papel de destaque são: Dreambox: que é um sistema que disponibiliza conteúdos de matemática para o ensino fundamental; Knewton: é um sistema que utiliza algoritmos de aprendizado de máquina para personalizar o conteúdo e a instrução com base nas necessidades de cada estudante e Smart Sparrow: é um sistema que permite que os educadores personalizem o conteúdo e a instrução, com base nas necessidades e habilidades de cada pessoa (Giraffa e Khol, 2023).

Tem outras aplicações de IA utilizadas principalmente na educação, dentre elas, podemos mencionar: Coursera: é uma plataforma de ensino online que oferece uma ampla variedade de cursos, Khan Academy: é uma plataforma de aprendizado online, plataforma oferece recomendações específicas para ajudar no seu progresso individual, IBM Watson Teacher Advisor: é um sistema projetado para auxiliar os professores no planejamento de aulas (Giraffa e Khol, 2023).

Existem várias aplicações de IA que são utilizadas principalmente na educação de crianças, adolescentes e jovens. Segundo André et al., (2023), alguns exemplos de aplicativos que utilizam inteligência artificial para contribuir para a melhoria da educação e dos processos de aprendizagem são mostrados na Tabela 2.

### **Tabela 2.**

*Aplicativos que utilizam inteligência artificial para contribuir para a melhoria da educação*

<b>Aplicativos</b>	<b>Para que são usados</b>
Duolingo ( <a href="https://pt.duolingo.com/">https://pt.duolingo.com/</a> ),	Aplicativo de idiomas que fornece exercícios para desenvolver conhecimentos de idiomas
Socratic ( <a href="https://socratic.org/">https://socratic.org/</a> ),	Ajuda os alunos a encontrar resposta aos problemas
Quizlet ( <a href="https://quizlet.com/br/">https://quizlet.com/br/</a> ),	Sistema de aprendizagem adaptativo que ajuda os alunos a memorizar informações
Carnegie Learning ( <a href="https://www.carnegielearning.com/">https://www.carnegielearning.com/</a> )	Fornecer instruções e práticas personalizadas em matemática
Brainly ( <a href="https://brainly.com.br/">https://brainly.com.br/</a> )	Conecta aos estudantes com tutores e especialistas em várias disciplinas
Aleks ( <a href="https://www.aleks.com/?_s=7407828669807206">https://www.aleks.com/?_s=7407828669807206</a> )	Avalia o conhecimento dos alunos em matemática, ciências e outros assuntos
Knewton ( <a href="https://www.knewton.com/login">https://www.knewton.com/login</a> )	Sistema de aprendizagem adaptativa que avalia o aluno com base no desempenho individual de cada um

*Fonte:* André et al., (2023)

Já para jogos, está o Fifa: que é um sistema de IA que simula a inteligência dos jogadores controlados pelo computador com o objetivo de criar um ambiente de jogo mais desafiador; Pokémon Go: é um jogo de realidade aumentada que usa IA para rastrear a localização do jogador e exibir (Giraffa e Khols, 2023).

### **Conclusões**

Com o desenvolvimento deste trabalho, podemos concluir que as ferramentas de IA estão sendo mais usadas a cada dia. Sua utilização no cotidiano é uma realidade.

A quantidade de usuários que a utilizam é muito grande; a mesma permite fazer coisas de uma maneira mais rápida; grandes volumes de dados podem ser processados e analisados com maior rapidez e profundidade.

Inúmeros pesquisadores continuam estudando os desafios da IA. Elas podem atuar de maneira positiva, mas também podem atuar de maneira negativa, como, por exemplo, na diminuição das vagas de emprego, pela utilização de máquinas em lugar de pessoas.

Consideramos que novos estudos deveriam ser realizados para continuar analisando os principais desafios da utilização das ferramentas de IA.

### Referências

André, C. F., De Azevedo, A. B., Andrade, F. (2023). Inclusão digital e inteligência artificial na educação: avanços, desafios e oportunidades para alunos e professores da Educação Básica à Educação Superior. *Educação & Linguagem*, 26(1), p. 211-236.

Barbosa, X. C., Bezerra, R. F.(2020). Breve introdução à história da inteligência artificial. *Jamaxi, UFAC*, 4(2), pp. 26-34.

Cozman, F. G., Plonski, G. A., Neri, H. (2021). *Inteligência Artificial: avanços e tendências*. Editora São Paulo: Instituto de Estudos Avançados. <https://DOI.10.11606/9786587773131>

Giraffa, L.; Khols-Santos, P. (2023). Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. *Educação em Análise*, 8(1), p. 116-134.

<https://www-periodicos-capes-gov-br>. Sites especializados.

<https://scholar.google.com.br/>. Sites especializados.

<https://www.sciencedirect.com>. Sites especializados.

IBM. (2020). *O que é Inteligência Artificial?* <https://www.ibm.com/br-pt/topics/artificial-intelligence?mhsrc=ibmsearch>

Lee, K. F. (2019). *Inteligência artificial*. Editora Globo livros.

Ludermir, T. B. (2021). Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. *Estudos Avançados*, 35, p. 85-94. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>

Luger, J. F. (2013). *Inteligência artificial*. Trad. Daniel Vieira, 6ª ed. São Paulo, Pearson Education, Brasil.

Russell, S. J., Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: a modern approach*. 3ª ed. New Jersey: Prentice Hall.

Sanchez, W. (2023). *Aplicações de inteligência artificial*. Editora Senac, São Paulo.

Santaella, L. (2023). *A inteligência artificial é inteligente?* Editora Almedina Brasil.

Tepedino, G.; Da Guia Silva, R. (2019). Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. *Revista Brasileira de Direito Civil*, [S. l.] 21(03). p. 61. <https://rbdcivil.emnuvens.com.br/rbdc/article/view/465>.

Vicari, R. M. (2021). Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. *Estudos Avançados*, 35(101), pp. 73-84. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.006>.