



INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Módulo 4

© 2025 IAgora Brasil / Universidade de Brasília – FAP-DF.

ISBN: 978-65-01-90597-6

Este material está licenciado sob a Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

É permitido copiar, redistribuir, remixar e adaptar o conteúdo, desde que seja atribuída a autoria original, não haja uso comercial e que obras derivadas sejam compartilhadas sob a mesma licença.

Saiba mais em <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>.

A Inteligência Artificial

Na década de 1950, muito antes da presença massiva de dispositivos digitais no cotidiano, o matemático Alan Turing trouxe o debate sobre a possibilidade das máquinas reproduzirem o pensamento humano. Na Conferência de Dartmouth, em 1956, cunhou-se o termo "Inteligência Artificial", abrindo espaço para a produção científica na área. Surgiram, então, experimentos pioneiros de interação, como ELIZA (1966) e PARRY (1972), embora fossem precursores dos chatbots atuais, esses programas operavam com scripts rígidos e compreensão limitada, muito distantes da complexidade humana.

Com o passar do tempo, a IA viveu ciclos de desenvolvimento que levaram à sua evolução. Por décadas, sua presença foi discreta e "invisível", operando de maneira quase imperceptível para o grande público, como por exemplo: na organização de dados, na recomendação de produtos ou para traçar rotas de Sistema de Posicionamento Global - GPS. No entanto, esse cenário se transformou radicalmente na última década. Avanços como a geração de imagens realistas (2014) e novas arquiteturas de processamento (2017), permitiram que a tecnologia ampliasse seu potencial para que, além de interpretar informações, passasse a produzi-las.

Assim, emergiu a Inteligência Artificial Generativa - IAG. Impulsionada pelo Big Data¹ e por supercomputadores. Essa nova IA popularizou-se globalmente a partir do ano de 2022 com ferramentas generativas como ChatGPT e DALL·E., a IAG deixou de ser uma ferramenta técnica restrita aos usos em pesquisas muito específicas e em grandes corporações, para se tornar acessível, interativa e capaz de atuar como parceira criativa em processos de comunicação e trabalho.

Essa transformação reconfigura a convivência social e o próprio exercício da cidadania. Diante de uma realidade mediada por algoritmos, a educação precisa integrar novas competências essenciais, como o Pensamento Computacional e a Cultura Digital. Para ser um usuário competente destas novas tecnologias, é preciso compreender sua lógica e seus impactos para navegar com autonomia, equilíbrio emocional e ética. A sala de aula torna-se um espaço vital para mediar esta transição, pois é um locus importante para o exercício do pensamento crítico, proporcionando o aprendizado de curadoria, bem como o

¹ **Big Data** refere-se ao conjunto de tecnologias e métodos destinados à coleta, armazenamento, processamento e análise de grandes volumes de dados, estruturados e não estruturados, caracterizados pelos chamados "5 Vs": volume, velocidade, variedade, veracidade e valor.

desenvolvimento de habilidades que possam fortalecer as relações humanas em vez de substituí-las.

E é nesse momento de transição histórica que se insere o Projeto IAgora. Mais do que capacitar para o uso de ferramentas, propomos uma reflexão sobre os efeitos dessa mudança na educação. Para os educadores, isso exige uma nova perspectiva: compreender a IA e a IAG como um recurso para ampliar as possibilidades humanas. Este material é um convite para superar o encantamento ou o receio inicial e assumir uma postura ativa, usando a IAG de forma ética e criativa para construir o futuro da educação no Brasil.

O projeto IAgora Brasil

No Brasil, diante de grandes incertezas, é comum nos perguntarmos: “e agora?”. Em 2023, logo após o surgimento do ChatGPT, essa dúvida ecoou nas escolas e universidades. Ninguém sabia ao certo o que a Inteligência Artificial Generativa significaria para o futuro do ensino. Dessa inquietação urgente, “E agora, Brasil, o que faremos?”, nasceu o Projeto IAgora Brasil (2024-2026).

Para responder aos desafios da IA na educação, a iniciativa, coordenada pela Profa. Dra. Isabela Oliveira da Faculdade de Comunicação da UnB, é financiada pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal - FAP-DF. Com uma equipe multidisciplinar composta por mais de 20 integrantes, o projeto IAgora Brasil atua em três frentes integradas: Pesquisa, Formação e Tecnologia.

Na frente de formação, desenvolve capacitações robustas para a Educação Básica, incluindo turmas híbridas na EAPE-DF e cursos autoinstrucionais na plataforma AVAMEC, que já alcançaram mais de 40 mil inscritos - dados de nov/2025. O foco é garantir que os professores estejam preparados tanto técnica quanto eticamente para enfrentar os desafios da transformação tecnológica que impactam várias áreas da sociedade.

Simultaneamente, a frente de pesquisa conduz uma análise comparativa inédita sobre o uso de IA na Educação Básica em 20 países, buscando trazer as melhores referências globais para a realidade brasileira.

Já na frente de desenvolvimento tecnológico, o projeto propõe soluções práticas para o dia a dia escolar. Isso inclui desde a formatação de um chatbot exclusivo, treinado para auxiliar professores na adaptação de recursos pedagógicos, até estudos aplicados sobre o uso pedagógico de experiências imersivas com realidade virtual e ampliada no Ensino Médio.

Para além da academia, o IAgora Brasil mantém um diálogo constante com a sociedade. Está ativos no Instagram, Facebook, YouTube, TikTok e LinkedIn, onde oferece conteúdos de letramento digital e veicula entrevistas com pesquisadores nacionais e internacionais em parceria com a TV UnB.

E Agora, Brasil?

Nós construímos o futuro.

Acompanhe nossas ações e faça parte dessa transformação.



O IAgora Brasil está ativo no Instagram, Facebook, YouTube, TikTok e LinkedIn, oferecendo conteúdos sobre IA na Educação. Em parceria com a TV UnB, foram realizadas 40 entrevistas com pesquisadores nacionais e internacionais, disponíveis no canal do YouTube da UnB TV e no Canal 15 da Net Brasília. Aproveite!

Dúvidas ou informações adicionais? Fale conosco: marketing@projetoiagorabrasil.com.br.

Site Oficial do Projeto IAgora Brasil

Acesse pelo QR Code ou [clique aqui](#).



Redes Sociais do Projeto IAgora Brasil

Acesse pelo QR Code ou [clique aqui](#).



Assista as nossas entrevistas e vídeos

Acesse pelo QR Code ou [clique aqui](#).



Nossa Equipe

Coordenação:



Prof.ª Dra. Isabela Oliveira

Coordenadora

[CV LATTES](#)

Supervisão:



Prof.ª Dra. Liliane Campos Machado

Supervisora acadêmica

[CV LATTES](#)

Assistentes Administrativas:



Christiane Santos

Administrativa/Financeira

[CV LATTES](#)



Brenda Stefan Costa Araujo Santos

Administrativa

[CV LATTES](#)

Assistentes de Pesquisa:



Prof.ª Tamar Rabelo de Castro

Assistente de Pesquisa

[CV LATTES](#)



Gabriela N. dos Santos R. de Castro

Assistente de Pesquisa

[CV LATTES](#)



Lucimara Gomes Oliveira de Moraes

Assistente de Pesquisa

[CV LATTES](#)



Luisa Ribeiro de Oliveira

Assistente de Pesquisa

[CV LATTES](#)



Mayara Chew Marinho

Assistente de Pesquisa

[CV LATTES](#)

Assistentes Operacionais:



Rafael Mascarenhas Dal Moro

Assistente Operacional

[CV LATTES](#)



Gabriel Rodrigues Pacheco

Assistente Operacional

[CV LATTES](#)



Víctor Rodrigues Pacheco

Assistente Operacional

[CV LATTES](#)

Produtor:



Dr. Ricardo Borges Oliveira

Jornalista e Produtor do Programa Agora Entrevista

[CV LATTES](#)

Nossa Equipe

Docentes:



Prof.ª Dra. Aline de Campos

Docente

[CV LATTES](#)



Prof.ª Dra. Cristiane Parente de Sá Barreto

Docente

[CV LATTES](#)



Prof. Dr. Cristiano Galafassi

Docente

[CV LATTES](#)



Prof. Dr. Christian Brackmann

Docente

[CV LATTES](#)



Prof. Dr. Edison Ishikawa

Docente

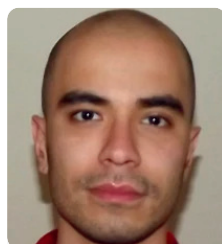
[CV LATTES](#)



Prof.ª Dra. Isabela Oliveira

Docente

[CV LATTES](#)



Prof. Dr. Lucas Eishi Pimentel Mizusaki

Docente

[CV LATTES](#)



Prof.ª Dra. Mariana Ferreira Lopes

Docente

[CV LATTES](#)



Prof.ª Dra. Rosa Maria Vicari

Docente

[CV LATTES](#)

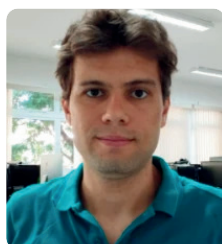


Prof.ª Tamar Rabelo de Castro

Docente

[CV LATTES](#)

Tutores:



Prof. Dr. Vinicius Ruela Pereira Borges

Docente

[CV LATTES](#)



Prof. Arthur Marques de Oliveira

Tutor Acadêmico

[CV LATTES](#)



Prof. João Jorge dos Anjos Paixão

Tutor Acadêmico

[CV LATTES](#)



Prof.ª Tatiana P. Rodrigues

Tutora Acadêmica

[CV LATTES](#)

O que você precisa saber



Quadro colorido

Sempre que encontrar um texto com este destaque, significa que se trata de uma informação extra e essencial para ampliar seu aprendizado. Fique atento: essas notas foram preparadas para enriquecer sua compreensão sobre o tema.

QR Code

Sempre que visualizar um QR Code, basta abrir a câmera do seu celular e apontá-la para o código. Em poucos segundos, você será direcionado para o conteúdo digital correspondente, seja um vídeo, uma página ou material complementar.

Dessa forma, você terá acesso rápido a recursos adicionais que não cabem apenas no papel, tornando sua experiência de estudo mais interativa e completa.



Boas-vindas



Videoaula - disponível no Youtube. [Clique aqui para acessar.](#)

Neste módulo de Inteligência Artificial do Projeto IA Agora, somos apresentados à equipe responsável pelo conteúdo, formada pelos professores Dra. Rosa Vicari, Dr. Christian Brackmann, Dr. Lucas Mizusaki e Dr. Cristiano Galafassi, todos com formação doutoral pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A apresentação é conduzida pela professora Dra. Rosa Maria Vicari, também integrante da UFRGS e doutora pela Universidade de Coimbra. Juntos, os docentes dão início ao curso e dão as boas-vindas aos participantes, reforçando o compromisso com uma formação qualificada e inspiradora no campo da Inteligência Artificial aplicada à educação.

Introdução

A inteligência artificial (IA) é um campo da computação que busca desenvolver sistemas e máquinas capazes de executar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Isso inclui habilidades como reconhecimento de fala, compreensão de linguagem natural, reconhecimento de imagens, tomada de decisões e resolução de problemas. A IA permite que as máquinas aprendam com a experiência, se adaptem a novas entradas e realizem tarefas de maneira autônoma.

Nos últimos anos, a IA evoluiu significativamente graças a avanços em algoritmos, aumento do poder computacional e disponibilidade de grandes volumes de dados. Tecnologias, como aprendizado de máquina e redes neurais artificiais, permitem que os sistemas identifiquem padrões complexos e façam previsões com alta precisão. Esses desenvolvimentos possibilitaram aplicações práticas em diversas áreas, como assistentes virtuais, diagnósticos médicos, veículos autônomos e recomendação de conteúdo.

A presença da inteligência artificial está cada vez mais integrada ao nosso cotidiano, trazendo benefícios como eficiência aprimorada, automação de tarefas repetitivas e soluções inovadoras para desafios complexos. No entanto, seu avanço também levanta questões éticas e sociais, como a substituição de empregos, privacidade de dados e transparência nas tomadas de decisão. Compreender o que é a IA e suas implicações é essencial para aproveitarmos seu potencial de forma responsável e sustentável.

A IA teve origem como um campo multidisciplinar, combinando conhecimentos de filosofia, matemática (especialmente lógica) e linguística. No início, essa troca de ideias entre áreas acontecia de forma unilateral, sem uma interação efetiva. Com o tempo, essa abordagem evoluiu para uma interdisciplinaridade verdadeira, onde a IA passou a dialogar com outras áreas. Essas inovações prometem transformar nossas vidas, tanto individual quanto coletivamente.

A trajetória da IA até o que conhecemos hoje foi marcada por uma longa jornada repleta de desafios, experimentos, períodos de descrédito e ressurgimentos. Que tal explorarmos um pouco dessa história?

Plano de ensino Introdução à Inteligência Artificial

Professores: Christian Brackmann, Rosa Vicari, Luca Mizusaki e Cristiano Galafassi

Horas: 20h

Ementa

Fundamentos e Contexto da Inteligência Artificial na Educação. Ética e Responsabilidade no uso da IA. IA gerativa. Interação Humano-IA. Ciclo de Vida da IA. Conceitos de Aprendizagem de Máquina e Treinamento. Modelos. Prompts. Impacto social.

Programa

1. Unidade 1

- a. Introdução à IA
- b. O que é IA?
- c. Panorama Mundial
- d. Letramento em IA
- e. Entendendo mais sobre a IA
- f. Aprendizado de Máquina

2. Unidade 2

- a. Ética e IA
- b. Exemplos de sistemas de IA para a Educação
- c. Exercícios práticos
- d. Perguntas para verificação da aprendizagem

1) O que é IA?



Imagem: Chat Bot Chat with AI or Artificial - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Videoaula - disponível no Youtube. [Clique aqui para acessar.](#)

Nesta etapa do curso, o professor Cristiano Galafassi introduz o conceito de inteligência artificial (IA), explicando que se trata de um campo da computação voltado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas associadas à inteligência humana.

A IA aprende com dados e interage com o ambiente para tomar decisões, reconhecendo padrões, interpretando linguagem natural, imagens e sons. Avanços recentes em poder computacional e acesso a grandes volumes de dados permitiram o surgimento de modelos robustos, como os utilizados na IA generativa. Exemplos incluem assistentes virtuais, sistemas de recomendação, diagnósticos assistidos por imagem e veículos autônomos.

O professor destaca que a IA pode produzir respostas corretas, parcialmente corretas ou até imprecisas, fenômeno conhecido como alucinação, reforçando a importância da validação crítica. Explica, ainda, que a IA pode operar com objetivos explícitos ou implícitos, aprendidos a partir dos dados, e que modelos generativos criam novos conteúdos com base em padrões aprendidos, sem copiar diretamente os originais. Finaliza destacando que a IA transforma diferentes áreas e requer uso responsável e atento às suas limitações e potencialidades.

Linha do tempo da IA

Os primeiros sinais da Inteligência Artificial (IA) surgiram na década de 40. Na década de 50, ela nasce como uma área da Computação. Nessa década, houve o desenvolvimento de

programas de computador que tentam imitar o comportamento humano e de sistemas capazes de executar tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Desde então, a IA apresentou sua multidisciplinaridade e interdisciplinaridade.

São áreas históricas da IA



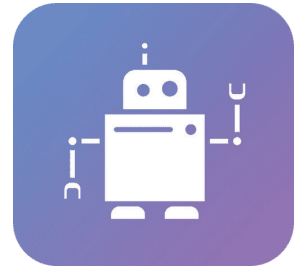
Visão
computacional



Processamento de
linguagem natural



Reconhecimento
de fala



Robótica

Durante a sua existência, a IA tem passado por altos e baixos. Estes períodos são chamados de primaveras e invernos da IA.

Origem da IA (1950)

Proposta de um programa de computador que tenta imitar o comportamento humano. Teoria e o desenvolvimento de sistemas de computador capazes de executar tarefas que normalmente exigem inteligência humana.

Entre as décadas de 1950 e 1960

Surgiram as primeiras teorias e algoritmos que fundamentaram o campo. Nessa época, conceitos como o Teste de Turing foram desenvolvidos, enquanto modelos iniciais, como o Perceptron, lançaram as bases para redes neurais. No entanto, as limitações tecnológicas da época restringiram os avanços, e o entusiasmo inicial foi seguido por frustrações.

Entre os anos de 1970 e 1980

A IA passou por uma fase de experimentação, com o desenvolvimento de sistemas especialistas, como ELIZA (simulador de conversa) e MYCIN (diagnóstico médico). Nesse período, conceitos mais avançados de redes neurais começaram a se formar, com o surgimento de redes de múltiplas camadas.

A década de 1980 foi marcada pelo avanço do Machine Learning (aprendizado de máquina). No entanto, a dificuldade de transformar teorias em aplicações práticas gerou ceticismo, e a IA entrou em um período de desaceleração conhecido como "inverno da IA".

Nos anos entre 1990 e 2000

O interesse por IA foi renovado com avanços computacionais que possibilitaram novas conquistas, como o computador Deep Blue da IBM vencendo um campeão mundial de xadrez. Na década de 2000, assistentes virtuais, como Siri, começaram a mostrar o potencial da IA em interagir com usuários em larga escala. Redes neurais e algoritmos de aprendizado de máquina se tornaram mais acessíveis, impulsionando novas pesquisas e aplicações em diversas áreas.

2010

Surgimento do aprendizado profundo, ou seja, algoritmos de aprendizado de máquina com estrutura lógica baseada em redes neurais artificiais, inspiradas no cérebro humano.

2020

A IA evoluiu para sistemas mais complexos e eficientes, com destaque para modelos de linguagem e IA generativa, como GPT-3, AlphaGo e, mais recentemente, ChatGPT e DALL-E. Esses avanços levaram a IA para o cotidiano, auxiliando na tomada de decisões complexas.

Convidamos você a explorar essa fascinante história de perto, acessando a linha do tempo no botão ao lado:

CLIQUE AQUI

Definições de inteligência artificial

A definição de Inteligência Artificial (IA) continua sendo um desafio, apesar da aparente simplicidade da pergunta "O que é IA?".

Pesquisadores ao redor do mundo têm buscado estabelecer uma definição precisa para IA, mas geralmente encontram um conjunto de características que variam desde o rigor matemático até o que pode parecer "mágico".

Com o avanço de chats e modelos de linguagem (Large Language Model ou LLMs), como o ChatGPT, o conceito de IA tornou-se mais concreto para o público. No entanto, é importante lembrar que esses modelos são baseados em estatísticas e não possuem raciocínio, um elemento essencial da verdadeira IA. Assim, embora impressionantes, os LLMs representam apenas uma faceta da IA em constante evolução.

Para esclarecer o termo "Inteligência Artificial", é apresentada uma definição:

Um sistema de IA é projetado para máquinas que, para objetivos explícitos ou implícitos, infere a partir da entrada que recebe, como gerar previsões, conteúdo, recomendações ou decisões que podem influenciar ambientes físicos ou virtuais. Diferentes sistemas de IA variam em seus níveis de autonomia e adaptabilidade após sua implantação.

Essa definição destaca que a IA é criada especificamente para máquinas, diferenciando-se da inteligência humana. Além disso, enfatiza que sistemas de IA têm objetivos a alcançar e operam de forma proativa, sendo capazes de tomar decisões com base em programação explícita ou aprendizado a partir dos dados recebidos.

Esse avanço só foi possível com o desenvolvimento do aprendizado profundo, que utiliza redes neurais artificiais para modelar o aprendizado (veremos isso mais adiante). A definição também enfatiza que as previsões geradas pela IA podem variar em precisão, sendo completas, incompletas, corretas, parcialmente corretas ou incorretas.

Além disso, considera que a IA generativa, ou genIA pode fornecer saídas em forma de conteúdo, recomendações (como em redes sociais e sistemas de vendas online) ou decisões, capazes de influenciar ambientes tanto físicos (humanos e robôs) quanto virtuais (outros sistemas computacionais).



Imagem: Human and Robot Hand with - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Em resumo, a IA pode fornecer dados e decisões para outros programas e até mesmo robôs. Já existem, inclusive, protótipos de robôs controlados por modelos de linguagem. O nível de "inteligência" desses sistemas depende diretamente da complexidade dos problemas que precisam resolver.

“Inteligência artificial” é um termo abrangente para um conjunto de tecnologias que permitem aos computadores realizarem tarefas consideradas como exigindo inteligência quando feitas por pessoas.

Pense em atividades como reconhecer rostos, compreender a fala, dirigir carros, escrever textos, responder a perguntas e criar imagens. Essas capacidades evidenciam como a IA está cada vez mais presente em diversas áreas, transformando a maneira como vivemos e trabalhamos.

Chatbots

Sabemos que eles geram textos e respondem a perguntas com base em modelos dos quais aprenderam apenas a estrutura da linguagem, diferentemente dos humanos. Eles não compreendem o significado das palavras; apenas se comportam como se fossem humanos escrevendo. Os seres humanos, por sua vez, empregam as palavras com um propósito específico — por exemplo, ao escrever um poema de amor, escolhemos as melhores palavras para expressar nossos sentimentos, e não apenas as palavras mais usadas estatisticamente (estratégia utilizada pela IA).

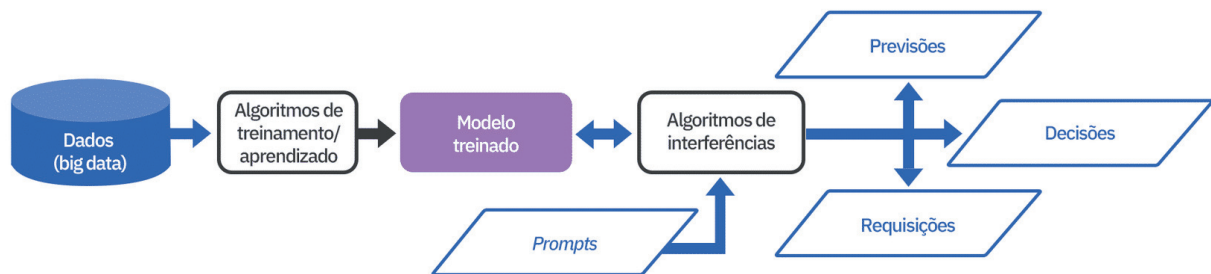


Imagem: Chat Bot Chat with AI or Artificial - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Comportamento e inteligência são coisas distintas. Construímos máquinas que exibem comportamentos semelhantes aos humanos, mas ainda temos a tendência a imaginar que existe uma mente humana por trás delas (antropomorfização). Essa mente não existe, pelo menos até o momento. Podemos dizer que uma IA é um modelo com uma função específica, como reconhecimento de imagens, geração de texto ou previsão de comportamentos. Esse modelo é criado a partir de um algoritmo específico aplicado a um conjunto de dados. Interagimos com esses modelos frequentemente por meio de uma

plataforma, site ou aplicativo. Ou seja, o modelo é o resultado da aplicação de um algoritmo de IA a um conjunto de dados.

Observe a figura a seguir, que ilustra o funcionamento de um sistema de IA baseado em aprendizado de máquina.



Tudo começa com um grande conjunto de dados, que é processado por algoritmos de treinamento para criar um modelo treinado. Esse modelo, carregado com o conhecimento extraído dos dados, é então utilizado por algoritmos de inferência para responder a novas solicitações, gerando previsões ou tomando decisões. As respostas do sistema, como recomendações ou ações automatizadas, resultam desse processo de aprendizado e inferência.

Aprendizado de máquina (Machine learning) é uma aplicação da inteligência artificial que permite que os programas aprendam automaticamente.

O aprendizado de máquina foca no desenvolvimento de algoritmos que possam aprender com os dados. Ele permite à máquina realizar tarefas sem instruções explícitas e com base em padrões.

Para que um sistema de IA funcione, ele precisa de dados de entrada que resultam em dados de saída. Quais são esses dados e que modelos podem surgir a partir disso? Vamos descobrir?

Dados de Entrada e Saída

Essas são alguns exemplos das formas de dados que um modelo pode receber como entrada ou fornecer como saída:

- **Texto:** dados em formato de texto puro, como perguntas, respostas, descrições ou qualquer tipo de conteúdo textual. Inclui aqui também dados de sensores.

- **Imagem:** dados visuais, como fotos ou ilustrações.
- **Código-fonte:** linguagens de programação usados para o desenvolvimento de aplicativos, sites para a internet, entre outros.
- **Vídeo:** dados em formato de vídeo em diferentes formatos.
- **Som/Música:** dados sonoros, especialmente em formatos musicais.
- **3D:** dados tridimensionais, como modelos e renderizações em 3D.
- **Estado de robô:** dados relacionados ao estado de um robô, utilizados para controle ou monitoramento de ações robóticas.
- **Modalidade biológica:** dados biológicos, como informações genéticas.

Tipos de modelos mais comuns

Estes são os modelos de inteligência artificial mais comuns, categorizados de acordo com a combinação de entradas e saídas que manipulam, atendendo a diferentes funcionalidades:

- **LLMs (modelos de linguagem):** executam tarefas de linguagem natural, em que a entrada e a saída são textos. Eles são capazes de responder a perguntas, resumir textos, traduzir, entre outras funções.
- **LLMs multimodais:** combinam imagem e texto, permitindo entender e gerar respostas textuais a partir de dados visuais e textuais. Por exemplo, podem descrever uma imagem ou responder a perguntas sobre ela.
- **Multimodais para robótica:** interpretam informações de sensores e câmeras de robôs para fornecer comandos textuais ou instruções.
- **Texto para código-fonte:** geram código de programação a partir de instruções em texto. Eles são úteis para automação de codificação ou assistência em desenvolvimento de software.
- **Texto para imagem:** geram imagens a partir de descrições textuais. São usados em cenários de design, arte digital ou visualizações.
- **Texto para vídeo:** criam vídeos a partir de descrições textuais, permitindo gerar animações ou vídeos.
- **Texto para música:** compõem música com base em descrições textuais. São úteis para criação de trilhas sonoras ou sons personalizados.
- **Imagem para 3D:** transformam imagens bidimensionais em representações tridimensionais. São usados em modelagem 3D e realidade aumentada.
- **Texto para 3D:** geram objetos ou cenários 3D a partir de descrições textuais. São utilizados em design de jogos e prototipagem 3D.
- **Modelos biológicos:** interpretam e geram dados biológicos a partir de texto. São usados em pesquisa genética.

Você encontra alguns exemplos de ferramentas aqui:

[CLIQUE AQUI](#)

Atualmente, com o aprendizado de máquina baseado em grandes volumes dados (big data) e com os LLMs, a área encontra-se num período de primavera. Os chats fizeram com que a IA se tornasse algo tangível para o público.



Independentemente das classificações que se possa dar para a IA, ela é uma realidade na vida das pessoas. Ela vem transformando a forma como nos comunicamos entre humanos e com as máquinas em geral. Também transforma o mundo do trabalho, e com isso, a economia e a sociedade.

2) Aplicações de IA no cotidiano e na sala de aula



Imagem: Students inside a Classroom - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Videoaula - disponível no Youtube. [Clique aqui para acessar.](#)

O professor Lucas Mizuzaki apresenta por que a IA precisa entrar no cotidiano escolar: investimentos globais devem crescer fortemente até 2030, sobretudo em aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural, impulsionando ferramentas generativas que aumentam produtividade e transformam o mercado de trabalho. Esse avanço cria um “fosso da IA” entre quem sabe e quem não sabe usar essas tecnologias, exigindo que a escola desenvolva competências como escrita de prompts, uso crítico de chatbots, leitura de recomendações automatizadas e análise de imagens.

A IA pode apoiar o processo educativo ao personalizar o ensino, oferecer feedback em tempo real, auxiliar na criação de materiais, avaliação e planejamento. Ao mesmo tempo, traz riscos: respostas enviesadas ou incorretas, alucinações, dependência de modelos estrangeiros (com impactos geopolíticos e culturais), problemas de privacidade, além do alto consumo de energia e água para treinar e manter grandes modelos. Por isso, o capítulo defende uma abordagem dupla: “pensar com IA” (usar a tecnologia de forma ética, segura e contextualizada) e “pensar sobre IA” (compreender, ainda que de forma não técnica, como dados, algoritmos e modelos operam).

Como estrutura de letramento, o texto enfatiza o trio dados-algoritmos-modelos e organiza as competências de professores e estudantes em uma progressão de compreensão, aplicação e criação. Essa matriz inclui centralidade humana, ética, uso analítico da IA e criação de produtos com seu apoio. Por fim, o capítulo destaca a

importância da soberania de dados, da atualização contínua, do desenho colaborativo de soluções e da cocriação com IA para empoderar docentes, reduzir desigualdades e integrar a tecnologia ao currículo de forma responsável.

Aplicações no cotidiano e na sala de aula

A IA tem revolucionado diversos setores ao oferecer soluções inovadoras que aumentam a eficiência e a precisão dos processos. Veja, a seguir, alguns exemplos.

Saúde

Aprimora diagnósticos e personaliza tratamentos. Tecnologias de IA auxiliam na análise de exames, como ressonâncias magnéticas, para detectar anomalias precocemente. Além disso, assistentes virtuais e chatbots oferecem suporte no atendimento ao paciente e no monitoramento remoto, melhorando a eficiência dos serviços de saúde.

Setor financeiro

É utilizada para otimizar a detecção de fraudes, oferecer suporte ao cliente e auxiliar na gestão de investimentos. Elas analisam grandes volumes de dados para identificar padrões suspeitos e prevenir fraudes em tempo real. Robôs investidores, ajudam na tomada de decisões estratégicas para a otimização de carteiras de investimento.

Varejo

Melhora a experiência de compra ao proporcionar recomendações personalizadas, gestão eficiente de estoque e atendimento ao cliente através de chatbots. Sistemas de recomendação sugerem produtos com base no comportamento de compra do usuário, aumentando a satisfação do cliente e a taxa de conversão em e-commerces.

Agricultura

É aplicada no monitoramento de lavouras com drones, detecção de pragas e otimização do uso de recursos como água e fertilizantes. Essas tecnologias contribuem para aumentar a produtividade e a sustentabilidade, além de permitir previsões climáticas que auxiliam em decisões mais eficientes.

Transporte

Está presente no desenvolvimento de veículos autônomos e em sistemas de roteirização e logística. Sensores e algoritmos inteligentes ajudam na navegação e segurança de veículos, enquanto no transporte de carga, a otimização de rotas reduz custos e tempos de entrega.

Campo da manufatura

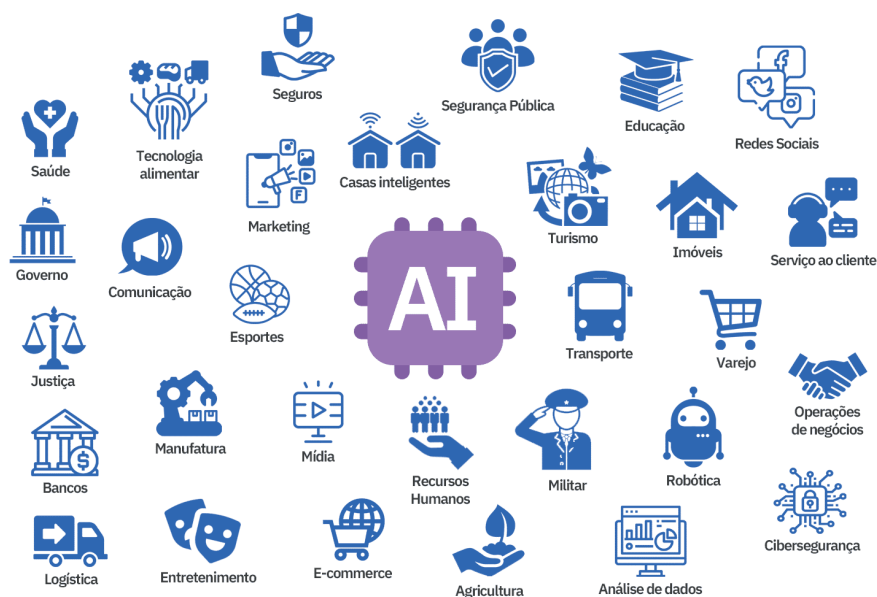
É utilizada para prever falhas de máquinas por meio de manutenção preditiva, melhorar a qualidade dos produtos e automatizar processos de produção. Robôs inteligentes executam tarefas repetitivas e potencialmente perigosas, aumentando a eficiência e reduzindo riscos de acidentes.

Setor de energia

Otimiza o consumo, prevê demandas, melhora a gestão de recursos renováveis, ajusta o uso de energia em tempo real, detecta falhas em infraestruturas e aprimora a eficiência das redes elétricas.

Segurança pública

Traz tecnologias de reconhecimento facial e análise preditiva para identificar comportamentos suspeitos e prevenir crimes. Ela auxilia no monitoramento de câmeras de segurança e na análise de dados criminais, melhorando estratégias de policiamento e resposta a incidentes.





Dica de atividade com os alunos: tente encontrar outras áreas que não estão previstas na imagem.

E na Educação?

A IA é aplicada na educação para personalizar o aprendizado, automatizar tarefas administrativas e melhorar a experiência de alunos e professores. A IA permite personalizar o conteúdo e o ritmo das aulas com base nas necessidades e no desempenho individual de cada aluno, oferecendo uma experiência de aprendizado personalizada.

Tecnologias de IA promovem a inclusão, tornando o aprendizado acessível para todos, inclusive alunos com necessidades especiais, por meio de recursos como legendas automáticas, tradução em tempo real e leitores de tela.

A tecnologia também promove uma interação mais ativa entre alunos e professores, utilizando chatbots, assistentes virtuais e plataformas de colaboração que incentivam a comunicação contínua e o engajamento dos estudantes.

Processos administrativos e de correção podem ser automatizados, economizando tempo dos professores em tarefas repetitivas, como a correção de provas e a organização de documentos.

A IA também permite o monitoramento constante do desempenho do aluno, gerando relatórios detalhados sobre o progresso e identificando áreas que precisam de mais atenção.

Alguns desses usos estão representados a seguir.



3) Ciclo de vida da IA



Imagem: Product life cycle - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Videoaula - disponível no Youtube. [Clique aqui para acessar.](#)

O capítulo apresenta o ciclo de vida da inteligência artificial, destacando que nenhum sistema de IA existe sem dados e algoritmos, pois é da combinação entre eles que surgem os modelos, responsáveis por realizar inferências e permitir interações como um prompt em um modelo de linguagem. O professor explica que dados podem surgir de diversas fontes, como textos, falas, sensores, sites e cliques em redes sociais, e que o processo de coleta, limpeza, curadoria e armazenamento é essencial para evitar vieses. Os algoritmos são sequências de comandos que processam esses dados e dão origem aos modelos que aprendem padrões. A diferença entre dados, informações, conhecimento e insights é apresentada para mostrar como a IA evolui de elementos isolados até conclusões complexas.

O texto introduz modelos importantes, como as árvores de decisão, que ajudam a representar escolhas lógicas de forma estruturada, e as redes neurais artificiais, que simulam de maneira estatística o funcionamento dos neurônios biológicos ao analisar entradas, pesos e ativações. A partir disso surge o aprendizado de máquina, no qual a IA aprende automaticamente a partir de grandes conjuntos de dados e melhora seu desempenho conforme é exposta a novos exemplos.

O ciclo de vida da IA é descrito como um processo contínuo composto por planejamento, coleta e curadoria de dados, construção do modelo, validação e testes e, quando necessário, atualização e refinamento. Um exemplo simples, treinar uma IA para reconhecer gatos, ajuda a visualizar como imagens, algoritmos e ajustes sucessivos

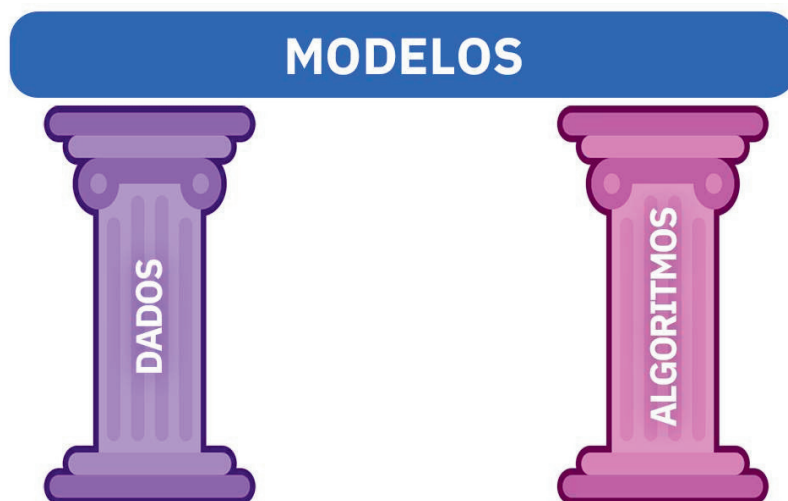
constroem um sistema confiável. O capítulo encerra apresentando a ideia de que diferentes modelos são treinados para finalidades distintas, como texto, imagem, áudio e vídeo, convidando o leitor a explorar ferramentas educacionais e refletir sobre como esses ciclos sustentam as aplicações de IA no cotidiano.

Ciclo de vida de uma IA

A partir de agora, veremos a importância das etapas que caracterizam um sistema de IA. Como ela trata os dados, aprende com esses dados por meio do algoritmo e gera os modelos de IA.

Dados, algoritmos e modelos

Como visto anteriormente, os principais componentes da IA são dados, algoritmos e modelos. Quando juntamos esses três ingredientes, a "mágica" acontece. Os dados e algoritmos sustentam o modelo, pois ele é gerado a partir da união dos dois.



Dados: Atualmente, a IA aprende com grande volume de dados (big data). É necessária uma grande coleção de dados para fazermos o treinamento do sistema, e serão os dados que vão definir o seu domínio e finalidade. Quanto mais dados, melhor o resultado.

Os dados podem incluir, mas não sendo limitados a esses:

- Coleções de arquivos digitais que contenham textos, imagens, vozes, vídeos, dados de sensores.
- Metadados (por exemplo, data de criação, autor, duração, entre outros) e relações;
- Bancos de dados tradicionais.

Esses dados podem ser usados de forma coletiva, e hoje trabalha-se com os chamados grandes dados.

O reconhecimento de padrões (é o raciocínio básico da IA) é a capacidade de associação de algum objeto (ou parte dele), concreto ou conceitual, a padrões familiares que permitam identificá-lo e classificá-lo em categorias específicas. Um exemplo de sua aplicação está em sistemas tutores inteligentes, pode-se usar big data para a análise de perfil de estudantes diagnosticando possíveis tendências de abandono de cursos a distância.

É necessário deixar claro aos estudantes que a IA precisa de dados e que ela será treinada a partir deles. No caso de sistemas tutores inteligentes, quanto mais a IA conhecer sobre cada estudante, melhor ela será capaz de ajudá-lo a atingir seus objetivos de aprendizagem e adaptar materiais para suas necessidades. A personalização da IA, quando alimentada com dados precisos, resulta na criação de sistemas mais adequados às necessidades individuais dos estudantes.

Hoje, os dados pessoais são a base de uma nova economia, o que exige que conscientizemos os estudantes sobre o valor e a proteção de suas informações e produções. O uso diário de redes sociais e plataformas amplia a coleta de dados, permitindo que essas informações revelem traços da personalidade, interesses, relacionamentos e até rotinas dos usuários.

Embora o perfilamento possa facilitar sugestões de marketing personalizado, também expõe o usuário à manipulação comportamental. Regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados são essenciais, mas insuficientes. A conscientização cidadã requer educação, debates sobre práticas, riscos e responsabilidades, fortalecendo o olhar crítico dos usuários em relação ao uso de dados.

Algoritmos

A matemática serve como uma linguagem formal e universal, permitindo que a Computação construa modelos conhecidos como algoritmos.

Embora possam ser descritos em variados níveis de abstração, com linguagens específicas que se concentram nos elementos essenciais e relevantes, os algoritmos são sequências finitas de passos que levam a um resultado específico. Podem existir complicações, como sequências condicionais e laços de repetição, mas cada passo é definido e compreensível por uma máquina.



Imagem: Organization chart with hierarchy - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Os algoritmos de IA diferenciam-se da computação tradicional porque podem ajustar-se automaticamente, corrigindo seu funcionamento e adaptando-se ao mundo (físico ou virtual), em um processo chamado treinamento. Eles também podem operar com objetivos explícitos, programados pelos desenvolvedores, ou com objetivos implícitos, aprendidos a partir dos dados que recebem no treinamento.

Ao aprender com os dados, esses algoritmos ganham autonomia para adaptar seu funcionamento à realidade e até mesmo operar por conta própria.

Modelos

Como visto anteriormente, quando interagimos com uma IA, na realidade estamos interagindo com um modelo computacional. Esses modelos são representações simplificadas e abstratas da realidade, permitindo que computadores compreendam e tomem decisões sobre o mundo físico ou virtual. Eles representam a forma como a IA funciona.

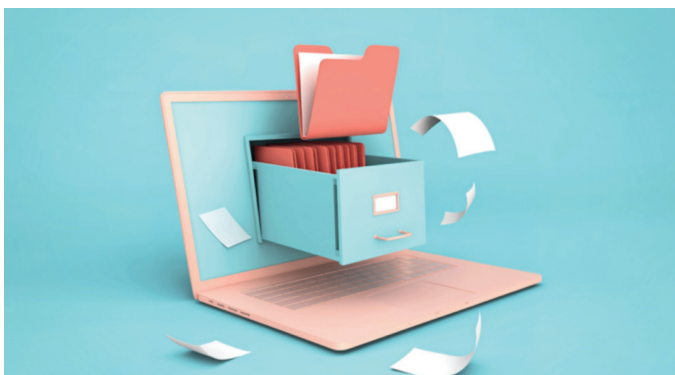


Imagem: Digital archive concept with floating - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Pense no modelo como um mapa ou guia que organiza e interpreta os dados brutos que a máquina recebe. Por exemplo, ao usar um aplicativo de tradução, é o modelo que permite ao aplicativo entender o que está sendo dito em uma língua e fornecer a tradução correspondente em outra.

O modelo resulta do aprendizado de máquina, sendo treinado com dados para reconhecer padrões e fazer previsões ou decisões baseadas nesses padrões.

Imagine que você está ensinando uma criança a reconhecer animais. Mostra várias fotos de cães e gatos e explica as diferenças entre eles. Com o tempo, ela aprende a identificar um cachorro ou um gato, mesmo ao encontrar um animal novo. Da mesma forma, um modelo de IA é treinado com muitos exemplos (dados) e aprende a distinguir e prever. Esse aprendizado permite ao modelo identificar objetos em uma fotografia, prever condições climáticas ou até mesmo conversar com usuários de maneira "inteligente", como em um chatbot.



Vale destacar que alguns modelos foram treinados de forma implícita, criando suas classificações automaticamente a partir dos dados.

Todo modelo de IA representa apenas uma parte do mundo. Assim, não é perfeito, mas melhora com mais dados e refinamentos, tornando-se cada vez mais preciso em suas previsões e decisões. É importante enfatizar isso para evitar antropomorfizações, já que a IA possui domínios e aplicações específicas, diferente da inteligência humana.

Aprendizado de máquina e ciclo de vida

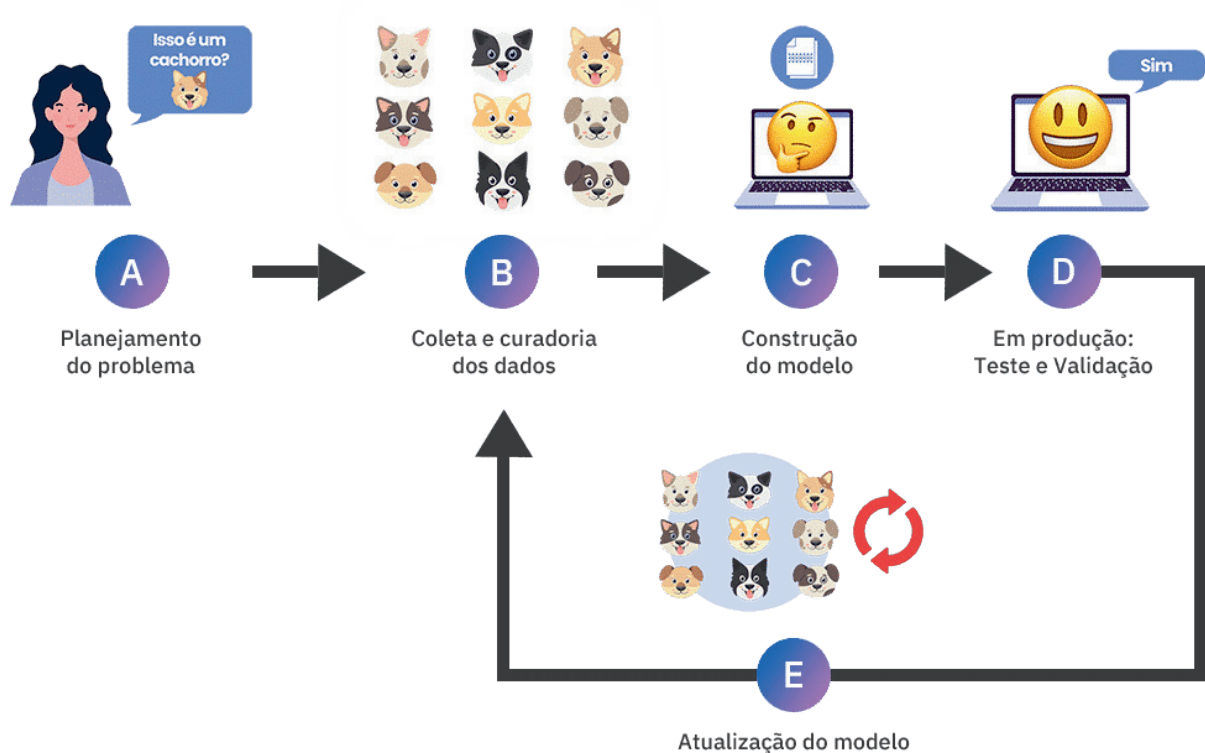


Imagens: Programmer Building Backend e business cycle - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

O Aprendizado de Máquina, também conhecido como Machine Learning, é um método que consiste na entrada de dados em uma máquina, seguido da observação, através da classificação e reconhecimento de padrões nos dados, para então interagir com o usuário utilizando esses mesmos dados.

O Aprendizado de Máquina é um campo recente dos estudos da Computação, trazendo uma amplitude de possibilidades de estudos e aprendizado. Ela é fundamental para a IA porque permite que sistemas aprendam e melhorem a partir de experiências sem serem explicitamente programados para isso. Essa capacidade de “aprendizado automático” possibilita que a IA resolva problemas complexos e se adapte a novos dados de forma mais eficiente e precisa. Em um ciclo de vida da IA, o aprendizado de máquina é uma etapa essencial para seu funcionamento.

O ciclo de vida de uma IA compreende várias etapas essenciais que garantem o desenvolvimento, implementação e manutenção eficazes de sistemas de IA. Clique nos cartões a seguir para conhecer mais detalhadamente cada uma das etapas.



1. Planejamento do problema

Esta é a fase inicial, onde se define claramente o problema a ser resolvido, os objetivos a serem alcançados com a IA, e se estabelecem as métricas de sucesso. Também envolve a identificação de recursos necessários, como dados, hardware e software, além de considerações éticas e de privacidade.

Qual pergunta ou problema se quer responder?

2. Coleta e curadoria dos dados

Dados são o coração da IA. Nesta etapa, os dados são coletados de diversas fontes e passam por um processo de curadoria para garantir sua qualidade, relevância e representatividade. Isso pode incluir limpeza, normalização, tokenização e enriquecimento dos dados para prepará-los para o treinamento do modelo.

3. Construção do modelo

Com os dados preparados, o próximo passo é construir o modelo de IA. Isso envolve escolher o algoritmo adequado, treinar o modelo com os dados coletados, e ajustar os parâmetros para otimizar seu desempenho. A construção do modelo é um processo iterativo que busca encontrar o melhor equilíbrio entre precisão e generalização.

4. Realização de inferências

É o momento quando fazemos inferências. Esta etapa envolve a utilização do modelo para fazer previsões ou tomar decisões baseadas em dados que ele não viu durante o treinamento. A eficácia do modelo é avaliada usando as métricas definidas na etapa de planejamento.

5. Atualização do modelo

Os modelos de IA não são estáticos. Eles precisam ser atualizados regularmente para manter sua eficácia frente a novos dados ou mudanças no ambiente. Isso pode envolver a reavaliação do modelo com novos dados, ajuste dos parâmetros, ou até mesmo a reconstrução do modelo com novos algoritmos, ou técnicas.

EXEMPLO:

Acompanhe essas etapas que acabou de conhecer neste exemplo:

- 1 Nosso problema é criar um programa que reconheça um cachorro.
- 2 Para tal, precisamos ter muitas imagens de cachorros. Quanto mais imagens e mais diversificadas forem, melhor será o aprendizado da máquina sobre o que caracteriza um cachorro (padrões que identificam o animal (orelhas, rabo, pelo, tamanho etc.).
- 3 Na sequência, é necessário que se escolha um algoritmo de aprendizado de máquina ou que se desenvolva um.

- 4 Como resultado das etapas (2 e 3) teremos o modelo que irá, se bem treinado reconhecer se a figura que mostramos para a máquina é um cachorro ou não. Se o modelo reconhecer os cachorros e não reconhecer os gatos, por exemplo, ele foi bem treinado.

Em resumo, muitos modelos de IA continuam aprendendo com o uso. O fato dos algoritmos de IA aprenderem os diferenciam dos algoritmos normais da computação.

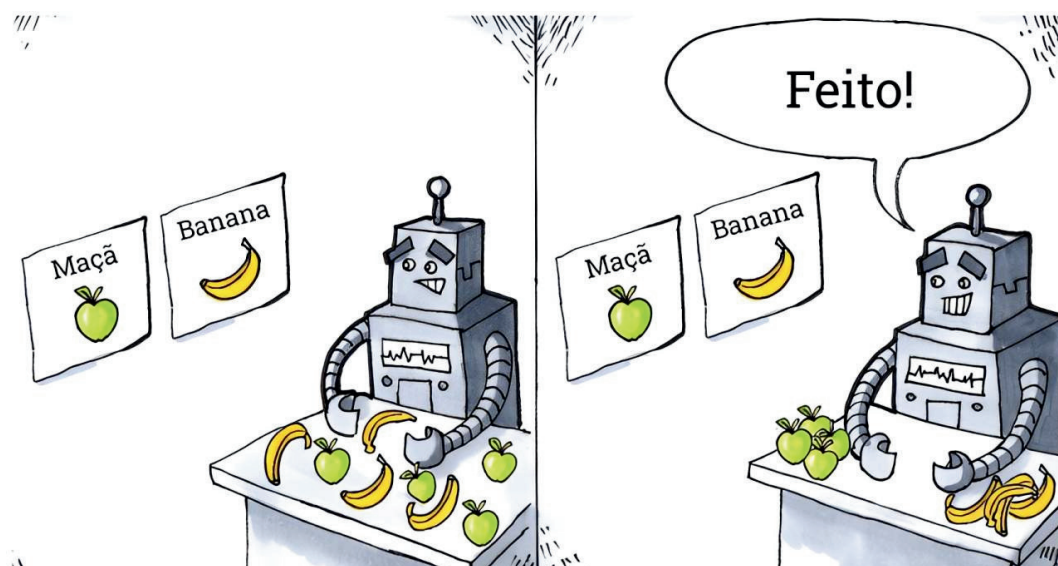
Por exemplo, se no passo (4) é apresentado um cachorro da raça Dachshund para o sistema, mas na etapa de treinamento não foram apresentados cachorros desta raça, dependendo do algoritmo, o sistema poderá reconhecer como cachorro com um fator de certeza pequeno (30% de certeza), ou mesmo não reconhecer como um cachorro. Se o sistema continuar aprendendo com o uso ele poderá atualizar o seu modelo, incluído esta nova raça de cachorro. Na próxima ocorrência, a resposta poderá ser mais precisa.

Como você pode perceber, sem a etapa de coleta e curadoria dos dados, os modelos de IA enfrentariam dificuldades significativas em aprender padrões precisos e relevantes, resultando em previsões imprecisas e desempenho inadequado. Além disso, a falta de dados de qualidade poderia levar a vieses e erros sistemáticos, comprometendo a eficácia e a justiça das aplicações de IA.

Atualmente, as máquinas aprendem de três maneiras distintas:

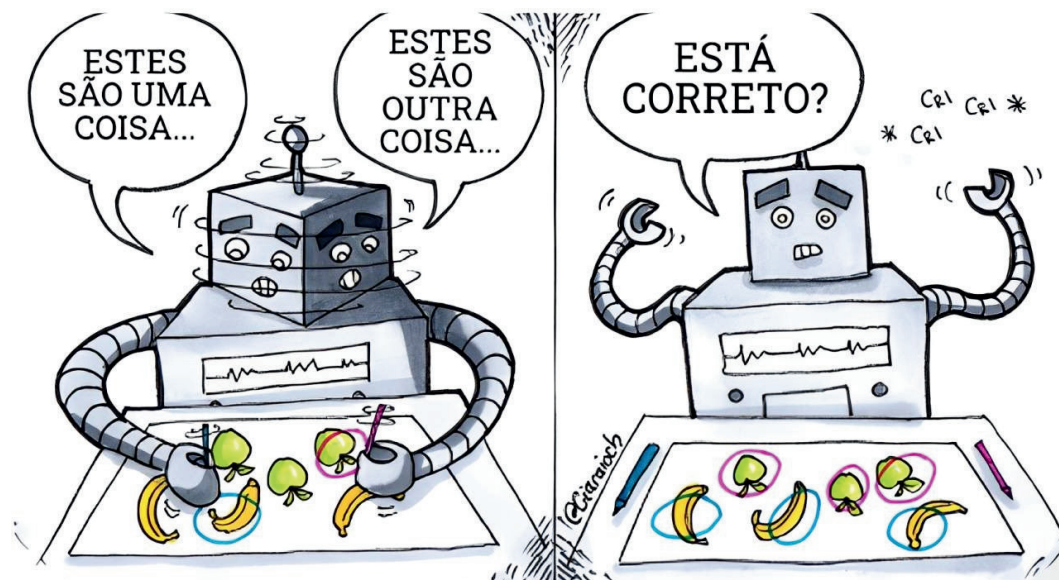
Aprendizado supervisionado

Quando fornecemos tanto os dados de entrada quanto os de saída para a máquina, ela classifica e ordena os dados. É com este método utilizado no ciclo representado acima.



Aprendizado não supervisionado

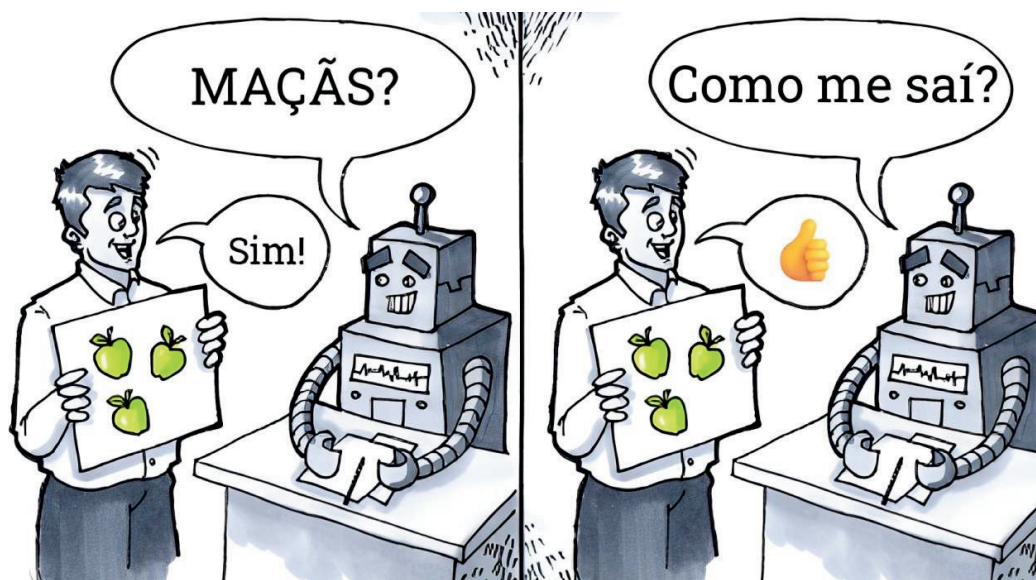
Consiste em enviar dados para a máquina deliberadamente, e a máquina tenta “aprender” de que maneira os dados devem ser classificados. Neste método, a máquina cria classificações conforme as similaridades dos dados inseridos.



Aprendizado por reforço

Método onde um agente aprende a tomar decisões ao interagir com um ambiente, recebendo recompensas ou punições por suas ações. Visa ajustar suas estratégias para maximizar a soma de recompensas ao longo do tempo.

Fonte das imagens: Adaptado de @ciaraioch.



Estudar sobre aprendizado de máquina aproxima os estudantes do que há de mais recente em pesquisas na área de IA, desmistificando a ideia de que é impossível aprender assuntos complexos. Além disso, amplia as conexões neurais, à medida que o jovem precisa entender os conceitos e aprender a reconhecer os padrões da mesma maneira que uma máquina será treinada para fazer.

Vamos exemplificar?

Todos aprendemos a diferenciar animais desde a infância, por exemplo, distinguindo facilmente entre um gato e um cachorro. Isso ocorre porque fomos ensinados a reconhecer cada animal e, ao observá-los, notamos suas variações em cor, tamanho e forma. Assim, formamos padrões mentais para gatos e cachorros em nosso cérebro.

Com o passar dos anos, aprendemos a diferenciar as diversas raças de gatos e cachorros, sabendo o que é um Golden Retriever, um “vira-lata” (sem raça definida), bem como identificar quais raças são mansas e quais podem atacar por instinto. Isso acontece porque nosso cérebro, graças ao desenvolvimento de redes neurais, avalia riscos e toma decisões com base na identificação visual.

4) Princípios éticos e privacidade em IA



Imagem: Justice and Legal Balance - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Videoaula - disponível no Youtube. [Clique aqui para acessar.](#)

O capítulo discute princípios éticos e questões de privacidade na inteligência artificial, ressaltando que, apesar de estar presente em todos os debates atuais, a IA não é neutra. Seus vieses são derivados dos dados que recebe, o que reforça a importância de compreender como esses modelos são treinados e quais regras éticas orientam suas decisões. O professor apresenta dois grandes referenciais éticos aplicáveis aos sistemas de IA: a deontologia, que avalia ações pela intenção e pelos deveres envolvidos, e o utilitarismo, que se baseia na maximização de resultados considerados úteis. Exemplos como o Moral Machine, que simula dilemas envolvendo carros autônomos, ajudam a demonstrar como decisões automáticas podem gerar conflitos morais complexos.

O texto destaca que, no ambiente educacional, as tecnologias de IA podem promover inclusão ao oferecer recursos como legendas automáticas, tradução simultânea e leitores de tela, além de sistemas tutores inteligentes capazes de personalizar o aprendizado. Contudo, esses mesmos sistemas, por seu alto custo e necessidade de infraestrutura, podem aprofundar desigualdades caso não sejam acessíveis a todos os estudantes. A discussão também aborda tecnologias sensíveis, como reconhecimento de emoções e dispositivos capazes de monitorar sinais cerebrais, levantando preocupações sobre invasão de privacidade e limites aceitáveis para a adoção desses recursos nas escolas.

Por fim, o capítulo apresenta três formas de integrar IA no contexto escolar: de maneira transversal, quando seus conceitos dialogam com todas as áreas do conhecimento; como

disciplina própria, com currículo e professor específicos; ou como parte da área de tecnologia. O encerramento reforça a necessidade de refletir criticamente sobre que tipo de IA se deseja adotar na educação e quais valores devem guiar essa escolha, equilibrando inovação, inclusão e proteção dos estudantes.

Ética na coleta, uso e armazenamento de dados

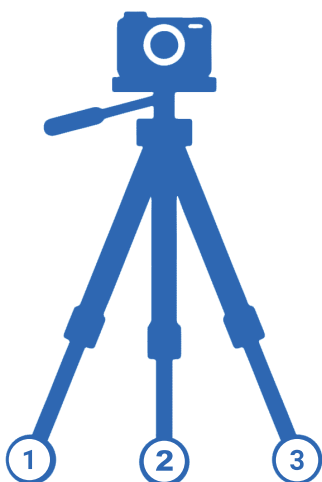
O que significam “moral” e “ética” e como elas são importantes para o convívio social entre pessoas e, também, entre pessoas e sistemas de IA e robótica?

Embora “moral” e “ética” sejam termos que muitas vezes são usados de forma intercambiável, existe uma distinção sutil entre eles. A moral refere-se ao conjunto de regras baseadas nos costumes, tradições e crenças de uma comunidade ou sociedade que orientam o comportamento dos seus membros, dizendo o que é bom ou mau, certo ou errado. Já a ética é o estudo filosófico desses princípios morais, questionando e analisando as razões por trás deles e como devem ser aplicados.



A ética é um ramo da filosofia que estuda os fundamentos do que é considerado moralmente certo ou errado, bom ou mau, justo ou injusto. Ela se preocupa com a reflexão sobre as normas, valores, e princípios que orientam as ações e o comportamento dos indivíduos e das sociedades. A ética busca princípios universais de conduta, tentando responder à pergunta “O que devo fazer?” de uma maneira que possa ser justificada por argumentos racionais e lógicos.

Para tornar nossa aula mais didática, adotaremos o “Tripé ético da IA”. Ele é importante ter em mente quando utilizamos uma IA ou concordamos com os seus termos de uso. Vamos explicar o significado de cada um dos seus pés:



- 1 Privacidade e segurança**
Prevenir o roubo dos dados pessoais manipulados pela IA e o uso mal-intencionado da IA.
- 2 Viés e discriminação**
Prevenir a reprodução ou intensificação de preconceitos existentes na sociedade com o uso da IA, evitando o aumento das desigualdades sociais e econômicas.
- 3 Transparência e responsabilidade**
Tornar claro como os sistemas de IA tomam decisões e quem será responsabilizado pelas ações e decisões da IA.

Você sabia que, ao utilizar uma IA, você está entregando dados?

Por exemplo, se eu solicitar a tradução de um texto de um idioma para outro, o texto fornecido será usado pelos algoritmos de IA para aprendizado de máquina. A IA é uma realidade presente em nosso cotidiano. Muitas vezes, utilizamos produtos de IA sem sequer perceber. Ao usar uma tecnologia de IA, é importante estar ciente de que ela está sempre aprendendo conosco e sobre nós.

Como a IA aprende com muitos dados, ela vai incorporar vieses presentes nos conjuntos de dados utilizados pelos algoritmos de aprendizado. Estes vieses irão gerar previsões, textos, vídeos, áudios, fotos, entre outros que podem contê-los. Por exemplo, discriminação, discurso de ódio, preconceito, etc. Portanto, é importante estar atento quando se utiliza produções feitas por IAs, embora os desenvolvedores venham desenvolvendo filtros para evitar este tipo de produção e garantir que os conjuntos sejam diversos e representativos.

Ainda, o aprendizado de máquina, especialmente quando se baseia em grandes volumes de dados (big data), trouxe à tona as questões éticas referentes à coleta, curadoria e armazenamento dos dados, além de levantar preocupações sobre os algoritmos que dificultam a explicação (objetivos implícitos e pesos autorregulados) de suas previsões ou predições, recomendações e criações.

Sistemas de deep learning usam redes neurais complexas/profundas, com muitas camadas intermediárias, mostram que o potencial de um modelo de IA pode estar inversamente relacionado à sua “explicabilidade”. Ou seja, a ética precisa estar incorporada tanto no uso quanto no seu desenvolvimento da IA, abrangendo dados, algoritmos e modelos.

O uso ético da IA (ideal) está na regulação voluntária, onde os usuários, bem-informados sobre o tema, utilizam os sistemas de IA com o cuidado necessário.

Você se sente preparado para usar a IA de forma ética? A ética na IA está presente nos três componentes do letramento em IA:

- Na coleta, curadoria e uso dos dados;
- No desenvolvimento de algoritmos e no processo de treinamento, considerando os dados disponíveis;
- No uso dos modelos de IA, etapa que depende exclusivamente dos usuários.

Como visto, a ética precisa estar presente em todas as etapas da IA, desde seu desenvolvimento ao seu uso.

No caso particular da educação, você considera que os dados de educação devem ser protegidos? Quais seriam os dados possíveis da não proteção?

À medida que os sistemas de IA se tornam mais complexos e autônomos, torna-se cada vez mais difícil determinar quem é responsável por suas ações. É importante considerar essas preocupações éticas e garantir que os sistemas de IA sejam desenvolvidos e utilizados de maneira justa, transparente e que respeite os direitos das pessoas. Quem é responsável no caso de um sistema de IA cometer um erro? Ou seja, algumas aplicações da IA, em particular, geram alertas para possíveis riscos como, por exemplo, os carros autônomos (operam sem motoristas), armas controladas por IA e também algumas das aplicações da visão computacional.

A IA é uma inovação. Ela tem conhecimento e raciocínio, logo toma decisões. O risco está justamente no fato de que nem sempre estas decisões são tomadas de forma ética. Um dos desafios é a dificuldade de explicar como alguns sistemas de IA chegam a uma decisão. Ou seja, a possibilidade de compreender e justificar como ela alcança seus objetivos.

O Problema do Bonde

O “Problema do Bonde” (Trolley Problem) é um dilema ético que questiona se é justificável desviar um bonde desgovernado para matar uma pessoa a fim de salvar cinco, por exemplo. Você pode utilizar o site “Moral Machine” para exemplificar as diferentes situações que podem surgir.

Saiba mais clicando no botão:

[CLIQUE AQUI](#)

Por outro lado, torna-se cada vez mais necessário aprender a trabalhar em equipes mistas, compostas por seres humanos e máquinas ou algoritmos — a chamada IA social. Essas situações introduzem novos contextos e realidades que desafiam várias áreas do conhecimento a se repensarem, incluindo a educação.

A educação lida com habilidades e competências, mas a tecnologia vem assumindo tarefas que antes eram realizadas por pessoas. As habilidades necessárias para executar tais tarefas tendem a não ser mais requisitadas. Isso leva à discussão sobre o uso ético da IA e seu desenvolvimento ético, promovendo debates sobre a necessidade de regular a IA, especialmente no que se refere à educação.



Uma cultura sólida de uso poderia atenuar a necessidade de regulação, permitindo que os usuários se protejam de potenciais perigos e abusos. Para isso, é importante educar as pessoas para reconhecer a IA nos aplicativos que utilizam no dia a dia, particularmente na educação.

Ética no treinamento dos sistemas de IA

Como já visto, a IA representa uma mudança na capacidade de processamento de grandes volumes de dados, oferecendo rapidez e precisão inéditas. Essa tecnologia disruptiva tem o potencial de transformar diversos setores, desde a medicina até a educação, otimizando processos e criando soluções inovadoras.

É fundamental reconhecer que a IA, apesar de suas inúmeras vantagens, não é neutra. A sua aplicação carrega consigo o risco de perpetuar e até intensificar desigualdades preexistentes na sociedade.

Estudos recentes, como o "AIED Unplugged: Leapfrogging the Digital Divide to Reach the Underserved", destacam uma preocupação com o impacto da IA na sociedade. Eles evidenciam como algoritmos e sistemas de IA podem, inadvertidamente, replicar vieses e discriminações, aprofundando injustiças sociais ao invés de mitigá-las.

A International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED) é um evento com a participação de diversos países para discutir acerca do assunto sobre a implantação de IA, entretanto, tornou-se uma nova fonte para o avanço da desigualdade educacional.

Por mais que a IA tenha impactado positivamente os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ela também acaba por impactar negativamente alguns dos objetivos como o Erradicação da Pobreza (ODS 1), Educação de Qualidade (ODS 4) e Redução das Desigualdades (ODS 10). Esta realidade impõe a necessidade de uma abordagem cuidadosa e ética no desenvolvimento e na implementação de tecnologias de IA, assegurando que elas sirvam como instrumentos de inclusão e equidade, e não como vetores de exclusão ou marginalização.

É necessário sensibilizar os estudantes para a importância de desenvolver e implementar essas tecnologias com uma abordagem que priorize a justiça, a equidade e a inclusão, por meio de práticas como auditorias de viés, design inclusivo e envolvimento de comunidades sub-representadas no processo de desenvolvimento de IA.

Isso fica claro quando utilizamos tecnologias de geração de imagens e encontramos padrões sociais e estereótipos. Observe as diferenças nos resultados e como a tecnologia pode perpetuar visões estereotipadas de gênero, etnia e outros aspectos sociais nas representações profissionais.

O tema da IA é sensível e se você levar isso para a sala de aula pode despertar discussões que exijam diálogo com outras áreas de conhecimento na escola e com o apoio pedagógico.

Você deve sempre ter em mente que um modelo de IA é construído por um algoritmo treinado sobre dados. Dependendo da coleção de dados que foi apresentada para o modelo, ele terá certos vieses. Conjuntos de treinamento, necessários para treinar as IAs, são instrumentos caros e trabalhosos para serem construídos e, muitas vezes, carregam consigo vieses do lugar onde foram feitos. Isso gera uma estereotipação das representações que estão dentro deles.

Ética no uso dos modelos de IA

As redes sociais mudaram a forma como um grande número de pessoas interage. Por meio delas, tornou-se possível uma comunicação em larga escala individualizada, na qual uma pessoa pode, rapidamente, mandar mensagens para uma lista de dezenas, senão centenas ou milhares, de contatos. Essa comunicação tornou-se viável com o uso de IA, prometendo selecionar e enviar o conteúdo mais relevante para o usuário. Agora, o uso de IA generativa promete uma nova disrupção social, permitindo a criação rápida de conteúdos diversos.



Em 2018, ocorreu o julgamento Facebook-Cambridge Analytica, o primeiro sobre o mau uso de informações pessoais em massa. A empresa, contratada para impulsionar a campanha pela saída do Reino Unido da União Europeia (Brexit), realizou uma coleta de dados em larga escala usando o aplicativo Thisisyourdigitallife. Ao contrário dos termos de serviço, o app coletava os dados dos usuários e, por extensão, de seus amigos (sem o seu consentimento), permitindo mapear preferências de aproximadamente 87 milhões de pessoas, sendo crucial para a campanha política mobilizar milhões de novos eleitores. Após o julgamento, a empresa foi fechada.

Bem ilustrado no filme Brexit (2019), o caso nos mostra o poder que a IA possui como uma tecnologia de propaganda, ou mesmo de convencimento. É possível identificar perfis pessoais por meio de interações em plataformas, facilitando o target marketing (ou marketing direcionado), a entrega de propagandas que seriam relevantes para a pessoa.

Já sabemos o impacto disruptivo que tecnologias de IA podem ter sobre a organização civil, principalmente quando utilizadas em conjunto com redes sociais e isso também surge em discussões no marketing, onde a cantora Elis Regina foi “ressuscitada” graças à IA e cantou com sua filha, Maria Rita, dirigindo uma Kombi.

O vídeo pode ser encontrado no endereço ao lado:

[CLIQUE AQUI](#)

Ou outra propaganda que sintetiza a voz do piloto Ayrton Senna em uma campanha disponível clicando ao lado:

[CLIQUE AQUI](#)

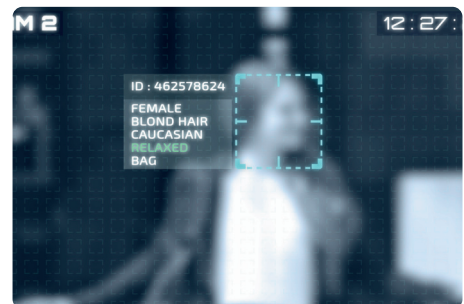
Alguns questionamentos surgem, como por exemplo, é ético usar IA para criar esses vídeos? Em que circunstâncias seria aceitável? É ético utilizar a voz e vídeo de um artista que já faleceu?

Outro uso que deve vem sendo discutido são os drones que realizam filmes em locais públicos e capturam imagens sem solicitar a concordância das pessoas que frequentam esses espaços. Quais as implicações legais do uso de drones para filmar em locais públicos? Que medidas podem ser tomadas para minimizar a invasão de privacidade causada por drones em espaços públicos? Como a sociedade deve equilibrar o direito à privacidade com o avanço da tecnologia? Quais são as possíveis consequências do uso indevido de imagens capturadas por drones?

Vamos ilustrar por meio do vídeo “AI powered face recognition for smart cities and smart retail” disponível no link ao lado:

[CLIQUE AQUI](#)

Como você se sentiria ao saber que seu rosto, gênero e idade aproximada estão sendo registrados? Mais do que isso, a IA identifica que, naquele dia e horário, você passou por um local público e que sua expressão facial ou linguagem corporal demonstrava felicidade, tristeza, preocupação ou outra emoção.



Imagens: People crossing a pedestrian e Simulation of a screen of cctv - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Como abordar princípios éticos e privacidade em IA na sala de aula

Etapla 01) Use a IA para fornecer aos alunos acesso a bons exemplos

Pense em como músicos e artistas desenvolvem seu estilo. Eles copiam seus mentores. Eles pegam suas influências favoritas e as emulam.



Imagem: Artist Painting masterpiece - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Etapla 02)

Artistas levam uma tela para uma galeria de arte ou um parque, e eles pintam o que veem.



Imagem: Woman Painting on Canvas - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Etapla 03)

Quando os alunos acessam exemplos bons o suficiente, começam a saber o que esperar de uma boa escrita, raciocínio adequado e encadeamento lógico. Eles veem os sinais disso e podem emulá-lo.

A IA pode dar aos alunos exemplos ilimitados de boa qualidade. Peça para escrever um ensaio sobre um determinado tema. Então, peça novamente e ele dará algo diferente.



Imagem: Diverse Children Painting - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Etapa 04)

Direcione a resposta especificando algo que você gostaria de ver no texto.

Quando chegar a hora de o aluno criar algo próprio, assim como um artista ou músico estudando os grandes, o aluno irá tirar proveito dos exemplos que viu.



Imagem: Mature Teacher and Students - Disponível em: <https://canva.com>. Acesso em: 20 Dez. 2025.

Dicionário

Algoritmos

Os algoritmos repetem instruções programadas por seus desenvolvedores e sempre atuam da mesma forma. Já os algoritmos de IA, podem aprender com os dados e programarem automaticamente seus objetivos. Conforme forem aprendendo, suas previsões ou gerações (textos, imagens, vídeo, áudio, etc.) podem ir mudando.

Dados

Sequência de símbolos, ou valores, representados em qualquer meio, produzidos como resultado de um processo natural ou artificial (sintético).

Modelo

Um modelo de IA é o resultado do processamento dos dados através dos algoritmos de aprendizado de máquina.

Aprendizado de Máquina (machine learning)

O aprendizado de máquina é uma tecnologia importante da IA, que envolve a análise de grandes quantidades de dados para que a máquina possa aprender e melhorar seu desempenho. Esse tipo de tecnologia é um dos maiores avanços atuais da IA. Para melhor visualizar as conexões: temos a IA, o aprendizado de máquina como parte da IA e o aprendizado Profundo como parte do aprendizado de máquina.

Aprendizado Profundo (deep learning)

É uma forma de se fazer aprendizado de máquina com base em redes neurais artificiais para representar a aprendizagem. No deep learning, as máquinas aprendem repetindo o sucesso e evitando o fracasso, com base em uma enorme quantidade de dados.

1. Viés (na IA)

Pode ser entendido como uma característica ou falha nos dados de treinamento dos algoritmos de aprendizado de máquina. O viés pode acontecer pelo fato de os dados refletirem mais uma situação do que outra. Dessa forma, podem ser discriminatórios ou preconceituosos (ética na IA) ou realizar diagnósticos imprecisos. Quando o modelo de aprendizagem é mais flexível em relação aos dados, ele é considerado um modelo com baixo viés.

Referências

BRACKMANN, Christian; VICARI, Rosa; GALAFASSI, Cristiano; MIZUSAKI, Lucas. IA@Escola: inteligência artificial na escola. 2024. Disponível em: <https://www.ianaescola.com.br/>. Acesso em: 1 jan. 2024.

BRASIL. Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA). Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Computação – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>.

CIARS. Capacitação em Inteligência Artificial para o desenvolvimento do pensamento computacional. 2022. Disponível em: <https://www.inf.ufrgs.br/ciars/>. Acesso em: 16 out. 2024.

RUSSELL, Stuart; PERSET, Karine; GROBELNIK, Marko. Updates to the OECD's definition of an AI system explained. [s. d.]. Disponível em: <https://oecd.ai/en/work/ai-system-definition-update>. Acesso em: 26 out. 2024.

VICARI, Rosa Maria; BRACKMANN, Christian; MIZUSAKI, Lucas; GALAFASSI, Cristiano. Inteligência artificial na educação básica. 1. ed. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2023. Disponível em: <https://novatec.com.br/livros/inteligencia-artificial-na-educacao-basica/>.

VICARI, Rosa Maria; BRACKMANN, Christian; MIZUSAKI, Lucas; LOPES, Daniel; BARONE, Dante; CASTRO, Henrique. Referencial curricular: inteligência artificial no ensino médio. Porto Alegre: UFRGS/IFFAR, 2022. Disponível em: <http://inf.ufrgs.br/ciars>. Acesso em: 31 dez. 2022.

VICARI, Rosa; BRACKMANN, Christian; GALAFASSI, Cristiano; MIZUSAKI, Lucas. CIEB Notas Técnicas n. 21: inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro. São Paulo, SP: Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), 2024. v. 21. Disponível em: https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2024/06/Inteligencia-Artificial-na-Educacao-Basica_2024.pdf. Acesso em: 1 jul. 2024.

VINUESA, R. et al. The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. Nature Communications, v. 11, n. 1, p. 233, 2020. DOI: 10.1038/s41467-019-14108-y. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>.