

IA E A REVOLUÇÃO NA EDUCAÇÃO



Renata Costa

IESDE
A Melhor Sempre!

IA e a revolução na educação

Renata Costa

© 2025 – IESDE BRASIL S/A.

É proibida a reprodução, mesmo parcial, por qualquer processo, sem autorização por escrito da autora e do detentor dos direitos autorais.

Projeto de capa: IESDE BRASIL S/A.

Imagem da capa: ekaterinak11/Envato Elements - yuanesei/Envato Elements - M.Style/Shutterstock

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

C875i

Costa, Renata

IA e a revolução na educação / Renata Costa. - 1. ed. - Curitiba [PR] : IESDE, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5821-361-1

1. Tecnologia educacional. 2. Educação - Efeito das inovações tecnológicas. 3. Inteligência artificial - Aplicações educacionais. I. Título.

25-96475

CDD: 371.334

CDU: 37.091.39:004.8



Todos os direitos reservados.



IESDE BRASIL S/A.

Al. Dr. Carlos de Carvalho, 1.482. CEP: 80730-200

Batel – Curitiba – PR

0800 708 88 88 – www.iesde.com.br

Renata Costa

Mestre em Design e Expressão Gráfica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Especialista em Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP); Formação em Educação a Distância pela Universidade Paulista (UNIP); e Formação de Professores para o Ensino Superior pelo Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE). Graduada em Sistemas de Informação pela Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá (FEPI) e Licenciatura em Artes Visuais pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER). Professora no Ensino Superior, lecionando Pensamento Computacional, Lógica de Programação, Banco de Dados, Programação Web e Sistemas de Informação. Atua como coordenadora dos cursos de Ciência da Computação, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Sistemas de Informação. Avaliadora do MEC para cursos de TI e Design, dedica-se à pesquisa e implementação de tecnologias educacionais inovadoras, ao desenvolvimento de materiais didáticos para EAD e à aplicação da inteligência artificial na educação, promovendo metodologias que favorecem a aprendizagem ativa e a formação de profissionais qualificados para o mercado de TI e educacional.

Vídeos em QR code!



Acesse os vídeos do livro por meio de QR codes (códigos de barras) presentes no início de cada seção de capítulo.

Direcione a câmera fotográfica de seu smartphone para o QR code e assista aos vídeos automaticamente.

Em alguns dispositivos é necessário ter instalado um leitor de QR code, que pode ser adquirido gratuitamente em lojas de aplicativos.

SUMÁRIO

- 1 Inteligência artificial generativa e seu impacto na educação 9**
 - 1.1 Introdução à inteligência artificial generativa 10
 - 1.2 Aplicações da IA na criação de recursos educacionais 15
 - 1.3 Geração automatizada de conteúdo personalizado 21
 - 1.4 Desafios e oportunidades da IA generativa na educação 24
 - 1.5 Estudos de caso e exemplos práticos 30

- 2 Futuro da educação com as tecnologias inteligentes 35**
 - 2.1 Educação 5.0 35
 - 2.2 Tecnologias inteligentes 42
 - 2.3 Aplicações de tecnologias na educação 44
 - 2.4 Desafios e oportunidades das tecnologias inteligentes na educação 48

- 3 IA para curadoria e produção de conteúdo 53**
 - 3.1 IA e curadoria 54
 - 3.2 IA e produção de conteúdo 58
 - 3.3 Curadoria e produção de conteúdo com IA na prática 61
 - 3.4 Considerações éticas para o uso da IA 67

- 4 Desafios e considerações éticas na utilização da IA na educação 74**
 - 4.1 Desafios éticos da inteligência artificial na educação 75
 - 4.2 Responsáveis pelo uso da IA na educação 78
 - 4.3 Privacidade dos dados em sistemas de IA para educação 87
 - 4.4 Questões de privacidade e discriminação algorítmica 91
 - 4.5 Regulamentação da IA na educação 96

- 5 Personalização da aprendizagem e da avaliação por meio da IA 100**
 - 5.1 Aprendizagem e avaliação personalizada na educação 101
 - 5.2 Personalização da aprendizagem e da avaliação 105
 - 5.3 Estratégias para personalização 108
 - 5.4 Sistemas inteligentes aplicados à educação 114
 - 5.5 Autonomia do aprendizado e da avaliação personalizada 119

- Resolução das atividades 124**



APRESENTAÇÃO

Com a colaboração da inteligência artificial generativa (IAG) como ferramenta de aprimoramento, nesta obra propomos uma jornada integradora pelos desafios, oportunidades e práticas que unem tecnologia e desenvolvimento humano, preparando educadores e estudantes para um futuro mais adaptativo e inclusivo.

No primeiro capítulo você conhecerá os fundamentos da IAG e verá como ela se tornou uma tecnologia capaz de criar conteúdos a partir de dados de maneira automatizada e personalizada. Nele, destacamos a geração de materiais inovadores e iniciamos uma reflexão crítica sobre a veracidade das informações e a importância de adotar uma postura ética na prática educativa. O equilíbrio entre a automação e a criatividade humana é enfatizado por meio dos princípios dos 4Rs: refletir, respeitar, visitar e revisar.

No segundo capítulo expandimos o horizonte da disciplina em direção ao futuro da educação, traçando uma linha evolutiva desde a Revolução Industrial até a atual Educação 5.0, em que metodologias não tão inovadoras, como a aprendizagem baseada em projetos e a educação Maker, articulam-se com tecnologias emergentes – como realidade aumentada (RA), realidade virtual (RV) e Internet das Coisas (IoT) – para criar ambientes de aprendizagem dinâmicos. Vemos nesse capítulo que essa combinação promove o pensamento computacional e o desenvolvimento de habilidades críticas, ressaltando que a tecnologia deve sempre estar a serviço da criatividade e da adaptabilidade humana.

No terceiro capítulo mergulhamos na curadoria digital, demonstrando como a IAG está transformando a forma como produzimos e selecionamos conteúdos educacionais. Tradicionalmente dependente do olhar humano, a curadoria agora se beneficia da eficiência tecnológica para personalizar materiais de acordo com as experiências dos alunos e professores. Esse novo cenário reforça o papel indispensável do educador como curador digital, capaz de integrar tecnologia e prática pedagógica para fomentar uma educação verdadeiramente inclusiva e inovadora.

No quarto capítulo o convidamos à reflexão sobre os desafios éticos que emergem com a utilização da IAG na educação. Questões como a privacidade dos dados dos alunos, a discriminação algorítmica e os vieses presentes nos sistemas de inteligência artificial são discutidas à luz da necessidade de regulamentação e de políticas institucionais internas que garantam o uso responsável dessas tecnologias. O papel de educadores, pesquisadores e legisladores é destacado como fundamental para assegurar que a inovação tecnológica caminhe sempre em sintonia com os direitos individuais e com a justiça social.

Por fim, no quinto capítulo enfatizamos a personalização da aprendizagem e da avaliação, mostrando que a verdadeira transformação no ensino se dá pelo desenvolvimento de competências como autonomia, autocrítica e auto-gestão. Embora a IAG ofereça suporte para tornar o ensino mais adaptativo e formativo, o foco central permanece no protagonismo dos estudantes, que aprendem a buscar, questionar e moldar seu próprio percurso educacional. Apresentamos estratégias e sistemas inteligentes que, aliados a práticas pedagógicas inovadoras, promovem uma cultura educacional que valoriza a singularidade de cada aprendiz.

Esta obra é um convite para que você repense suas práticas e abrace a inovação com responsabilidade e ética, integrando tecnologia e desenvolvimento humano para criar ambientes de ensino mais conectados e inclusivos. Esperamos que, ao longo da leitura, você se inspire a transformar sua realidade educacional e a se preparar para os desafios do futuro. Bom estudo e uma excelente jornada de descobertas!

1

Inteligência artificial generativa e seu impacto na educação

Neste capítulo, analisaremos, de modo geral, a inteligência artificial generativa (IAG) e o seu impacto na área educacional. Você perceberá que, em diversos momentos, manteremos um diálogo com a própria IAG a fim de entendermos melhor sua capacidade de interação e integração. No decorrer dos nossos estudos também conceituaremos a inteligência artificial (IA), veremos por que a consideramos generativa e quais são suas principais características.

Ao prosseguirmos com nossos estudos, você será apresentado às dicas de como a IAG pode nos auxiliar na criação de recursos educacionais que potencializam o processo de ensino e a aprendizagem de qualidade. Outro fator importante é que refletiremos com frequência sobre as questões éticas e a educação personalizada envolvendo o uso e a aplicação da IAG.

Em outros momentos, teremos práticas que você também poderá executar na sua ferramenta de IAG de preferência. Nessas práticas, com base no que chamamos de *criação de prompts (comandos)*, propomos reflexões para analisarmos os contextos educacionais. É importante salientar que, ao executar esses prompts, você poderá encontrar respostas similares, mas que não necessariamente serão idênticas às aqui apresentadas.

É fundamental ainda considerar que este capítulo foi desenvolvido para oferecer a você uma visão sistêmica do que a IAG pode nos proporcionar na área educacional, enriquecendo e facilitando nosso cotidiano como educadores.



Objetivos de aprendizagem

Com o estudo deste capítulo, você será capaz de:

- compreender o conceito de inteligência artificial generativa e suas principais características;

(Continua)

- refletir sobre a inteligência artificial;
- identificar os benefícios da inteligência artificial generativa na personalização da educação;
- analisar os desafios e oportunidades das abordagens de IA generativa e seu potencial para transformar a educação;
- analisar estudos de caso que demonstram o impacto da IA generativa na educação.

1.1 Introdução à inteligência artificial generativa

▶ Vídeo



Para entendermos o conceito da inteligência artificial generativa (IAG), precisamos acompanhar o avanço da inteligência artificial (IA) propriamente dita. Por isso, a seguir, acompanharemos a linha do tempo dos grandes marcos da inteligência artificial. Esperamos que goste da leitura e aproveite as dicas e curiosidades apresentadas.

1940

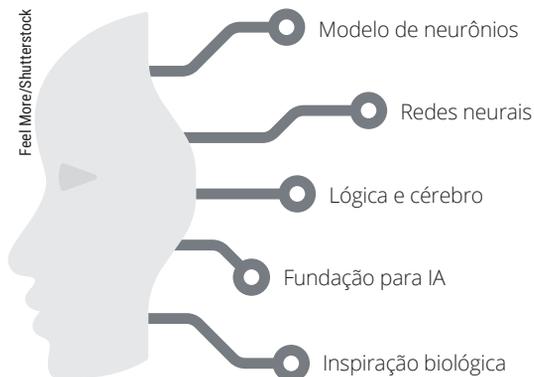
Nos primórdios da IA, entre os anos de 1940 e 1950, McCulloch e Pitts (1943) publicaram um artigo propondo um modelo matemático para o funcionamento dos neurônios artificiais – o artigo *A logical calculus of ideas immanent in nervous activity*, em tradução livre para o português, *Um cálculo lógico das ideias imanes na atividade nervosa*. Esse estudo preliminar é considerado um dos primeiros trabalhos publicados que combina neurociência com lógica matemática, estabelecendo, assim, um campo interdisciplinar que mais tarde desenvolveria os conceitos fundamentais para a IA e as redes neurais artificiais.

As disciplinas e os temas abordados nesse artigo interdisciplinar ainda hoje são considerados nas pesquisas em IA. Dessa maneira, foi possível avançar nos estudos e, assim, mais recentemente, começar a entender e utilizar a IA nas salas de aula em diversos segmentos educacionais.

Vejamos algumas proposições levantadas por McCulloch e Pitts (1943) na época:

A Glossário

imane: inseparável e inerente.



A primeira é sobre o **modelo de neurônios**, segundo a qual os neurônios poderiam ser representados como unidades binárias (ligados ou desligados) que se ativam com base em certas condições de entrada.

A segunda, sobre **redes neurais**, afirmava que as redes de neurônios poderiam, em teoria, computar qualquer função lógica e seriam, assim, equivalentes a uma máquina de Turing.

De acordo com a terceira proposição, sobre **lógica e cérebro**, o cérebro poderia ser entendido como um sistema lógico que processa informações conforme princípios matemáticos.

Com relação à proposição da **fundação para IA**, os autores propuseram que as máquinas poderiam imitar processos mentais humanos.

Por fim, na proposição da **inspiração biológica**, os autores, com inspiração na biologia e neurofisiologia (da época), sugeriram que poderia ser feita uma ponte entre a atividade neural e a lógica matemática.

1950

Na década de 1950, Alan Turing, um britânico matemático, lógico e pioneiro, considerado cofundador da ciência da computação e da inteligência artificial, publicou o artigo *Computing Machinery and Intelligence* – em tradução livre, *Máquinas Computacionais e Inteligência* (TURING, 1950). O estudo discorre sobre diversas questões filosóficas e técnicas da inteligência artificial, incluindo: conceitos como o de inteligência; considerações sobre os desafios da programação de máquinas inteligentes; reflexões sobre as implicações sociais e éticas; e a proposição do chamado *Teste de Turing*.

Leitura

Para se aprofundar no estudo de McCulloch e Pitts, leia-o diretamente na fonte, acessando o link a seguir.

Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~epxing/Class/10715/reading/McCulloch.and.Pitts.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2025.

O Teste de Turing foi proposto no artigo como uma medida de inteligência artificial. Esse teste consiste em colocar um humano para conversar com a IA sem saber se é outro humano ou uma inteligência artificial. Caso o humano não desconfie de que é uma IA, ela é considerada inteligente.

Algo similar ocorre conosco hoje em dia conversando, por exemplo, com o ChatGPT. A diferença é que sabemos que ele é uma inteligência artificial generativa. Parece surreal, mas o fato é que o Teste de Turing tem fundamentos e ajudou muito no que vivenciamos hoje em dia com relação à IA. Afinal, à medida que a tecnologia avança, a interação com inteligências artificiais se torna cada vez mais comum no nosso dia a dia, desde assistentes virtuais em dispositivos domésticos até sistemas de atendimento ao cliente em empresas.

Outras contribuições para o avanço da inteligência artificial vieram também na década de 1950, quando, por exemplo, em 1956, John McCarthy – cujo legado inclui contribuições para a teoria dos sistemas de lógica, linguagens de programação e desenvolvimento de sistemas especialistas –, cunhou o próprio termo *inteligência artificial*.

No mesmo ano, Marvin Minsky corroborou para os estudos de inteligência artificial com sua teoria sobre percepção, redes neurais e aprendizado de máquina. As pesquisas do autor impactaram significativamente os estudos de robótica e linguagem natural (TURING, 1950).

Claude Elwood Shannon também foi importante para o avanço da inteligência artificial. Ainda em 1956, trouxe contribuições para a teoria da informação e a teoria da comunicação. Suas ideias sobre codificação e transmissão de informações foram fundamentais para o desenvolvimento de sistemas de IA.

Outro autor importante é Herbert Simon, que foi o precursor da IA no que tange à modelagem de processos de tomada de decisão humana e ao desenvolvimento de sistemas especialistas. Em 1978, Simon recebeu o Prêmio Nobel de Economia.

1960

Os anos 1960 foram caracterizados como os anos da expansão e dos primeiros obstáculos da IA. Nesse período foi criado ELIZA, por Weizenbaum (1966), no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). ELIZA é um programa de processamento de linguagem natural (PLN) projetado para simular um terapeuta.

Filme

Para conhecer mais sobre Turing, assista ao filme *O jogo da imitação*, que retrata o matemático na Segunda Guerra Mundial, em especial sua contribuição para quebrar o código enigmático utilizado pelos nazistas.

Direção: Morten Tyldum. Reino Unido; EUA: Black Bear; Bristol Automotive, 2014.

Esse projeto é considerado um marco essencial para a inteligência artificial, pois com ele foi possível demonstrar, pela primeira vez, a capacidade de interação de uma máquina com seres humanos. Dessa forma, ele possibilitou estudos mais avançados nas questões relacionadas à interação homem-máquina, o que futuramente nos proporcionaria o uso e a aplicação de *chatbots*, assistentes virtuais e sistemas de diálogo automatizados.

Com o projeto ELIZA, o público acadêmico em geral percebeu como os computadores poderiam ser programados para interagir de maneira mais inteligente com os humanos, impulsionando debates sobre privacidade, ética no uso de tecnologias interativas e o impacto psicológico das interações humano-computador.

Em 1969, tivemos um marco importante de um pesquisador muito conhecido na área educacional: Seymour Papert. Apesar de suas contribuições serem mais reconhecidas quando abordamos o construtivismo e a Logo¹, Papert influenciou os estudos sobre inteligência artificial com a publicação, junto com Minsky, do livro *Perceptrons* (1969). As ideias publicadas nesse livro impulsionaram as pesquisas sobre as redes neurais e o aprendizado de máquina.

1970

Na década de 1970, tivemos o denominado *inverno da IA*, que podemos chamar também de *desaceleração na IA*, em que ficaram evidentes as limitações das redes neurais artificiais da época, resultando em uma descrença temporária na viabilidade da IA como campo de estudo e pesquisa. Em 1973, o *Relatório Lighthill*, na Grã-Bretanha, ao criticar o progresso da inteligência artificial, foi seguido da redução no financiamento das pesquisas nesse campo, levando à falência, inclusive, algumas empresas de IA, na época.

Precisamos enfatizar que o inverno da IA não representou o fim das pesquisas e estudos, afinal, hoje em dia, utilizamos IAGs como Copilot (Microsoft) e ChatGPT (OpenAI). Em verdade, apesar da desaceleração na IA, surgiram nos anos 1970 estudos, avanços e renovações para o desenvolvimento da IA, junto com novas abordagens, técnicas e aplicações que, posteriormente, favoreceram o ressurgimento do interesse e do progresso da IA.

1980 e 1990

Foi nos anos 1980 que Edward Feigenbaum, cientista da computação, desenvolveu o sistema especialista MYCIN, projetado para imitar

1

Linguagem de programação destinada a ensinar conceitos básicos de matemática e pensamento computacional de maneira mais intuitiva, colaborativa e autônoma para crianças.



Livro

Seymour Papert é considerado um dos principais defensores do uso das Tecnologias da Informação e Comunicações (TICs) na educação. Inspirado no construtivismo, ele enfatizava a importância da construção ativa do conhecimento pelos alunos, em vez do recebimento passivo das informações. Para saber mais sobre seus estudos, recomendamos seu livro *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*.

PAPERT, S. Nova York: Basic Books, 1980.

+ Saiba mais

O *Jeopardy!* é reconhecido por seu formato único e desafiador, pois suas respostas são apresentadas aos jogadores, e eles precisam responder com uma pergunta. Exemplo: afirmativa – navegador e explorador português que descobriu o Brasil; resposta – quem foi Pedro Álvares Cabral?

o raciocínio humano em domínios específicos, como o diagnóstico de doenças na área de medicina. Anos depois, outros pesquisadores como Geoffrey Hinton, David Rumelhart e Ronald Williams popularizaram o algoritmo de retropropagação, utilizado para treinar redes neurais artificiais (HINTON; RUMELHART; WILLIAMS, 1986).

Nos anos seguintes, precisamente em 1997, a International Business Machines Corporation (IBM) desenvolveu um supercomputador, o Deep Blue, que derrotou o então campeão mundial de xadrez Garry Kasparov. Foi uma partida histórica e que demonstrou o poder da inteligência artificial. É válido lembrar que mais de uma década depois, em 2011, a IBM também desenvolveu o sistema denominado *Watson*, que superou os famosos campeões humanos Brad Rutter e Ken Jennings no *Jeopardy!*, um popular programa televisivo de perguntas e respostas nos Estados Unidos.

Anos 2000

Nos anos 2000, na famosa virada do milênio, Geoffrey Hinton, cientista da computação britânico-canadense, propôs o conceito de *aprendizado profundo* (*deep learning*), levando a avanços significativos nas áreas de reconhecimento de padrões, processamento de linguagem natural e visão computacional. Mais tarde, em 2013, Hinton foi contratado pela Google para desenvolver algoritmos de aprendizado profundo, o que, devemos frisar, destacou a importância do crescimento da IA para e no setor de tecnologia da informação (TI).

Em 2012, Hinton e os pesquisadores Krizhevsky e Sutskever ganharam o *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC) com um modelo de rede neural convolucional. Resumidamente, as redes neurais convolucionais (CNNs) foram projetadas para analisar imagens, por exemplo, verificando padrões, bordas e texturas, e identificando fotos.

Outro avanço significativo foi feito por Goodfellow, em 2014, que criou o que chamamos de *redes geradoras adversárias* (GANs). Popularmente, podemos dizer que é um jogo entre dois computadores em que um cria a imagem ou música e o outro tentar decifrar se elas são falsas ou reais. A competição entre os computadores gera respostas mais precisas e realistas de imagens, como no campo da arte (reconstrução e restauração de obras de arte, por exemplo) e da medicina (resultados de exames de imagens, por exemplo).

Já em 2016, o AlphaGo da DeepMind (empresa de IA fundada no Reino Unido, em 2010) derrotou o campeão mundial humano Lee Sedol

no jogo milenar chinês chamado de *Go*, um jogo estratégico de tabuleiro conhecido por sua profundidade e complexidade. Com essa vitória, a IA passou a ser reconhecida como um potencial altamente criativo e intuitivo para resolver problemas do cotidiano humano.

Em 2020, a OpenAI – uma empresa de pesquisa em inteligência artificial fundada em dezembro de 2015, nos Estados Unidos – surpreende o mundo com o lançamento do GPT-3, uma ferramenta de chat que gera textos em linguagem natural e que representa um marco no desenvolvimento de modelos de linguagem pré-treinadas. Em 2023, a mesma empresa lança o GPT-4, o que elevou assustadoramente as capacidades da IA ao integrar diferentes entradas e saídas de dados, indo além dos textos com o uso de imagem e áudio, e estabelecendo um novo padrão da linguagem natural.

Ufa, chegamos ao momento no qual reconhecemos a *inteligência artificial generativa*. É importante mencionar que esse não é um termo cunhado por algum pesquisador em específico, como é o caso da inteligência artificial, mas remete à interseção de diferentes frentes de pesquisas, ideias e conceitos, como o aprendizado de máquina, a ciência cognitiva e a arte digital. De qualquer forma, podemos concluir que a IAG se refere à capacidade dos sistemas de, por meio de seus algoritmos de IA, gerarem conteúdos – textos, imagens, sons e outras formas.

1.2 Aplicações da IA na criação de recursos educacionais

▣ Vídeo



Não é de hoje que nos preocupamos em ser substituídos pela tecnologia: sentimos um pouco de receio ou até medo quando algo tecnológico surge. Foi o caso, por exemplo, da criação dos buscadores de conteúdo da Google, em 1998, que explodiu no Brasil, em 2000. Pensamos que seria o fim dos professores, da qualidade dos trabalhos, do material autoral e de outras atividades pertinentes à educação, em especial, das de dentro da sala de aula.

Claro que tivemos de nos readaptar aos novos tempos. Alguns alunos e até professores utilizaram, e utilizam, o famoso “copia e cola”, mas o que prevaleceu foi a mudança necessária e a readequação da pesquisa e, principalmente, da atuação docente com relação ao uso da ferramenta. Hoje temos os buscadores como aliados e parceiros da educação, pois aprendemos a lidar com essa tecnologia no decorrer dos anos.

Em 2023, quando oficialmente conhecemos a IAG da OpenAI, ficamos mais uma vez assustados e, ao mesmo tempo, maravilhados. Afinal, a criação de recursos educacionais por meio da IAG surpreendeu qualquer um da área educacional! Além disso, teve um impacto social na forma de atuação em todas as outras áreas, sacudindo-as de uma forma jamais pensada por nós, e assim todas as áreas tiveram de repensar suas ações!

Com o passar dos meses, o susto inicial – de que uma ferramenta poderia nos auxiliar ou que poderia nos substituir – deu espaço para novas percepções e questionamentos. Já não temos mais tanto medo pessoal e profissional quanto ao uso da IAG, mas ainda nos sentimos receosos do que está por vir, não é mesmo? Daquilo que conhecemos até agora sobre a IAG, uma coisa é quase certa: “velhas” habilidades da língua portuguesa precisam ser consideradas para que possamos dominar efetivamente as IAGs como ChatGPT.

Para começarmos a entender e dominar a IAG, devemos saber que os 4Rs têm seu fundamento na língua portuguesa, pois ao utilizarmos essas ferramentas, temos de criar **prompts** de comando. Em suma, esses prompts são o uso correto e humanizado do bom e velho português ao solicitarmos algumas informações e/ou questionar a IAG sobre um determinado assunto.

No contexto da formação de professores em inteligência artificial generativa, é crucial adotarmos uma abordagem que promova o desenvolvimento crítico e eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Com esse propósito em mente, apresentamos o acrônimo “4Rs”:



Esses princípios constituem os pilares essenciais para o entendimento e domínio da IAG, facilitando a criação de prompts de comando mais

+ Saiba mais

A OpenAI define prompts de comando como entradas de texto que iniciam uma interação com seus modelos de linguagem, como o GPT-4. Eles enfatizam a importância de formulá-los de forma clara e específica para obter resultados mais precisos e úteis. Segundo a OpenAI, a precisão e a clareza na formulação dos prompts são cruciais para orientar o modelo a gerar respostas relevantes e coerentes.

inteligentes e personalizados para a educação. Cada “R” representa uma diretriz fundamental que orienta nossa abordagem, habilitando-nos a explorar profundamente as capacidades da inteligência artificial generativa e a alcançar resultados mais autênticos em práticas pedagógicas. Ao compreendermos o significado dos “4Rs” e sua aplicação, estamos não apenas nos preparando para a era da educação personalizada, mas também capacitando educadores a orientar os alunos na interação significativa e criativa com as novas tecnologias além da sala de aula.

Claro, temos outras habilidades a serem desenvolvidas, como o uso adequado e seguro da tecnologia, o estudo e a pesquisa técnica contínua da área em que estamos envolvidos, questões sociais e filosóficas que impactam a área educacional, entre outras. Mas sem sombra de dúvidas, a habilidade linguística é essencial para o domínio da IAG, inclusive para os próprios profissionais de TI que desenvolvem essas ferramentas.

Voltando aos 4Rs, para começarmos a entender e dominar a IAG, antes mesmo de pensarmos em suas aplicações na criação de recursos educacionais como potencial transformador do ensino e da aprendizagem, temos que compreender que o domínio da língua portuguesa facilita a criação e elaboração de prompts mais objetivos, precisos e claros.

Os prompts bem escritos evitam ambiguidades, por exemplo, e trazem respostas mais certas, pois com frases mais bem formuladas, evitamos redundâncias. É importante salientar que fornecer prompts com informações mais específicas resulta em respostas mais relevantes e úteis da própria IAG.

Assim, como educadores, precisamos saber que os 4Rs indicam o seguinte:

1R

Refletir sobre o uso da língua portuguesa para geração de prompts. Uma autoanálise da habilidade linguística é primordial para a aplicação da IA na geração de recursos educacionais.

2R

Respeitar as normas linguísticas. Saber as diretrizes básicas da gramática é um diferencial facilitador na compreensão de como a própria IAG entende os prompts. Assim, as respostas geradas por ela serão mais precisas, coerentes e coesas.

Tanahcon/Shutterstock

(Continua)

3R

Revisitar continuamente sua habilidade de interpretação de texto. Acredite, sua habilidade de compreender os feedbacks da IAG fará com que seu diálogo com a ferramenta seja mais eficaz, eficiente e ágil.

Tamahcon/Shutterstock

4R

Revisar a estrutura gramatical do seu prompt antes de enviar para a IAG. Essa é uma questão crucial para garantir clareza e concisão da resposta recebida. O uso adequado da estrutura do prompt é fundamental na comunicação eficaz com a IAG.

Encare esses 4Rs como dicas para começar o uso adequado das IAGs, pois, ao facilitar a compreensão inicial sobre a formulação de prompts, eles garantem uma melhor interação com a IA. Por isso, são fundamentais para a qualidade dos prompts, embora existam outros fatores a serem considerados em sua criação, tais como contextualização do cenário, simplicidade e clareza, detalhamento da especificidade do assunto e conhecimento contínuo a respeito dele.

Agora que já temos essas dicas, podemos prosseguir com nosso diálogo sobre as aplicações da IA na criação de recursos educacionais. É impressionante como a IAG tem um potencial transformador na forma de ensinar e aprender. Essa tecnologia permite a personalização do ensino, a adaptação de conteúdo de acordo com as necessidades individuais dos alunos e ainda o oferecimento de feedback imediato, gerando experiências de aprendizado únicas, inclusivas e envolventes.

Contudo, não podemos fazer e nem permitir o uso da ferramenta como mera reprodutora de recursos educacionais. Uma IAG, como ChatGPT, por exemplo, consegue gerar sozinha um capítulo como este. Basta solicitar a redação de um texto em um prompt bem escrito, detalhado e específico.

Não vamos considerar nosso capítulo como exemplo, mas imagine a seguinte situação: você está encarregado de gerar uma pesquisa de opinião sobre o uso de um aplicativo tecnológico para o mercado educacional. Só que você não tem ideia de por onde começar e resolve solicitar a ajuda de ChatGPT. Assim, cria um prompt para iniciar um diálogo e pesquisar. Vejamos três opções:

Prompt 1: Olá. Como vai? Você poderia, por favor, dissertar, em português, vinte linhas, sobre como avaliar e analisar um produto tecnológico e inovador para o mercado educacional? Esse produto é um aplicativo móvel, inclusivo e escalável. O texto será utilizado pela equipe de marketing de uma instituição de ensino privada que oferta cursos superiores de TI.



Prompt 2: Olá. Como avaliar e analisar um produto tecnológico inovador no mercado educacional?



Prompt 3: Como avaliar e analisar um produto tecnológico?



Qual dos três prompts você criaria? Por quê? Uma dica: não escolha pelo tamanho do texto, mas sim pela riqueza de detalhes e clareza da solicitação. Atenção: os três prompts têm falhas.

É perceptível que o primeiro é mais detalhado, porém ele poderia melhorar. Solicitamos ao próprio ChatGPT essa melhoria, e ele retornou:

IAG: Claro! Vamos reformular o prompt para uma melhor compreensão:

Olá! Como vai? Poderia, por gentileza, elaborar um texto em português, com aproximadamente vinte linhas, sobre as melhores práticas para avaliar e analisar um produto tecnológico inovador destinado ao mercado educacional? Este produto em questão é um aplicativo móvel, caracterizado por sua inclusividade e escalabilidade. O objetivo é fornecer orientações úteis para a equipe de marketing de uma instituição de ensino privada que oferece cursos superiores na área de Tecnologia da Informação.



Outra pergunta: qual dos três prompts gera uma pesquisa de opinião? Se você respondeu nenhum, está correto. Os três prompts pedem uma explicação sobre como criar uma avaliação. Lembre-se sempre que os verbos para a língua portuguesa são ações e para a IAG,

são comandos. Então, utilize os verbos de maneira favorável às suas necessidades. Observe, a seguir, um novo prompt:

Prompt: Olá! Como está? Poderia, por favor, elaborar uma avaliação em português para analisar um produto tecnológico inovador destinado ao mercado educacional? Esse produto é um aplicativo móvel caracterizado por sua inclusividade e escalabilidade. A pesquisa de opinião será conduzida entre os colaboradores de uma instituição de ensino superior, por meio do Departamento de Recursos Humanos da área de Tecnologia da Informação.



Note que esse prompt gerará uma pesquisa, mas uma pesquisa aberta. É o que você precisa? Você precisa de uma pesquisa objetiva ou subjetiva? É preciso definir isso em seu prompt, pois a IA não sabe ao certo o que exatamente você deseja. Você precisa detalhar cada vez mais o prompt para chegar ao máximo da personalização do seu objetivo. Observe mais um prompt:

Prompt: Olá! Como está? Poderia, por favor, elaborar uma avaliação em português para analisar um produto tecnológico inovador voltado ao mercado educacional? Trata-se de um aplicativo móvel reconhecido por sua inclusividade e escalabilidade. A pesquisa de opinião será conduzida entre os colaboradores de uma instituição de ensino superior, por meio do Departamento de Recursos Humanos da área de Tecnologia da Informação, utilizando uma escala de respostas de 1 a 5. Nessa escala, o valor 1 indica menor satisfação e o valor 5, maior satisfação.



Você notou que a cada prompt criado foram necessários conhecimentos técnicos sobre o que é uma pesquisa de opinião? Que com base na língua portuguesa foi possível gerar prompts mais detalhados e que nos permitiu resultados mais personalizados? Você observou o uso do verbo **elaborar** no prompt? Identificou o uso do substantivo **avaliação**? Considerou a aplicação do adjetivo **inovador**? São conceitos básicos da estrutura gramatical que trazem a riqueza da especificidade para o prompt. Também considere que “pesquisa de opinião” e “uma escala de respostas de 1 a 5”, além de pertencerem ao conhecimento técnico de

avaliação, são palavras-chaves no prompt para que a IAG compreenda suas necessidades e lhe dê respostas mais precisas.

As aplicações da IAG na criação de recursos educacionais são diversas e não somente textuais, como em nosso exemplo. Por meio da IAG, elaboramos livros, vídeos, tutoriais, sites, apresentações, avaliações, aplicativos e outros recursos personalizados para o ensino e aprendizagem – recursos esses gerados de maneira estrondosamente mais rápida do que por uma equipe multidisciplinar.

Porém, em nossos exemplos, a persona humana e seus conhecimentos prévios – sejam técnicos ou comportamentais – estiveram sempre presentes. Não é possível gerar prompts sem conhecer os requisitos e o escopo iniciais que estão contextualizados nos ambientes educacionais. A elaboração de prompts exige riqueza de detalhes, e essas particularidades estão também em nosso dia a dia educacional, nas regras de negócio institucionais, nas diretrizes internas e no convívio com os colegas, docentes e discentes. Coisas que IAGs, como ChatGPT, não estão observando, vivenciando, compartilhando (humanamente), e de maneira colaborativa. Pense nisso!

1.3 Geração automatizada de conteúdo personalizado

▣ Vídeo



É quase certeza que você já escutou a seguinte frase: “A personalização do ensino e aprendizagem é utopia!”. Sem entrarmos nos méritos políticos e sociais, essa frase realmente tem sentido quando consideramos as salas de aula cheias e/ou os professores sobrecarregados com as diferentes turmas para lecionar. Não que muito tenha mudado, mas parece que temos uma ferramenta a nosso favor! Sim, a IAG pode fazer o “trabalho braçal”, enquanto nós ficamos responsáveis pela parte intelectual dos requisitos necessários para uma educação de qualidade.

Com base em Moran (2019), quanto à personalização da educação, podemos idealizar em nossos planos de ensino avaliações diagnósticas, planos de aprendizado individualizados, aprendizagem baseada em projetos e feedback contínuo. Na prática, em uma turma de 40 alunos, por exemplo, nos parece ideal – mesmo que timidamente – essas abordagens educacionais. Entretanto, em uma

educação escalável como a maioria de nós vivenciamos hoje, parece impraticável a concretização dessas ideias.

É importante considerar que a definição de *educação escalável* não tem uma referência específica ou foi oficialmente cunhada por um pesquisador em especial. Assim, no cenário aqui apresentado, a referida expressão reflete uma abordagem comparativa entre a expansão rápida da educação digital – como na Educação a Distância (EaD) das grandes instituições de ensino – e o modelo de negócio ágil e adaptável das *startups*, visando ampliar o acesso, a eficiência e o impacto de uma educação mais sustentável por meio da tecnologia.

Não porque não sejamos capazes ou nosso intelecto não seja compatível, mas porque acaba sendo humanamente impossível inovar, criar e utilizar tantos recursos pedagógicos nas diferentes turmas que temos. Afinal, o aluno por si só já é uma diversidade! Não damos conta de tudo. Temos também nossa vida social e pessoal, e o dia a dia educacional – só quem vive sabe da correria!

É considerando esse cenário que precisamos encaixar a IAG em nosso cotidiano escolar. Fazer com que ela faça o que não é humanamente possível para nós. A IAG é uma ferramenta auxiliar ao professor. Como já vimos em outros momentos, precisamos saber utilizá-la de maneira assertiva e, portanto, criar prompts inteligentes que nos auxiliem a:

1 identificar como podemos avaliar os pontos fortes e fracos dos alunos;

2 criar estratégias específicas para os discentes ou para um grupo de alunos;

3 gerar projetos que engajem os alunos e formas diversificadas de recursos que nos forneçam feedbacks contínuos e personalizados.

As abordagens educacionais personalizadas nos ajudam a alinhar o processo de ensino e aprendizagem com as necessidades, os conhecimentos, habilidades e interesses individuais dos discentes. Para Almeida (2015), adaptar o conteúdo educacional de maneira personalizada é essencial no atendimento às necessidades específicas de

cada discente, facilitando uma aprendizagem mais efetiva e relevante diante de seu perfil e contexto. Os algoritmos da IAG são capazes de analisar grandes volumes de dados, como o comportamento e as preferências de cada usuário, permitindo, inclusive, prever o tipo de conteúdo que será mais relevante e interessante para cada pessoa. Nesses aspectos, a geração automatizada de conteúdo personalizado pela IAG torna-se uma área promissora a ser explorada na educação.

Por isso, é importante saber criar prompts. Os comandos são fundamentais para que a IAG nos auxilie na geração automatizada de conteúdo personalizado. A fim de exemplificar, vamos criar um prompt para uma aprendizagem personalizada de um grupo de alunos de Astronomia. Para tanto, precisamos definir pelo menos o que vamos personalizar, em que nível de conhecimento está o aluno, quais os tipos de mídia serão utilizados na personalização do ensino, a duração das aulas e as temáticas a serem estudadas. Nesse sentido, teremos algo semelhante ao seguinte:

Prompt: Suponha que você seja um renomado professor de Astronomia e esteja preparando um plano de ensino personalizado. A sua turma diurna é bem eclética, os alunos são, em sua maioria, do gênero feminino e da faixa etária entre 20 e 22 anos. As aulas serão ministradas em 6 semanas, com duração de 30 minutos cada, sobre os seguintes temas: a teoria do Big Bang e a expansão do universo; estrutura e evolução das galáxias; matéria escura e energia escura; e o destino final do universo. A aula deverá indicar textos, vídeos, imagens, artigos científicos, simuladores e muito material visual. O plano de ensino deverá conter objetivo, diagnóstico de CHA (conhecimento, habilidades, atitudes), e indicação de atividades interativas, somativas e formativas. A última aula deverá ser sobre um projeto focado na educação ambiental. O plano também deverá ter as referências bibliográficas com menos de 5 anos de publicação.



Ao executar esse prompt, você terá um resultado base para começar a desenvolver o seu plano de ensino personalizado. O resultado gerado pelo prompt são dicas do que você poderá melhorar e personalizar para enriquecer suas aulas. Não podemos caracterizar esse prompt como um recurso final da geração automatizada de conteúdo personalizado, mas sim como um norte para você começar a personalização do plano de ensino. É importante considerar que se você copiar

Dica

Antes de elaborar um prompt para gerar um estudo personalizado, pense e reflita sobre as necessidades isoladas dos discentes. Considere ainda seus interesses, seu estilo de aprendizagem e seus níveis de conhecimento. É importante também definir os objetivos educacionais que você deseja alcançar com a personalização.

o resultado do prompt e o reutilizar, não mais será considerado um plano personalizado, mas sim simples reprodução.

1.4 Desafios e oportunidades da IA generativa na educação

▶ Vídeo



Nesta seção, faremos algo diferente. Vamos conversar com a IAG para ela “opinar” sobre seus próprios desafios e oportunidades na educação. Sabemos, direta e indiretamente, que a IAG influencia e impacta nossas ações com relação à educação, mas nos apresenta desafios que ainda não são cem por cento mensuráveis, visto que, além de ser um assunto relativamente novo em nossa comunidade, as novas práticas educacionais com a IAG são concomitantes às teorias educacionais existentes e mais antigas.

É válido considerar que, independentemente dos assuntos que permeiam ou não a IAG, na educação é fundamental a comunicação entre as partes envolvidas no processo de ensino e aprendizagem. Assim, observe que o parágrafo anterior menciona “conversar com a IAG”. Isso faz sentido a partir do momento em que consideramos a IAG como parte dessa comunicação: não somente como uma ferramenta **reprodutiva**, mas uma tecnologia capaz de **compreender** a interação humana e auxiliar na promoção da qualificação e personalização do processo educacional.

A seguir, vamos gerar um diálogo com a IAG. É importante que você reflita e analise os aspectos desse diálogo, bem como observe algumas das reflexões e interpretações que faremos sobre as respostas da IAG.

Prompt: Olá, bom dia! Como você está?

IAG: Olá, bom dia! Estou bem, obrigado. Como posso ajudar você hoje?

Prompt: Sou professora universitária de TI. Por favor, discorra sobre sua opinião, de maneira rápida, com relação aos desafios e às oportunidades que você, como inteligência artificial generativa, pode me auxiliar em minhas aulas e planejamentos.

IAG: Como inteligência artificial generativa, posso oferecer diversas formas de auxílio nas suas aulas e planejamentos.

Desafios:

1. ****Adaptação Tecnológica**:** Integrar IA nas suas atividades pode exigir um período de adaptação tanto para você quanto para os alunos.

(Continua)

2. **Personalização**: Adaptar os conteúdos gerados automaticamente às necessidades específicas dos seus alunos pode ser desafiador.

3. **Interpretação de Conteúdo**: A precisão das respostas e a adequação ao contexto podem variar, requerendo supervisão humana.

Oportunidades:

1. **Planejamento de Aulas**: Posso ajudar a criar planos de aula detalhados, sugerir tópicos relevantes e fornecer materiais complementares.

2. **Resolução de Dúvidas**: Disponível para responder a perguntas dos alunos em tempo real, ajudando a esclarecer conceitos e promover o aprendizado contínuo.

3. **Criação de Material Didático**: Geração de exercícios, testes e exemplos práticos personalizados para diversos níveis de conhecimento.

4. **Atualização de Conteúdos**: Fornecimento de informações atualizadas sobre as últimas tendências e avanços na área de TI.

Em suma, a utilização de uma IA generativa pode potencializar a eficiência e a qualidade do ensino, oferecendo suporte contínuo e recursos personalizados, embora seja importante combinar essas ferramentas com a supervisão e o toque humano que você, como professora, proporciona.



Entre outros indícios, note que, independentemente da resposta técnica, é fundamental sempre utilizar saudações com a IAG, pois estamos lidando com uma das partes do processo educacional. Mesmo que seja uma ferramenta, precisamos nos condicionar, como educadores, a nos policiar nas tratativas.

Temos de estabelecer respeito, cordialidade e bem-estar nas interações com a IAG para que sua aprendizagem seja cada vez menos discriminatória. Outra observação nesse primeiro diálogo é que a IAG nos pontuou assuntos de nosso conhecimento educacional como docentes, tais como elaboração de material, suporte ao aluno, personalização, entre outros.

Para a maioria que aqui lê, são fundamentos didáticos inerentes ao nosso dia a dia de educadores. Isso demonstra o que já vimos: a IAG é um auxílio que facilita nosso planejamento educacional e não nos substitui. A ela cabe realizar nossas atividades repetitivas. Observe que a IAG, de ma-

neira conclusiva, considera que “a supervisão e o toque humano” são os potencializadores do processo de ensino e aprendizagem.

No próximo diálogo, vamos considerar uma questão sempre debatida em nossa comunidade educacional: a IAG substituirá o docente?

Prompt: Olá, bom dia! Como você está?

IAG: Olá, bom dia! Estou bem, obrigado. Como posso ajudar você hoje?

Prompt: Sou professora universitária de TI. Por favor, discorra sobre sua opinião, de maneira rápida, com relação aos desafios e às oportunidades que você, como inteligência artificial generativa, pode me auxiliar em minhas aulas e planejamentos.

IAG: Como inteligência artificial generativa, posso oferecer diversas formas de auxílio nas suas aulas e planejamentos.

Desafios:

1. ****Adaptação Tecnológica**:** Integrar IA nas suas atividades pode exigir um período de adaptação tanto para você quanto para os alunos.
2. ****Personalização**:** Adaptar os conteúdos gerados automaticamente às necessidades específicas dos seus alunos pode ser desafiador.
3. ****Interpretação de Conteúdo**:** A precisão das respostas e a adequação ao contexto podem variar, requerendo supervisão humana.

Oportunidades:

1. ****Planejamento de Aulas**:** Posso ajudar a criar planos de aula detalhados, sugerir tópicos relevantes e fornecer materiais complementares.
2. ****Resolução de Dúvidas**:** Disponível para responder a perguntas dos alunos em tempo real, ajudando a esclarecer conceitos e promover o aprendizado contínuo.

Prompt: Você pretende substituir os professores?

IAG: Não, a intenção de tecnologias como a inteligência artificial não é substituir professores, mas sim auxiliá-los e complementar o processo educacional. Aqui estão algumas maneiras pelas quais a IA pode beneficiar a educação sem substituir os professores:

1. ****Assistência personalizada**:** A IA pode fornecer apoio individualizado aos alunos, identificando suas necessidades e oferecendo recursos e exercícios personalizados para ajudá-los a melhorar em áreas específicas.
2. ****Automatização de tarefas administrativas**:** A IA pode ajudar a reduzir a carga administrativa dos professores, automatizando tarefas como correção de provas, organização de notas e gerenciamento de calendários, permitindo que os professores se concentrem mais no ensino.
3. ****Recursos educacionais aprimorados**:** Ferramentas de IA podem criar materiais didáticos interativos e envolventes, como simuladores, jogos educativos e tutoriais multimídia, que complementam as aulas tradicionais.

(Continua)

4. **Suporte ao aprendizado contínuo:** A IA pode oferecer suporte aos alunos fora do horário de aula, respondendo a perguntas, fornecendo tutoriais e ajudando-os a revisar o conteúdo.

5. **Análise de desempenho:** A IA pode analisar dados de desempenho dos alunos para identificar padrões e fornecer *insights* que ajudam os professores a ajustar suas estratégias de ensino de maneira mais eficaz.

6. **Inclusão e acessibilidade:** Tecnologias de IA podem ajudar a criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo, oferecendo suporte adicional para alunos com necessidades especiais ou dificuldades de aprendizado.

Os professores desempenham um papel fundamental que vai além da transmissão de conhecimento, incluindo orientação emocional, desenvolvimento de habilidades sociais e valores, e a criação de um ambiente de aprendizado seguro e motivador. A IA pode ser uma ferramenta poderosa para complementar esses esforços, mas não substitui a importância do contato humano e da experiência que os professores trazem para a sala de aula.



É importante enfatizar que as respostas da IAG estão baseadas em um grande banco de dados no qual as informações são alimentadas, armazenadas e coletadas por algoritmos programáveis por humanos. Contudo, considerando nosso propósito de diálogo, é perceptível, em diversos momentos, a ênfase no papel do professor, principalmente no que se refere à humanização do processo educacional, pois cabe ao docente a “orientação emocional, desenvolvimento de habilidades sociais e valores, e a criação de um ambiente de aprendizado seguro e motivador”.

Conforme o diálogo, a IA “não substitui a importância do contato humano e da experiência que os professores trazem para a sala de aula”; afinal, questões como empatia, compreensão emocional, motivação e consciência são inerentes ao ser humano, ficando a IAG com as questões repetitivas, mecânicas e não humanizadas. Cabe a nós, formadores, a condução humanizada da tecnologia, a fim de montarmos aulas cada vez mais personalizadas, respeitando a diversidade e as diferenças dos discentes. Em síntese, não somos nós os desafiados, mas os que desafiamos a IAG para obtermos mais oportunidades no processo de ensino e aprendizagem.

No próximo diálogo, vamos abordar a consciência. É importante levarmos em conta esse questionamento, pois devemos compreender que a IAG não tem consciência. Ela é uma reprodução de um conjunto de dados e informações humanas que imitam os aspectos cognitivos da humanidade.

Prompt: Você tem a consciência de um professor?

IAG: Não, eu não tenho consciência, sentimentos ou experiências como um professor humano. Sou uma inteligência artificial projetada para processar informações e responder a perguntas com base em padrões nos dados em que fui treinado. Aqui estão algumas diferenças chave entre mim e um professor humano:

1. ****Consciência e Experiência:**** Professores humanos têm consciência e experiência de vida, o que lhes permite entender contextos complexos, emoções e nuances das interações humanas. Eu, como IA, opero com base em dados e algoritmos, sem a capacidade de ter experiências pessoais ou consciência.
2. ****Empatia e Relacionamento:**** Professores podem oferecer empatia e construir relacionamentos significativos com seus alunos. Eles podem adaptar seu ensino para atender às necessidades emocionais e sociais dos alunos, algo que uma IA não pode fazer de maneira genuína.
3. ****Tomada de Decisão Crítica:**** Professores fazem julgamentos e tomam decisões críticas baseadas em uma ampla gama de fatores contextuais e emocionais. A IA, por outro lado, toma decisões baseadas em algoritmos e dados preexistentes, sem considerar contextos emocionais complexos.
4. ****Flexibilidade e Criatividade:**** Professores podem ser criativos e adaptáveis em suas abordagens de ensino, criando novas estratégias de ensino conforme necessário. A IA segue padrões e programas específicos e não pode criar ou inovar da mesma forma que um ser humano.
5. ****Desenvolvimento de Valores e Ética:**** Professores ajudam no desenvolvimento de valores e ética em seus alunos, algo que envolve uma compreensão profunda das complexidades humanas e morais. A IA não possui uma moralidade ou um sistema de valores intrínseco.

Meu papel é fornecer informações e suporte com base no conhecimento que possuo, mas sempre de acordo com os parâmetros definidos por meus desenvolvedores e dentro das limitações das minhas capacidades. A relação entre professores e alunos é única e insubstituível por uma máquina, apesar das ferramentas de IA poderem oferecer suporte significativo no ambiente educacional.



Leia repetidamente a resposta da IAG quantas vezes forem necessárias. Considere nesse momento reflexivo que a IAG não tem consciência, “sentimentos ou experiências como um professor humano”, pois, como bem escrito pela IAG, ela “é projetada para processar informações e responder a perguntas com base em padrões nos dados” em que foi treinada. Particularmente, nos recortes da resposta da IAG, também notamos que seu uso está condicionado somente à consciência humana, cabendo a nós, portanto, estudos, decisões, análises e aplicações das oportunidades que a IAG nos proporciona. Veja o próximo diálogo.

Prompt: Para finalizar, considerando os desafios e oportunidades que você, enquanto inteligência artificial generativa, traz para a educação, qual seria o seu conselho para um professor que está (ou não está) utilizando você nas aulas?

IAG: Para finalizar, considerando os desafios e oportunidades que uma inteligência artificial generativa como eu traz para a educação, aqui está o meu conselho para um professor que está (ou não está) utilizando tecnologias como a minha nas aulas:

É fundamental explorar e integrar tecnologias como a inteligência artificial de maneira estratégica e ponderada. Ao incorporar ferramentas como a minha nas aulas, os professores podem aproveitar os benefícios de recursos educacionais diversificados, personalização do ensino e análise de dados para melhorar a aprendizagem dos alunos. No entanto, é crucial manter o equilíbrio entre o uso de tecnologia e a interação humana. Os professores devem continuar a desempenhar seu papel essencial no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, no estímulo à curiosidade e na criação de um ambiente de aprendizagem colaborativo e enriquecedor. Utilize as ferramentas tecnológicas como um complemento poderoso para ampliar as oportunidades educacionais, sempre mantendo o foco no crescimento holístico e no bem-estar dos alunos.



Em um primeiro momento, é importante observar que a resposta da IAG reescreve inicialmente a pergunta. Dessa maneira, é fundamental uma leitura crítica das respostas, pois nem sempre elas são inéditas ou verdadeiras. Por outro lado, considere que, mais uma vez, a IAG nos coloca como parte “essencial no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, no estímulo à curiosidade e na criação de um ambiente de aprendizagem colaborativo e enriquecedor”, enfatizando que o uso e a aplicação da tecnologia devem ser avaliados por nós de maneira estratégica.

Para encerrar nosso diálogo, vamos agradecer a IAG!

Prompt: Obrigada!

IAG: De nada! Fico feliz em poder ajudar. Se você tiver mais perguntas ou precisar de mais assistência no futuro, não hesite em entrar em contato. Bom trabalho com suas aulas e planejamentos!



Observe a educação com a qual a IAG nos tratou nos diálogos. Além disso, demonstrou “sentimentos de felicidade” e desejou bom trabalho em nossas aulas e planejamentos. Dessa maneira, até parece que ela poderá vir a ter consciência, não é mesmo? Brincadeiras à parte, é importante lembrar que a cordialidade, como esse prompt, cria laços sociais, demonstra respeito e inclusão. Quesitos essenciais no treinamento das inteligências artificiais generativas.

Como pontuado, a proposição foi “conversar” com a IAG para que ela “opinasse” sobre seus desafios e oportunidades na educação. Nesse laboratório dialógico, percebemos que o grande desafio está em nós mesmos sabermos utilizar as oportunidades que serão geradas pela inteligência artificial. Cabe a nós a criatividade, a inventividade e a capacidade de relacionar, validar e integrar os conceitos de nossas disciplinas aos recursos tecnológicos proporcionados pela IAG.

Um outro fator importante a observar é que as respostas dadas pela IAG já são bem conhecidas de nossa formação como docentes. São “velhas” metodologias para novos recursos tecnológicos. O que nos compete é repensar mais uma vez nossos planejamentos e a forma como vamos aplicá-los. Fazer com que nossos alunos (e nós mesmos) não apenas reproduzam algo. Entender que a IAG é uma curadoria mais inteligente que os sites de busca; é uma ferramenta que possibilita a personalização do ensino e a interação entre os agentes educacionais. A IAG oferece oportunidades inéditas para a/na educação, mas é o nosso próprio desafio.

1.5 Estudos de caso e exemplos práticos

 Vídeo



Como vimos, a IAG é uma ferramenta que está impactando a sociedade nos seus mais diversos segmentos, desde 2022. Na educação, passamos por situações em que a IAG nos auxilia de maneira ágil.

Como exemplo podemos citar o monitoramento da aprendizagem e das questões éticas e inclusivas da educação – em que as plata-

formas adaptativas², com emprego da IAG, passam a considerar as necessidades de cada aluno de maneira individual, recomendando recursos e atividades avaliativas focadas e personalizadas.

Mais um exemplo de aplicação da IAG são os tutores virtuais, como os *chatbots*, que auxiliam alunos a tirar dúvidas em tempo real e a obter feedbacks imediatos enquanto estão sendo avaliados. Essa promoção cultural de aprendizagem adaptativa (BROWN; THOMAS, 2013) no contexto dos feedbacks rápidos vem sendo possível em virtude do uso adequado da IAG na educação. Mais um fator de sucesso com aplicação da inteligência artificial é a aprendizagem baseada em jogos educacionais, que são plataformas também adaptativas e ajustáveis que registram o progresso do aluno, tornando a aprendizagem mais envolvente.

Outra prática favorecida com a aplicação da IAG é a análise preditiva dos dados (análise de um conjunto de dados existentes em um período para prever eventos futuros), a fim de identificar necessidades futuras de intervenções educacionais com base no perfil dos alunos. Um exemplo disso é o aperfeiçoamento do conhecimento em virtude de déficit de atenção com a criação de avaliações adaptativas que se ajustam dinamicamente ao nível de dificuldade dos alunos de uma mesma turma e de maneira personalizada.

Como fator educacional valorizado pela aplicação da inteligência artificial, há ainda os simuladores e laboratórios on-line – um território em que os alunos se sentem mais confortáveis e motivados a buscar conhecimentos mais complexos, e que promove a colaboração no processo de ensino e aprendizagem.

Mais uma oportunidade: como avaliadora dinâmica, a inteligência artificial pode fornecer aos educadores um perfil da situação de cada aluno. Os estudantes podem interagir com o ChatGPT em um diálogo no estilo tutorial e, em seguida, pedir a ele um resumo de seu estado atual de conhecimento para compartilhar com seu professor ou para avaliação. Ainda assim, a inteligência artificial fornece ferramentas para brincar, explorar e interpretar dados. Como motivadora, a inteligência artificial oferece jogos e desafios para ampliar o aprendizado. (PRADO, 2024)

De modo geral, esses exemplos conseguem mostrar como a IAG auxilia a transformação da educação, propiciando um ensino e aprendizagem mais personalizado, eficaz e acessível. Entretanto, cabe ao professor saber explorar a IAG e seus benefícios para possibilitar a eficácia da personalização do ensino e aprendizagem, configurar feedbacks imediatos com estímulos ao pensamento crítico e propor avaliações adaptativas éticas que respeitem as diferenças e a privacidade dos alunos.

2

Plataformas que permitem a personalização do ensino, possibilitando que cada aluno aprenda em seu próprio tempo, ritmo e conforme suas necessidades.

www. Site

Para um melhor entendimento sobre plataformas adaptativas, recomendamos o acesso às plataformas Geekie e Khan Academy. Ambas oferecem versões gratuitas e são reconhecidas por sua capacidade de personalização do aprendizado, oferecendo uma ampla variedade de conteúdos, como simulados e materiais educacionais.

Disponíveis em:
Geekie: <https://www.geekie.com.br/>.
Khan Academy: <https://pt.khanacademy.org/>.
Acessos em: 21 fev. 2025.

Livro

Recomendamos a leitura de *Data science na educação*, da professora Andrea Filatro. Um livro interessante para profissionais da educação que, entre assuntos como data science, big data, learning analytics e IA na educação, trata da aplicação de análise preditiva educacional.

FILATRO, A. São Paulo: Novatec Editora, 2020.

Leitura

Para complementar seus estudos sobre a IA na prática educacional, recomendamos a leitura do artigo *Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos*.

Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/38646>. Acesso em: 21 fev. 2025.

Filme

Minority Report é um filme de 2002 que, além de explorar temas atuais como predestinação, livre arbítrio e ética no uso da IA, apresenta os “Precogs” ou “pré-cognitivos”, tecnologia fictícia e futurística capaz de ter conhecimento prévio ou antecipado de eventos criminais futuros por meio de habilidades psíquicas, que é usada pelo detetive (estrelado por Tom Cruise) para prevenir crimes. Esse é um exemplo de uso e aplicação da análise preditiva baseada em eventos e padrões.

Direção: Steven Spielberg. EUA: Twentieth Century Fox; Dreamworks Pictures; Cruise/Wagner Productions, 2002.

3

O emprego da frase “Seu aluno é a sua persona!” em nossos estudos refere-se à personalização do perfil do discente para o processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, você precisa fazer uma avaliação diagnóstica do perfil do seu aluno (ou seus alunos), a fim de explorar caminhos cada vez mais reais para a personalização do processo.

Em verdade, como mencionado anteriormente, são “velhos” conceitos aplicados a uma nova tecnologia. Cabe a nós, professores, a pesquisadora e a aplicação sem reprodução da IA em nossas aulas e planejamentos. Precisamos nos conscientizar de que sejam inúmeros os exemplos que encontraremos ou os apresentados aqui com relação à aplicação da IAG, a nossa prática do dia a dia é que nos dará conhecimentos e segurança em saber lidar com essa nova tecnologia. Não existe um modelo pronto, pois para cada processo de ensino e aprendizagem, temos que considerar o contexto e a forma de aprendizagem, primando sempre pela qualidade de uma educação mais personalizada.

A falta de diretrizes claras sobre o uso de IA na educação levanta preocupações éticas. Muitas escolas têm políticas para alunos, mas poucas têm para professores. O uso de IA para correção e feedback também suscita questionamentos sobre a personalização do ensino e a qualidade do aprendizado. (SPADONI, 2024)

Nesse contexto, devemos reforçar a importância de os prompts serem definidos com base nas seguintes dicas:

1. **Aluno:** é importante conhecer seu aluno a fim de facilitar a personalização da aprendizagem. É necessário ter uma avaliação diagnóstica inicial para reconhecer o nível de interesse e de conhecimento do seu alunado. Seu aluno é a sua persona!³
2. **Objetivo:** deve ser claro e específico. Defina claramente o que você quer buscar com o seu prompt: avaliação, conteúdo, dicas, sugestões, habilidades, revisão.
3. **Contexto:** é necessário contextualizar o ambiente e apresentar situações do mundo real para facilitar o entendimento pela IAG do que você está buscando como resposta.
4. **Formato:** explique claramente o formato em que deseja a resposta. Por exemplo: “escreva em duas linhas o que...”; “gere uma lista de sete tópicos com...”; “apresente de forma dissertativa a explicação para a fórmula...” etc.
5. **Restrições:** caso tenha restrições, é bom informar. Por exemplo: “apresente a listagem sobre..., desconsiderando as ferramentas educacionais pagas...”.

Assim, nós, além de estudarmos nossa área formativa, de maneira crítica, temos de personalizar nossos ambientes educacionais – sejam eles híbridos, presenciais ou à distância – com auxílio da IAG. Nesse sen-

tido, precisamos saber elaborar prompts não como receitas prontas, mas conforme as situações personalizadas do contexto em que estamos inseridos. Somente dessa maneira teremos estudos de caso e exemplos práticos personalizáveis, e de uma educação adaptativa de qualidade.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao final do capítulo. Acreditamos que você tenha compreendido, de modo geral, as definições e características da IAG e que as partes práticas até o momento lhe auxiliem em suas atividades como educador e no cotidiano. É importante considerar na prática pedagógica os 4Rs: refletir, respeitar, revisitar e revisar. Não existe uma fórmula mágica, mas ao utilizarmos a IAG, temos de estar atentos à nossa formação e à formação de nossos discentes. Não podemos nos deixar levar pela facilidade de reproduzir.

É sempre bom lembrarmos que a IAG é baseada em dados e que nem sempre as informações geradas são verídicas. Por isso, precisamos ser questionadores e nos policiar para não criarmos o hábito da reprodução pelas facilidades proporcionadas pela ferramenta. Ao refletir, enfrentamos o desafio de fazer diferente e criar oportunidades únicas para nossos educandos.

Nesse contexto, acreditamos que, utilizando os 4Rs habitualmente, promoveremos uma aprendizagem mais investigativa e conectada à realidade e ao contexto dos alunos. A IAG é uma poderosa aliada para a criação de um ensino instigante e motivador, não somente para nós, professores, mas também para nossos alunos. No entanto, o desafio está mais nas habilidades comportamentais que desenvolvemos e podemos desenvolver em nossos alunos do que na IAG propriamente dita. Até breve!



ATIVIDADES



Atividade 1



Suponha que você seja um educador responsável pelo desenvolvimento de um plano de ensino personalizado para estudantes do Ensino Médio. Para garantir que cada aluno atinja seu máximo potencial de aprendizagem, o plano de ensino terá: avaliações diagnósticas, planos de aprendizado individualizados, aprendizagem baseada em projetos e feedback contínuo. Dessa forma, crie um prompt que traga como resposta para você um plano de ensino personalizado com elementos específicos que lhe auxiliem na elaboração das aulas.

Atividade 2



Com base em suas experiências profissionais, formação acadêmica e atuação como docente, elabore um prompt solicitando um roteiro de vídeo ou uma dissertação que você utilizará para se apresentar de forma pessoal e profissional à sua turma. O texto deverá incluir uma introdução amigável, detalhes sobre sua trajetória profissional e acadêmica, bem como suas expectativas e objetivos para a disciplina. Sinta-se à vontade para incluir qualquer informação que considere importante para criar uma conexão inicial com seus alunos. Considere os 4Rs e utilize a IAG para lhe auxiliar na elaboração.

Atividade 3



A respeito da IAG e seu reflexo na educação, e considerando sua própria vivência profissional e pessoal, bem como a de seus colegas, responda: como a IAG está impactando a atuação docente? Quais são as principais vantagens e desafios percebidos na integração da IAG no contexto educacional?



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. de. *Tecnologias digitais na educação: conceitos, ferramentas, aplicações e práticas*. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2015.
- BROWN, J. S.; THOMAS, D. *Cultivando a imaginação em um mundo de constantes mudanças: uma nova cultura de aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- HINTON, G. E.; RUMELHART, D. E.; WILLIAMS, R. J. Learning representations by back-propagating errors. *Nature*, v. 323, n. 6088, p. 533-536, 1986.
- MCCARTHY, J. et al. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*, v. 27, n. 4, p. 12-14, 2006.
- MCCULLOCH, W. S.; PITTS, W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, v. 5, p. 115-133, 1943.
- MINSKY, M.; PAPERT, S. *Perceptrons: An introduction to Computational Geometry*. Cambridge: The MIT Press, 1969.
- MORAN, J. *Transformando a educação com metodologias ativas*. São Paulo: Penso, 2019.
- NEPOMUCENO, C. *A nova ecologia de mídia: amplificando e monitorando a escola na era digital*. São Paulo: Summus, 2012.
- PRADO, M. Inteligência artificial e os impactos dos grandes modelos de linguagem na educação e na cultura informativa. *Jornal da USP*, 12 jan. 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/inteligencia-artificial-e-os-impactos-dos-grandes-modelos-de-linguagem-na-educacao-e-na-cultura-informativa/>. Acesso em: 21 fev. 2025.
- SPADONI, P. IA na educação: tecnologia 'pega' entre alunos e professores. *Olhar Digital*, 15 abr. 2024. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2024/04/16/pro/uso-de-inteligencia-artificial-pega-entre-alunos-e-professores/>. Acesso em: 21 fev. 2025.
- TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. *Oxford University Press*, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.
- WEIZENBAUM, J. ELIZA – A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, v. 9, n. 1, p. 36-45, 1966.

2

Futuro da educação com as tecnologias inteligentes

Neste capítulo refletiremos sobre o futuro da educação com as tecnologias inteligentes. Para tanto, iniciaremos nossos estudos historiando a Revolução Industrial para compreendermos os avanços tecnológicos e seus impactos na educação. Em seguida, passaremos pelo conceito da Educação 5.0, bem como abordaremos as interações entre tecnologias inteligentes e metodologias educacionais.

Em diferentes momentos será destacada a importância das habilidades comportamentais a serem desenvolvidas por discentes e docentes com o uso das tecnologias inteligentes. Ao final do capítulo, complementamos nossos estudos abordando as oportunidades e os desafios que as aplicações dessas tecnologias nos trazem nas práticas do dia a dia educacional.

Objetivos de aprendizagem

Com o estudo deste capítulo, você será capaz de:

- compreender a evolução tecnológica e a educação 5.0;
- identificar e aplicar as tecnologias inteligentes na educação;
- refletir sobre os desafios e oportunidades das tecnologias inteligentes na melhoria do ensino e da aprendizagem.

2.1 Educação 5.0

 Vídeo



Pode-se considerar a Educação 4.0 como um reflexo da 4ª Revolução Industrial no ensino e aprendizagem, em que as tecnologias inteligentes auxiliam os professores na personalização e interatividade da aprendizagem. Para Moran (2015), o processo de ensino-aprendizagem é auxiliado, na Educação 4.0, pela conexão entre as tecnologias digitais e as metodologias inovadoras, contribuindo para a formação discente.

Nesse sentido, para melhor entendermos o status atual da educação frente à tecnologia, duas coisas merecem ser abordadas: a história da Revolução Industrial, ou seja, a progressão até a atualidade, e a Educação 5.0, ou seja, um olhar para o futuro.

Como chegamos à Educação 4.0

Filme

Orgulho e Preconceito é um filme, baseado no livro homônimo de Jane Austen, que retrata a sociedade britânica do século XIX e suas estruturas sociais, políticas e econômicas impactadas pela Revolução Industrial.

Direção: Joe Wright. Reino Unido; França; EUA; Universal Pictures; Studio Canal; Working Title Films, 2005.

A Primeira Revolução Industrial (Indústria 1.0) teve seu início na Inglaterra no final do século XVIII e foi marcada pela transformação da produção artesanal em manufatura industrial. Nesse período o Brasil era ainda uma colônia portuguesa. A economia brasileira era baseada no comércio de açúcar e café e no uso de mão de obra escrava. A educação era centrada, tradicional e voltada à memorização. A tecnologia de ponta nessa época eram as máquinas a vapor, que no caso do Brasil, era limitada e com foco na agricultura.

No século XIX ocorreu a Segunda Revolução Industrial (Indústria 2.0) – muito bem retratada pela mecanização e pelas condições de trabalho no filme *Tempos Modernos* (1936), com Charlie Chaplin –, que foi marcada pela produção em massa e pelo uso da eletricidade. No Brasil tivemos momentos importantes que marcaram a inicialização da industrialização, como a Abolição da Escravatura (1888) e a Proclamação da República (1889). Na área educacional, o método de ensino passou a espelhar a lógica industrial, com a sistematização do ensino e a padronização de currículos. A tecnologia principal da época foi a eletricidade e as ferrovias impulsionaram a urbanização – no caso do Brasil, em estados como São Paulo, tivemos o crescimento da industrialização nos grandes centros.

Livro

Recomendamos o livro *The Second Industrial Revolution, 1870-1914* (ou *A Segunda Revolução Industrial, 1870-1914*, em tradução livre), que aborda os impactos e as mudanças sociais e econômicas durante a 2ª Revolução Industrial.

O'BRIEN, P. Abingdon: Routledge, 2006.

No século XX ocorreu a 3ª Revolução Industrial (Indústria 3.0), marcada pela computação e automação. Nos Estados Unidos, a revolução começou a transformar – por meio da automação e da computação – a produção e a comunicação no século XX. Já no Brasil experimentamos uma rápida urbanização e industrialização, com a construção de Brasília (erguida durante o governo de Juscelino Kubitschek e inaugurada em 1960), e o Milagre Econômico (no governo de Emílio Garrastazu Médici (1969-1974), durante o regime militar). Tivemos ainda a expansão de infraestrutura, incentivada pelas políticas econômicas e financeiras. A indústria automobilística e a área de telecomunicações, por exemplo, cresceram com a adoção de automação e computação, e na educação passamos a utilizar as tecnologias digitais e métodos interativos nas salas de aula.



Nakigitsune-sama/Shutterstock

Apesar dos desafios econômicos, o Brasil vem adotando nas últimas décadas cada vez mais tecnologias digitais, investindo em startups e inovação. Na educação, elas nos permitem a personalização do aprendizado.

A 4ª Revolução Industrial é a que vivemos hoje, marcada pela fusão de tecnologias físicas, digitais e biológicas, bem como pela automação e pelo uso de tecnologias inteligentes. No entanto, o foco dessa revolução está na conectividade entre as máquinas e os sistemas com uso de dados em tempo real (*Just in time*) otimizando a produção e a tomada de decisão. O impacto dessa revolução na educação está nas ferramentas digitais e nos ambientes de aprendizagem personalizados.

Assim, a educação que vivemos hoje nos conduzirá à Educação 5.0, em que tecnologias como a inteligência artificial (IA) e internet das coisas (IoT, sigla para *Internet of Things*) ganham maior peso e moldam cada vez mais nosso futuro.

Com base no resumo histórico apresentado sobre as revoluções industriais, podemos considerar que a Indústria e Educação 5.0 estão emergindo como uma evolução natural das mudanças tecnológicas e sociais. Embora ainda não reconhecidas oficialmente, já identificamos em nossa realidade atual, marcada pelos avanços da IA, um movimento focado na colaboração entre humanos e máquinas inteligentes.

Livro

Caso queira saber um pouco mais sobre a 3ª Revolução Industrial e como a automação e a computação ajudaram a redefinir a economia e a sociedade mundial, recomendamos o livro *A Terceira Revolução Industrial: como o poder lateral está transformando a energia, a economia e o mundo*.

RIFKIN, J. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Livro

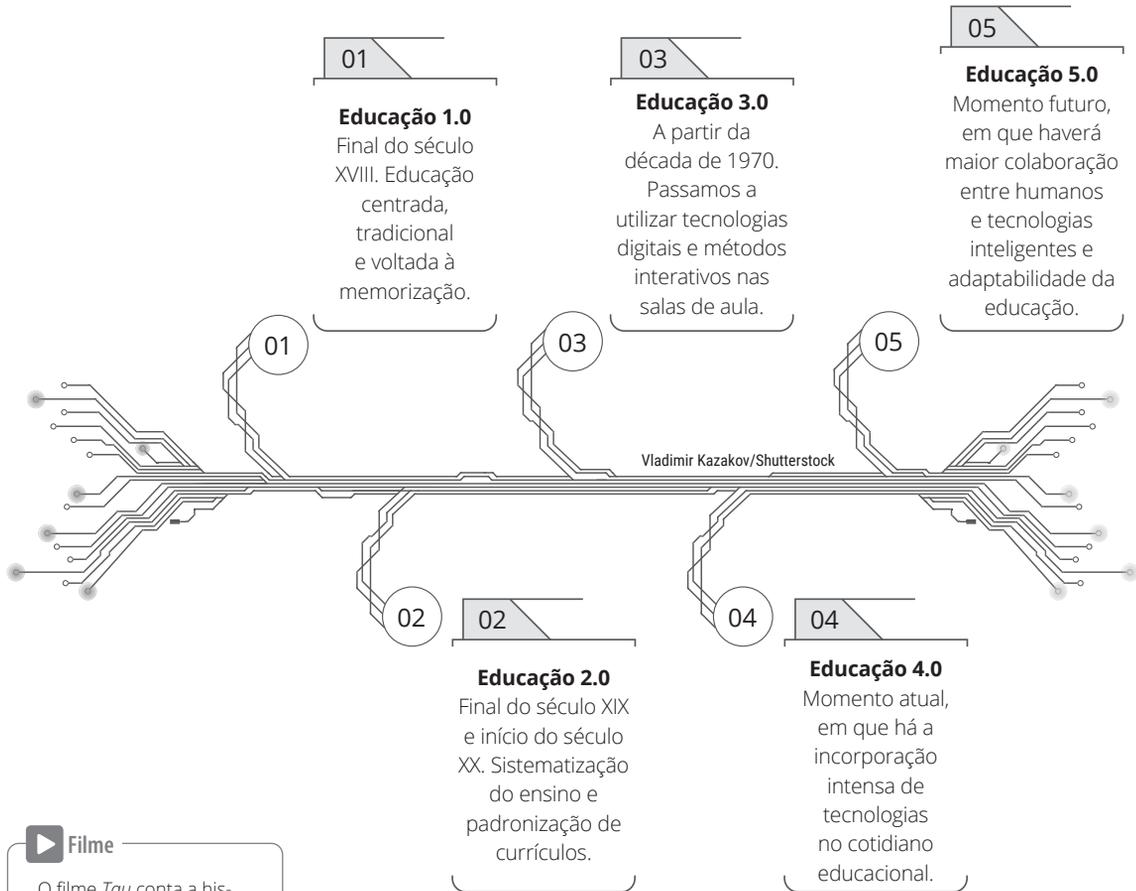
Recomendamos o livro *A Quarta Revolução Industrial*, que analisa as tecnologias inteligentes e como elas estão moldando o futuro do trabalho e da sociedade.

SCHWAB, K. Rio de Janeiro: Best Business, 2016.

Filme

Ex Machina: Instinto Artificial é um filme interessante pois explora temas como ética na criação de inteligência artificial, consciência e a complexidade das interações entre humanos e máquinas.

Direção: Alex Garland. Reino Unido; EUA: A24; Universal Pictures; Film4, 2015.



Filme

O filme *Tau* conta a história de Julia, uma jovem sequestrada e mantida prisioneira em uma casa futurista por um cientista chamado Alex. Ela participa de experimentos com a IA Tau, que controla a casa. Ao tentar escapar, Julia explora as falhas de Tau para obter sua liberdade. O filme aborda a interação humano-máquina, moralidade, consciência da IA e ética sobre a autonomia das máquinas. Vale a pena assistir!

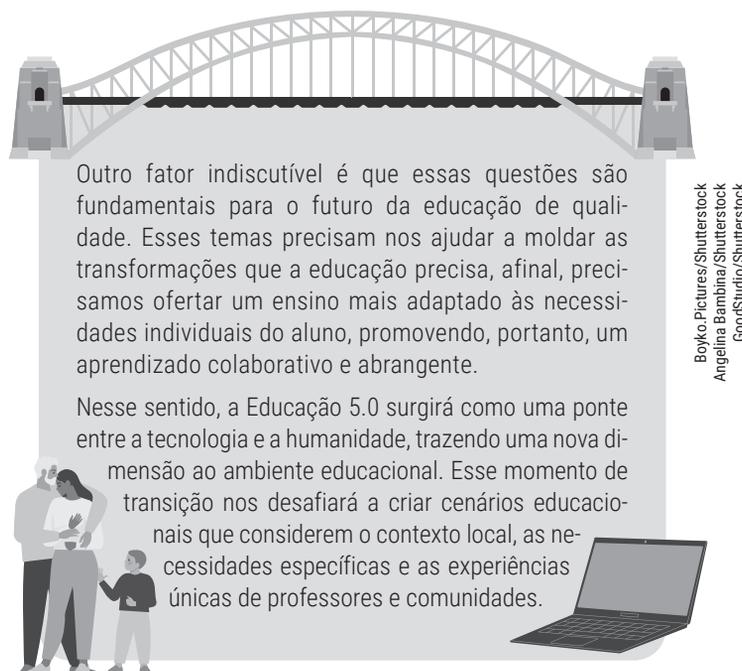
Direção: Federico D'Alessandro.
EUA: Addictive Pictures; Kaos Theory Entertainment; Phantom 4 Films, 2018.

A Indústria 5.0 enfatiza a personalização em massa, a sustentabilidade e o bem-estar humano, características fundamentais que a educação também precisa incorporar. Assim, a Educação 5.0 deve se adaptar a essas novas demandas, promovendo um aprendizado mais personalizado, colaborativo e voltado para o desenvolvimento holístico do ser humano, preparando-o para um futuro em que a tecnologia e a humanidade caminhem juntas.

Tecnologias inteligentes para a educação

A partir do panorama histórico, podemos considerar que o avanço das revoluções industriais aponta para a emergência da Indústria e Educação 5.0. Esse momento, notoriamente, é a evolução das tecnologias e das práticas sociais. Não temos oficialmente a classificação da Indústria e Educação 5.0, mas é indiscutível o destaque para a inteligência artificial e a colaboração entre humanos e máquinas inte-

ligentes em quesitos como a personalização, a sustentabilidade e o bem-estar humano.



Boyko Pictures/Shutterstock
Angelina Bambino/Shutterstock
GoodStudio/Shutterstock

Em cada cenário, a essência humana do ensino e da aprendizagem pode brilhar intensamente, exigindo de nós, educadores e cidadãos, um compromisso renovado com a personalização e o bem-estar dos alunos. É nossa responsabilidade, como profissionais da educação, garantir que essas inovações não apenas acompanhem o ritmo da tecnologia, mas também enriqueçam a experiência educativa com um toque profundamente humano e empático.

Nesse contexto, podemos reinventar as “velhas” metodologias e tecnologias, aliando nossas experiências didáticas para impulsionar a Educação 5.0. A integração de metodologias ativas com tecnologias inteligentes permitirá a criação de cenários inovadores que moldarão o futuro do aprendizado.

A seguir, apresentaremos exemplos educativos que exemplificam o uso dessas tecnologias, destacando as contribuições de autores e pesquisadores relevantes. Esse enfoque nos permitirá relacionar as metodologias ativas, as tecnologias inteligentes e as habilidades humanas essenciais a serem desenvolvidas pelos alunos, preparando-os para um futuro em que a educação e a tecnologia convergem de maneira significativa e mais humana.

A **Aprendizagem Baseada em Projetos** (ABP) é uma metodologia ativa que permite que o corpo discente atue em projetos reais, promovendo a integração de teoria e prática. Nela, a integração de tecnologias digitais, como plataformas de gestão de projetos e ferramentas de prototipagem digital, favorece a aplicação prática dos conhecimentos teóricos (ALMEIDA, 2015).

www. Site

Essas plataformas estão em:

Google sala de aula:
<https://classroom.google.com/>.

Padlet: <https://padlet.com/>

Acessos em: 29 ago. 2024.

Essa metodologia também permite aos alunos o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, a colaboração e o pensamento crítico. Para tanto, podemos usar algumas plataformas de gestão de projetos colaborativos e ferramentas de prototipagem digital, como o Google sala de aula ou a Padlet.

O Google sala de aula é uma plataforma de gestão de aprendizagem que auxilia na organização dos projetos educacionais. Ela possibilita a criação de um ambiente educacional por meio da geração de turmas, distribuição de tarefas e visualização e acompanhamento do progresso dos alunos.

É importante considerar que o Google sala de aula é, parcialmente, gratuito e necessita de uma conta de e-mail – alunos e professores – no Gmail para acesso. Essa ferramenta é integrada a outras ferramentas da Google, como Drive (para armazenamento de dados) e Meet (para videochamadas), e oferece organização de cursos, feedback imediato e recursos de acessibilidade.

AB Glossário

brainstorming: técnica de discussão em grupo para solucionar um problema ou conceber um trabalho mais criativo.

O Padlet é uma plataforma gratuita de colaboração que permite elaborar murais digitais para que os alunos compartilhem ideias, recursos e feedback em tempo real. É muito utilizada para organizar projetos, para sessões de **brainstorming**, organização de ideias e colaboração em projetos.

As ferramentas apresentadas são distintas em relação a suas finalidades, ao uso e à aplicação, pois o Google sala de aula é voltado à gestão de curso, sendo mais complexo que a Padlet, que é uma ferramenta de organização e colaboração de ideias.

No entanto, ambas facilitam e promovem atividades colaborativas, a resolução de situações-problemas e o pensamento crítico. São ferramentas poderosas na promoção da Educação 5.0, ajudando a preparar nossos alunos a serem cidadãos mais inovadores, criativos e colaborativos. É fundamental sabermos explorar e aproveitar o melhor de cada

uma das ferramentas a fim de transformar nossa prática educacional e tornar o aprendizado mais envolvente e eficaz!

Além da ABP, temos diversas outras metodologias ativas que contribuem para a progressão da Educação 5.0 e que se tornam inovadoras a partir de sua integração com novas ideias, tecnologias inteligentes e diferentes propósitos de ensino e aprendizagem.

Entre elas, daremos destaque para o **ensino personalizado**, apoiado por sistemas de aprendizagem adaptativa que utilizam algoritmos de recomendação que ajustam o conteúdo de aprendizagem às necessidades individuais dos alunos, desenvolvendo habilidades de autonomia e autoavaliação (FERREIRA, 2012).

Voltada para o ensino personalizado, a Khan Academy é uma plataforma adaptativa gratuita e que já está em português. Essa ferramenta oferta recursos educacionais gratuitos, como vídeos e exercícios, que são adaptados ao progresso do discente.

O processo de aprendizagem na Khan Academy pode ser acompanhado por professores e pais. É importante considerar que, além da resolução de problemas e do pensamento crítico, os alunos podem desenvolver a habilidade de autonomia, pois eles próprios gerenciam seu ritmo de estudo e tomam decisões sobre o seu processo de aprendizagem.

Por fim, como metodologias interessantes para a promoção da Educação 5.0 temos também: a **Aprendizagem Baseada em Competências**, com foco na aplicação de habilidades práticas, no desenvolvimento profissional e na avaliação por meio de simulações e projetos, preparando os alunos para o mercado de trabalho com uma abordagem voltada para resultados reais (ALMEIDA, 2015); e a **Educação Maker**, que utiliza kits de robótica e plataformas de programação, promove a criatividade e a resolução de problemas, bem como prepara os alunos para desafios reais com uma abordagem prática e inovadora (FONSECA, 2019).

Para essas e outras metodologias existem tecnologias que podemos utilizar para promover aulas mais instigantes que colaborem com a promoção da Educação 5.0. Entre elas podemos considerar tecnologias como a inteligência artificial (IA), que possibilita a autonomia, a resolução de dúvidas e a oferta de feedbacks personalizados que

www. Site

Confira a Khan Academy em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 29 ago. 2024.

apoiam o progresso individual do aluno (HINTON *et al.*, 2017); a Realidade Aumentada (RA), que enriquece a experiência educacional com informações digitais sobre o ambiente real, bem como estimula a curiosidade e a compreensão espacial (FINGER, 2015); e a Realidade Virtual (RV), que proporciona simulações imersivas e ajuda na compreensão contextual e no pensamento espacial (TEGMARK, 2018).

Independentemente de tecnologias e metodologias, cabe a nós professores encontrar formas de explorar e incorporar esses recursos em nossas práticas pedagógicas. Muitos desses artifícios são gratuitos e exigem dedicação, automotivação e propósitos.

Sim, o processo de educação – ensinar, em especial – precisa de propósito para ocorrer.



O ensino precisa ser significativo, e ao fazê-lo, nós não estamos apenas enriquecendo nossas aulas, mas também preparando nossos alunos para um futuro em que criatividade, autonomia e habilidades práticas serão fundamentais para nossa existência em sociedade. Experimente tecnologias e metodologias para transformar suas aulas e proporcionar uma sociedade cada vez melhor!

2.2 Tecnologias inteligentes

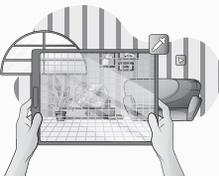
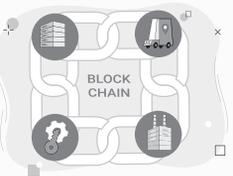
▶ Vídeo



A maioria das tecnologias usadas atualmente são consideradas direta ou indiretamente emergentes para a educação, pois essas são tecnologias consideradas inovadoras e que estão ganhando relevância na transformação de práticas educacionais tradicionais, propiciando uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Kenski (2015), as tecnologias inteligentes na educação são inovações tecnológicas que, devido à sua recente introdução e desenvolvimento, oferecem novas possibilidades para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, além de potencialmente transformar a educação ao introduzir novas ferramentas, metodologias e abordagens. Essas tecnologias incluem (e não se limitam à): IA, RA, RV, Blockchain e IoT. Elas estão definidas a seguir.

Quadro 1
Tecnologias inteligentes

Nome da tecnologia inteligente	Definição
<p>IA</p> 	<p>Tecnologia que realiza atividades que normalmente repetem a inteligência humana, como aprendizado e resolução de problemas.</p>
<p>RA</p> 	<p>Tecnologia que sobrepõe informações digitais ao ambiente real, enriquecendo a percepção do usuário com elementos virtuais interativos por meio de dispositivos como smartphones ou óculos de RA.</p>
<p>RV</p> 	<p>Tecnologia de ambiente digital imersivo que simula um espaço real ou fictício, proporcionando ao usuário uma experiência tridimensional com óculos VR ou controladores.</p>
<p>Blockchain</p> 	<p>Tecnologia de estrutura de dados descentralizada e segura que registra transações em blocos interligados, formando uma cadeia imutável e resistente a fraudes.</p>
<p>IoT</p> 	<p>Tecnologia que integra dispositivos físicos por meio da internet. Com ela é possível coletar, armazenar, atualizar e trocar dados, otimizando operações e fornecendo informações em tempo real.</p>

TA. design/Shutterstock – Macrovector/Shutterstock – topvector/Shutterstock

Fonte: Elaborado pela autora.

Como exemplo da inteligência artificial temos os sistemas de tutoria inteligente que adaptam o conteúdo de acordo com o desempenho do aluno, como o utilizado na plataforma Khan Academy, que personaliza o processo de ensino e aprendizagem.

Como exemplo da RV podemos citar o Google Cardboard, que proporciona experiências de RV com smartphones. Consiste em montar um óculos de papelão com visor e abertura para o telefone, permitindo uma experiência de realidade virtual básica.

Um exemplo de RA na educação é o Google Expeditions, aplicativo gratuito disponível nas lojas de aplicativos como Play Store e Apple Store, que permite visitas virtuais a diferentes locais do mundo e do espaço.

No caso da tecnologia de blockchain, temos como exemplo a emissão de diplomas e certificados digitais educacionais. Como o próprio nome define, as informações são divididas em blocos de forma sequencial e vinculados ao bloco anterior. Isso cria uma cadeia de blocos imutável, segura e transparente. Uma outra aplicação é a proteção de dados e privacidade das informações dos alunos. Com o blockchain, os dados sensíveis dos alunos, como registros acadêmicos e informações pessoais, são armazenados de forma segura e acessível apenas a partes autorizadas.

Nosso último exemplo de tecnologia inteligente aplicada à educação é o uso de IoT e sensores nas salas de aula. Esses sensores, equipados com inteligência artificial, podem monitorar as condições ambientais – como temperatura, umidade, iluminação e qualidade do ar – para proporcionar mais conforto no processo de ensino e aprendizagem, detectando por exemplo se a sala está muito quente e acionando o ar-condicionado para resfriar o ambiente, ou ajustando as luzes para melhorar a visibilidade se a iluminação for insuficiente.

Como pudemos perceber, estamos vivendo a era da inovação educacional por meio das tecnologias inteligentes, que estão transformando as nossas práticas pedagógicas e andragógicas¹. Essas tecnologias não só engajam os alunos, mas também aprimoram o ensino. Como professores, precisamos saber lidar com essas tecnologias a fim de inovar e criar experiências educacionais ainda mais enriquecedoras!

Livro

Com o livro *Data Science na educação: caminhos para a análise de dados educacionais* conseguimos compreender melhor o uso de algumas das tecnologias inteligentes, como o blockchain, aplicado à gestão educacional.

FILATRO, A. São Paulo: Editora Loyola, 2020.

1

Práticas voltadas à aprendizagem de adultos.

2.3 Aplicações de tecnologias na educação

Vídeo

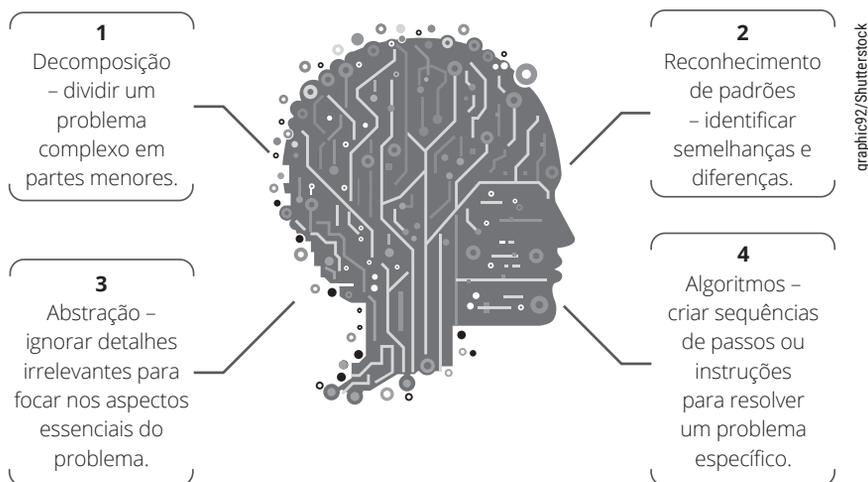


Agora que já conhecemos algumas das tecnologias inteligentes e suas relações com algumas metodologias, vamos discorrer um pouco sobre o uso delas na prática educacional. Como somos diversos e de áreas diversificadas, aqui vamos abordar temas gerais e que permeiam nosso cotidiano direta ou indiretamente: artes, geografia e história.

Para isso, de maneira genérica, vamos exemplificar a metodologia da Educação Maker para artes e das tecnologias de RA e RV para geografia e história, respectivamente.

É válido reforçar que, independentemente de metodologias e tecnologias, precisamos desenvolver nossas habilidades de criatividade para inovar em nossas aulas e criar propósitos de aprendizagem. Somente assim formaremos alunos cada vez mais criativos e inovadores! Portanto, não devemos nos apegar apenas às tecnologias de ponta ou nos limitar pela ausência de acesso a essas tecnologias inteligentes. Assim, vamos falar também de alternativas que facilitam a aprendizagem do pensamento computacional e de competências digitais, previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – cujo desenvolvimento é indicado desde os primeiros anos escolares.

O pensamento computacional é uma ciência que independe de tecnologia e se mostra como uma competência essencial na era digital, pois é inerente ao entendimento de qualquer outra tecnologia, prepara os indivíduos para a complexidade do mundo moderno e fomenta a criatividade e a inovação (WING, 2008). Segundo Liukas (2015), seus pilares são:



Considerando que a metodologia Maker promove a criatividade e a resolução de problemas, podemos utilizar como recursos de tecnologias os kits de robótica, como o Lego, e plataformas de programação, como o Scratch. Em caso de ausência desses recursos, é possível utilizar materiais reciclados que incentivam a sustentabilidade e estimulam os alunos a pensarem de forma inovadora. É importante considerar

que para nós, professores, o uso de materiais reciclados e ferramentas básicas de artesanato pode ser uma excelente alternativa na promoção da aprendizagem. Ainda assim, esses recursos permitem que os alunos pratiquem habilidades de pensamento computacional.

Ao combinarmos tecnologia, pensamento computacional e sustentabilidade à metodologia Maker, criamos um ambiente de aprendizado que prepara os alunos para os desafios do futuro, incentivando-os a serem criativos e inovadores, independentemente das ferramentas tecnológicas disponíveis.

Outras duas aplicações são a RA para aulas de Geografia e a RV para estudos de História. Em uma aula de Geografia, por exemplo, por meio de aplicativos de RA, os alunos podem explorar mapas físicos e políticos. Para os professores sem acesso a dispositivos de RA, alternativas como a criação de mapas físicos com camadas de informações sobrepostas usando transparências e projetores podem ser eficazes. Ainda assim, com o Google Earth, uma ferramenta gratuita, também pode ser utilizada para explorar diferentes regiões virtualmente.

Considerando a RV, em uma aula de História, os discentes poderão visitar eventos históricos ou antigas civilizações por meio de simuladores. Se não for possível o uso de tecnologia de RV, a utilização em sala de aula de vídeos do YouTube ou de encenações (por meio de teatros) sobre eventos históricos poderá ser uma alternativa viável. Esses recursos proporcionam aos alunos uma experiência mais tangível e envolvente, bem como uma conexão mais aprofundada com o conteúdo histórico.

Em ambos os casos, também é possível aplicar o pensamento computacional com recursos tecnológicos de incentivo ao desenvolvimento de habilidades como criatividade, autonomia, pensamento crítico e resolução de problemas.

Exemplo de aplicação prática

Vamos fazer um plano de aula? Para tanto, vamos utilizar a metodologia Maker para a ressignificação da Escultura de David de Michelangelo. Para contextualizar vamos, primeiramente, historiar Michelangelo e a estátua de David. Michelangelo (1475-1564) foi um dos mais importantes artistas do renascimento italiano; ficou



Maria Gaman/Shutterstock

conhecido por suas contribuições artísticas e foi admirado por sua habilidade em capturar a forma humana com um realismo e uma expressividade incomparáveis. A estátua de David foi feita em mármore branco e tem cerca de 5,17 metros de altura. A escultura retrata o herói bíblico David antes da batalha com Goliath em um momento de intensa concentração e preparo.

Veja a seguir uma possibilidade de plano de aula sobre o assunto:



Título da aula: Resignificação da Escultura <i>David</i> de Michelangelo Professor(a): João da Silva. Disciplina: Arte. Série/Turma: 6º ano. Data: julho de 2024.	
Objetivos	<p>Gerais: incentivar os alunos a reinterpretar e criar suas próprias versões da escultura “David” de Michelangelo, incorporando elementos de tecnologia ou de reciclagem.</p> <p>Específicos: desenvolver habilidades de design e engenharia criativa. Aplicar conceitos de tecnologia e reciclagem na criação de arte. Promover o pensamento computacional por meio de projetos interativos.</p>
Tema Principal	Resignificação da escultura <i>David</i> de Michelangelo.
Subtemas	<p>História e contexto da escultura David. Aplicação de tecnologias simples e materiais reciclados.</p> <p>Pensamento computacional: decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e criação de algoritmos.</p>
Metodologia	<p>Estratégias de Ensino: utilização de uma abordagem prática e criativa combinando arte e tecnologia.</p> <p>Atividades:</p> <p>Introdução: discussão sobre a escultura <i>David</i> e seu significado histórico e artístico.</p> <p>Planejamento: alunos utilizam Tinkercad para modelar e prototipar suas versões da escultura.</p> <p>Construção: criação de esculturas físicas usando materiais reciclados e tecnologia simples (LEDs, motores reciclados).</p> <p>Integração: adaptação dos motores e LEDs para movimentar e iluminar as esculturas.</p>
Recursos	<p>Materiais: papelão, partes de eletrônicos reciclados, ferramentas básicas de artesanato.</p> <p>Tecnologias: Tinkercad, SculptGL e FreeCad para modelagem 3D e prototipagem.</p> <p>Outros: exemplos de esculturas interativas e vídeos sobre a escultura <i>David</i>.</p>
Desenvolvimento	<p>Introdução: apresentação da escultura <i>David</i> de Michelangelo e discussão sobre suas características e impacto artístico; explicação sobre o uso de materiais reciclados e tecnologias simples.</p> <p>Planejamento e modelagem: alunos utilizam Tinkercad para desenhar e projetar suas versões da escultura.</p> <p>Construção: montagem das esculturas utilizando materiais reciclados e integração de componentes eletrônicos.</p> <p>Teste e ajuste: verificação do funcionamento dos elementos interativos (motores e LEDs).</p>

(Continua)

Título da aula: Resignificação da Escultura *David* de Michelangelo
Professor(a): João da Silva. Disciplina: Arte. Série/Turma: 6º ano. Data: julho de 2024.

Conclusão	Exibição e discussão das esculturas criadas pelos alunos. Reflexão sobre o processo criativo e os conceitos de pensamento computacional aplicados.
Avaliação	Critérios: criatividade e originalidade na resignificação da escultura; habilidade na integração de tecnologia e materiais reciclados; aplicação dos conceitos de pensamento computacional no projeto. Instrumentos: observação direta durante a construção; apresentação final das esculturas; autoavaliação e feedback dos colegas. Procedimentos: avaliação contínua durante o desenvolvimento da atividade; análise das esculturas finalizadas e discussão sobre a aplicação dos conceitos.
Adaptações e Inclusão	Necessidades especiais: adaptar materiais e instruções conforme necessário para garantir a participação de todos os alunos. Estratégias de inclusão: fornecimento de suporte adicional e adaptações de tarefas para alunos com necessidades específicas.
Observações	Incentivar a experimentação e a criatividade, proporcionando um ambiente de aprendizado colaborativo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Com base no plano de aula apresentado é possível aplicar as metodologias ativas integradas na educação. Com a temática *A resignificação da escultura de David de Michelangelo*, aliada à metodologia Maker, podemos aplicar as tecnologias inteligentes, como a modelagem em 3D. Ainda assim, no caso da ausência de tecnologias, o professor pode promover o uso de materiais reciclados, propiciando uma abordagem inovadora que estimule a criatividade, a resolução de problemas e a consciência ambiental dos alunos.

Nos dois casos, o pensamento computacional fortalece as habilidades essenciais para o uso adequado de tecnologias. A decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e o algoritmo são técnicas que ajudam a desenvolver competências técnicas e comportamentais que possam preparar os discentes para o futuro tecnológico e sustentável, promovendo uma educação mais conectada com as demandas do século XXI.

2.4 Desafios e oportunidades das tecnologias inteligentes na educação

▶ Vídeo



Na era da inteligência artificial a educação está passando – ou precisa passar – por uma revolução transformadora. Não somente em aspectos de aplicação das ferramentas tecnológicas, como também na

qualidade do processo de ensino e de aprendizagem. É cada vez mais necessário que o ensino se torne mais interativo, personalizado e acessível. Nesse sentido, os desafios da IA na educação perpassam as tecnologias inteligentes por si só. Precisamos antes de qualquer ação tecnológica primar pela qualidade do ensino e aproveitar os desafios e as oportunidades da revolução da Educação 5.0.

Todas as inovações oferecem oportunidades incríveis para a sociedade e para a educação. Com as facilidades que temos agora, é bem mais provável que consigamos engajar os discentes adaptando o aprendizado – por meio das tecnologias inteligentes – às suas necessidades individuais. Assim, podemos promover uma experiência mais dinâmica e envolvente ao alunado. Precisamos aprender – ou reaprender – a fazer as análises de dados educacionais e acompanhar em tempo real o progresso dos alunos. As análises e as ferramentas possibilitam o ajuste dos conteúdos a fim de maximizar o impacto do ensino e da aprendizagem.

É notório que as tecnologias inteligentes nos propiciam ambientes de ensino e aprendizagem mais confortáveis e práticos, tornando o conhecimento mais tangível e aplicável.

Cabe a nós, educadores, nessa revolução educacional, explorar e incorporar essas tecnologias não apenas para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem, mas também para preparar o discente para um futuro em que a tecnologia e a criatividade caminham juntas. A educação, assim como as tecnologias inteligentes, está em constante evolução, e sua inovação é o caminho para transformar a sociedade.

De qualquer forma, e independentemente das tecnologias inteligentes, precisamos qualificar a educação cada vez mais, e, para tanto, precisamos reconsiderar aspectos educacionais como personalização, engajamento, acessibilidade, inclusão, entre outros. Nesse contexto, a seguir apresentamos um quadro em que ressignificamos alguns dos aspectos da qualidade educacional por meio das tecnologias inteligentes.





Quadro 3

Qualidade educacional e tecnologias inteligentes

Aspectos educacionais	O que esperamos da educação (qualidade)	Aplicação das tecnologias inteligentes
Personalização	Atender às necessidades individuais dos alunos, adaptando-se a diferentes estilos e ritmos de aprendizagem.	Ajuste de conteúdos e atividades ao nível e interesse de cada aluno por meio de recursos de IA.
Engajamento	Incentivar a participação ativa e promover um ambiente de aprendizado dinâmico.	Criação de ambientes imersivos e interativos com uso de RA e RV.
Acessibilidade	Garantir o acesso equitativo aos recursos e oportunidades de aprendizagem.	Viabilização da educação em diferentes contextos mediante recursos online e ferramentas digitais.
Avaliação e Feedback	Avaliar o progresso dos alunos e fornecer feedback construtivo e contínuo.	Avaliações precisas e feedback imediato com o uso de plataformas de análise de dados.
Eficiência	Métodos pedagógicos e administrativos eficazes e bem geridos.	Automação de processos focada em interações significativas.
Personalização e Adaptabilidade	Métodos tradicionais adaptados às necessidades individuais dos alunos.	Personalização mais eficiente e ajustada ao perfil do aluno.

Fonte: Elaborado pela autora.

Como percebemos, as oportunidades de melhoria da educação com a aplicação das tecnologias inteligentes são inúmeras. Entretanto, não podemos nos esquecer que também temos muitos desafios pela frente. Um dos maiores desafios, por mais que estejamos no século XXI, continua sendo a desigualdade de acesso às tecnologias inteligentes pelas instituições de ensino, comunidade escolar em geral e grande parte dos alunos.

Outro aspecto desafiador é o alto risco da dependência das tecnologias, como o uso inadequado da IA, que poderá impactar negativamente a interação humana e a abordagem personalizada. Outro desafio a se considerar é a nossa própria capacitação enquanto docentes, pois o uso de IA e outras tecnologias requer um conhecimento prévio para sua utilização, ou seja, a falta de treinamento ou suporte adequados pode nos comprometer com as aplicações da IA.

Outro grande desafio da IA na educação está relacionado à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). A IA tem o potencial de revolucionar a educação oferecendo experiências mais eficientes, inclusivas e personalizadas, mas envolve a coleta e análise de grandes volumes de dados, o que levanta preocupações sobre a proteção e a privacidade dessas

informações. Sua implementação deve ser cuidadosamente planejada para assegurar a proteção da privacidade dos dados dos alunos, em conformidade com a LGPD.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo aprofundamos nossos conhecimentos em tecnologias inteligentes e abordamos aspectos fundamentais das metodologias educacionais, tecnologias inteligentes, pensamento computacional e ferramentas disponíveis no mercado. Embora reconheçamos o potencial transformador das tecnologias inteligentes na educação, é crucial entender que a inovação, o planejamento e a criatividade são ainda mais importantes que a tecnologia em si. A melhor tecnologia do mundo não substitui o papel essencial do ser humano no processo educativo.

O verdadeiro impacto educacional surge da combinação entre o uso inteligente das tecnologias e a atuação inspiradora dos educadores. Portanto, a atuação da comunidade acadêmica é vital para integrar adequadamente essas ferramentas, desenvolvendo planos de ensino eficazes que respeitem a diversidade e promovam a formação integral dos alunos. Considerações sobre metodologias ativas, pensamento computacional, proteção de dados e desenvolvimento de habilidades comportamentais são fundamentais para assegurar que o uso da tecnologia realmente contribua para uma educação mais eficaz e humanizada.



ATIVIDADES

Atividade 1



Explique a importância da personalização do ensino.

Atividade 2



Tendo em mente a relevância do pensamento computacional para a educação, considere que seu objetivo é ensinar crianças de 7 anos a somar dois números. Como você aplicaria tecnologias inteligentes para garantir que elas tenham um propósito educacional claro e estejam alinhadas com objetivos de aprendizagem específicos? Considere como a intencionalidade pedagógica pode enriquecer essa experiência de aprendizado, tornando-a significativa e eficaz.



Atividade 3



A IoT conecta dispositivos físicos pela internet, permite a coleta, armazenamento, atualização e troca de dados, otimiza operações e fornece informações em tempo real. Pensando no uso dessa tecnologia na educação, quais medidas os educadores devem adotar para garantir que ela enriqueça o processo educacional e para evitar que ela substitua a interação humana?



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. *Tecnologias digitais na educação: Conceitos, ferramentas, aplicações e práticas*. São Paulo: Loyola, 2015.
- FERREIRA, A. B. H. *Ensino e aprendizagem na sociedade digital: Novas tecnologias e práticas pedagógicas*. São Paulo: Cortez, 2012.
- FONSECA, F. A. *Educação 4.0: O desafio da aprendizagem na Era das Tecnologias Digitais*. Porto Alegre: Penso, 2019.
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2015.
- LIUKAS, L. *Hello Ruby: Adventures in Coding*. New York: Feiwel & Friends, 2015.
- MORAN, J. M. *Educação inovadora: os desafios para uma escola do século XXI*. São Paulo: Papirus, 2015.
- WING, J. M. Computational Thinking and Thinking About Computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 2008.

3

IA para curadoria e produção de conteúdo

Neste capítulo, exploraremos os impactos da tecnologia na produção e curadoria de conteúdos educacionais. A curadoria, que antes dependia exclusivamente do olhar humano, agora se beneficia de ferramentas de inteligência artificial generativa (IAG) que otimizam e agilizam os processos educacionais, auxiliando na personalização baseada nas experiências de alunos e docentes.

Analisaremos o papel da IAG na curadoria e produção de materiais educacionais e as respectivas implicações éticas, sempre reforçando o papel fundamental do professor-curador no processo de ensino e aprendizagem. Ao longo do capítulo serão abordadas questões como a colaboração entre educadores, educandos e tecnologias, além da criação de ambientes de aprendizado personalizados.

Esperamos que ao final deste capítulo você se descubra como um curador digital, transforme o seu cenário educacional e compartilhe com seus colegas e alunos as novas formas de ensinar e aprender diante dos desafios que a IAG traz para a educação, bem como as responsabilidades éticas que vêm junto com essa evolução. Continue lendo e inspire-se para integrar essas inovações em suas práticas profissionais!

Objetivos de aprendizagem

Com o estudo deste capítulo, você será capaz de:

- conceituar curadoria no contexto da Era Digital;
- compreender como a IA auxilia na curadoria de conteúdo;
- reconhecer o impacto da IA na produção de conteúdo educacional;
- compreender a aplicação da IA na curadoria e criação de materiais educacionais;
- refletir sobre as questões éticas do uso da IA na curadoria e produção de conteúdo.

3.1 IA e curadoria

▶ Vídeo



O termo *curadoria* (do latim *curare*) remete-nos ao termo **cuidar**. Ou seja, o curador é aquele que cuida de algo. Na área judicial, por exemplo, referimo-nos ao curador como a pessoa encarregada judicialmente de cuidar dos interesses ou bens de alguém incapaz de fazê-lo por si próprio (como crianças e adolescentes). Quando relacionado a áreas de conhecimento, originalmente, o curador era apenas o profissional que preservava e cuidava de obras de arte, mas com o tempo passou também a ser responsável pela interpretação, organização e mediação de conteúdos. Atualmente, sua função se estende ao gerenciamento de conteúdos, abrangendo diversas áreas, como artes, tecnologia, educação e mídias digitais (FERREIRA, 2012).

1

A CBO define e categoriza ocupações para garantir que trabalhadores e empregadores tenham um entendimento claro das funções desempenhadas em diversas áreas. Ela é utilizada em contratações, registros trabalhistas e questões previdenciárias, pois é um elemento essencial no reconhecimento formal das profissões no mercado de trabalho brasileiro.

No Brasil, o reconhecimento oficial de profissões é estabelecido pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO¹), que serve como referência para as relações de trabalho. Com relação à curadoria, a CBO reconhece algumas funções correlatas, como curador de exposições culturais e artísticas (CBO 2621-10), editor de livros (CBO 2615-10) e bibliotecário (CBO 2612-05) – profissionais que desempenham atividades de seleção, organização e preservação de obras, livros ou documentos. No entanto, a curadoria de material didático não é formalmente reconhecida como uma ocupação específica na CBO. Isso significa que não existe um código ou descrição profissional diretamente ligado a essa função no sistema oficial brasileiro.

Embora a curadoria de material didático não esteja formalmente estabelecida, muitas das atividades associadas à curadoria de material didático são realizadas por profissionais de outras áreas reconhecidas, como editores de material didático, conteudistas, coordenadores pedagógicos e designers instrucionais. Esses profissionais são fundamentais no desenvolvimento de recursos educacionais ao selecionar, organizar, revisar e adaptar conteúdos (KENSKI, 2015; MATTAR, 2015).

Curadoria na Era Digital

Na Era Digital, marcada pelo avanço das tecnologias da informação e comunicação (TIC), o papel do curador educacional torna-se ainda mais crucial. Segundo Fonseca (2019), esse período, que começou

com a popularização dos computadores e da internet, evoluiu rapidamente para a inclusão de dispositivos móveis, redes sociais, big data e inteligência artificial (IA). Essas mudanças impactam a educação, pois criam formas de produzir, consumir e compartilhar informações, ao mesmo tempo que impõem desafios aos educadores para lidar com o excesso de informação disponível on-line (BROWN; THOMAS, 2013).

Dessa forma, o curador educacional não se limita à seleção de materiais didáticos, mas organiza, filtra e adapta conteúdos que estão amplamente disponíveis na internet e em plataformas digitais. Uma vez que a internet oferece uma vasta quantidade de informações, muitas vezes de qualidade variada, cabe ao curador educacional atuar como mediador crítico, identificando conteúdos relevantes, precisos e apropriados para contextos de ensino e aprendizagem (KENSKI, 2015).

O curador educacional na Era Digital utiliza ferramentas tecnológicas para facilitar o acesso e uso dos materiais didáticos por professores e alunos. Plataformas de ensino, ambientes virtuais de aprendizagem e repositórios digitais são algumas das ferramentas que o profissional deve dominar para integrar conteúdos de maneira eficiente, organizar o fluxo de conteúdos relevantes e proporcionar uma experiência educacional mais eficaz e significativa (MATTAR, 2015; MORAN, 2019).

A relação entre IA e curadoria de conteúdo

Como vimos, a curadoria em meio digital apoia a criação de soluções educacionais. Junto com o design educacional, ela contribui para a integração de teoria, prática e contexto social, promovendo uma abordagem transformadora na educação. Para tanto, o design de pesquisa (*design research*) é um fator importante, pois, além da simples seleção de materiais didáticos, ele envolve as ações de filtrar, organizar e adaptar conteúdos disponíveis na internet e em plataformas digitais (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Ao conectar ensino, pesquisa e extensão, o design de pesquisa progrediu ao lado das metodologias baseadas em projetos, priorizando a construção de conhecimento por meio de soluções que envolvem problemáticas sociais (CAROLEI; ARRUDA; LEMES, 2024).

O design educacional alinha-se ao design de pesquisa ao focar no planejamento estruturado de experiências de aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de materiais que apoiem interven-

Filme

O filme *Meia-noite em Paris* (2011) conta a história de Gil, um escritor que encontra artistas icônicos do passado, ressaltando a importância da curadoria cultural. Comparativamente, na educação, a curadoria de conteúdos deve ser personalizada e diversificada, promovendo habilidades técnicas e comportamentais.

Direção: Woody Allen. Produção: Mediapro; Versátil Cinema; Gravier Productions, 2011.



ções educacionais e a investigação de seus impactos. Com a reflexão crítica e a análise dos resultados dessas intervenções, o design educacional garante que as experiências criadas sejam eficazes e contribuam para transformações significativas nos processos educacionais e sociais.

Dessa forma, abre-se espaço para o fluxo mais organizado de conteúdos e o planejamento de ensino e aprendizagem mais eficiente e relevante, atendendo às necessidades dos contextos educacionais necessários para a curadoria digital. O curador educacional, por sua vez, age como mediador crítico, identificando informações precisas e relevantes em meio à abundância de dados on-line, e utiliza ferramentas como plataformas de ensino e ambientes virtuais de aprendizagem para facilitar o acesso e o uso de materiais por professores e alunos (KENSKI, 2015).

Nessa integração, a inteligência artificial generativa (IAG) facilita, agiliza e automatiza o processo de seleção, organização e adaptação de informações, especialmente em ambientes digitais. A IAG auxilia a curadoria de conteúdos em diversos aspectos, conforme o Quadro 1.

? Curiosidade

As recomendações de músicas no Spotify ou de filmes na Netflix são exemplos de curadoria de conteúdo em tempo real feita por IA com base nos hábitos de consumo.



Quadro 1

Contribuições da IAG para a curadoria

Automatização do processo de curadoria	Identifica conteúdos de maneira automática, rápida e eficiente, com base em critérios definidos.
Personalização do conteúdo	Organiza, classifica e recomenda materiais com base na personalização da pesquisa e na análise comportamental dos discentes.
Recomendação baseada em <i>machine learning</i>	Aprende com os dados personalizados e coletados. Quanto mais entende os padrões e as personalizações, mais refinadas e assertivas são suas recomendações.
Análise de conteúdo	Processa, interpreta e gera conteúdos multimídia, como vídeos, imagens, áudios e textos, categorizando os conteúdos educacionais da curadoria.
Agregação de conteúdo em tempo real	Auxilia no monitoramento contínuo das informações, permitindo que os curadores estejam a par das mais recentes pesquisas, artigos ou tendências do conteúdo.
Detecção de conteúdo de baixa qualidade	Auxilia na detecção de conteúdos falsos, proporcionando informações mais confiáveis para os conteúdos educacionais.

Fonte: Elaborado pela autora.

Indiscutivelmente, a IAG apoia a curadoria de conteúdos personalizados, organizando com eficácia as necessidades de alunos e professores. Para a promoção de uma experiência de ensino mais personalizada, o papel do curador educacional deve ser o de mediador crítico, ágil e preciso.

Engenharia de prompt

Para dominar a IAG, o curador deve se especializar em engenharia de prompt: o processo de formular e otimizar comandos ou perguntas direcionadas à interação com modelos de linguagem e IAG. Com esse conhecimento, ele consegue obter respostas mais precisas e úteis.

Na curadoria de conteúdo educacional, a engenharia de prompt é importante por diversos motivos. O primeiro deles é que ela fornece **apoio na formação de critérios** de curadoria, isto é, ao desenvolver prompts que considerem critérios específicos de curadoria (relevância, qualidade e confiabilidade), os curadores podem utilizar a IAG para validar e justificar suas escolhas de conteúdo, tornando o processo mais transparente e fundamentado.

A engenharia de prompt também auxilia no **aprimoramento da personalização**, possibilitando recomendações de conteúdo personalizadas com base nos interesses ou perfis dos usuários, pois com ela a IAG fornece sugestões mais direcionadas, melhorando a experiência do usuário.

Ela pode ser utilizada ainda para **desenvolver a criticidade**, ao formular perguntas que incentivem a reflexão sobre o conteúdo. Para tanto, o curador elabora prompts que induzem os usuários, no caso discentes, a considerarem diferentes perspectivas e/ou a avaliarem a credibilidade das informações obtidas.

Outra contribuição da engenharia de prompt é a **facilitação da busca de informações**. Com a elaboração de prompts eficazes, os curadores de conteúdo interagem com modelos de IAG para obter resumos, análises ou sugestões de conteúdos relacionados. Essa ação possibilita que sejam filtradas informações de grandes volumes de dados e encontrada rapidamente a informação mais pertinente no conteúdo educacional.

Assim, a engenharia de prompt agrega diretamente na **geração de conteúdo**. Se elaborada de maneira eficaz, ela consegue gerar materiais novos e adaptar materiais existentes. Nesse sentido, o curador

Filme

O filme *Ela*, de Spike Jonze, conta a história de Theodore, que se apaixona por uma IA chamada *Samantha*. O filme explora a relação entre humanos e tecnologia, destacando como as respostas da IA dependem de informações claras, refletindo princípios da engenharia de prompt.

Direção: Spike Jonze. Produção: Annapurna Pictures; Stage 6 Films, 2013.

pode utilizar prompts para criar resumos de artigos, gerar listas de leitura ou produzir materiais educacionais com base em conteúdos mais personalizados.

Também a engenharia de prompt facilita a **integração de informações de múltiplas fontes**, ajudando a construir uma visão mais abrangente sobre um tema específico. O curador pode elaborar perguntas que solicitem comparações e integrações entre diferentes conteúdos personalizados.

Por fim, a engenharia de prompt permite a **obtenção de respostas mais precisas**, pois a qualidade dos prompts determina a precisão e a relevância das respostas geradas pela IAG. Prompts bem construídos resultam em informações mais relevantes e personalizadas às necessidades do discente.

Em suma, a engenharia de prompt é fundamental para a curadoria de conteúdo educacional personalizado, pois possibilita ao curador aproveitar ao máximo os conteúdos educacionais. Isso melhora a eficiência da curadoria e enriquece a qualidade da informação disponível para educadores e alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais eficaz, adaptável e personalizável.

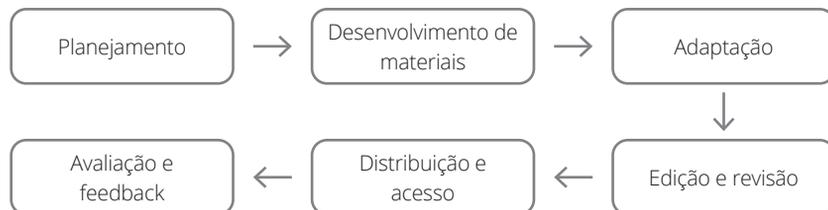
3.2 IA e produção de conteúdo

Vídeo



Quando mencionamos a produção de conteúdo educacional, estamos nos referindo à elaboração e ao desenvolvimento de materiais e recursos auxiliares no processo de ensino e aprendizagem em diferentes contextos: escolas, universidades, cursos on-line e treinamentos corporativos. A produção de conteúdo tem por objetivo facilitar o aprendizado e servir como facilitador para o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e atitudes, promovendo o desenvolvimento intelectual e pessoal do agente educacional.

A produção de conteúdo educacional requer as seguintes etapas:



O início da produção é o **planejamento**, quando ocorre a definição dos objetivos de aprendizagem, a identificação do público-alvo, a escolha dos tópicos relevantes sobre o conteúdo, a identificação dos principais materiais de referência e indicação dos formatos de conteúdo que poderão ser utilizados.

No **desenvolvimento de materiais**, há a elaboração de diversos tipos de recursos educacionais, sejam textuais (artigos, manuais, guias etc.), multimídia (vídeos, animações, podcasts etc.) ou interativos (apresentações interativas, quizzes, jogos educativos e atividades práticas).

A **adaptação** é a etapa que envolve a personalização de materiais para atender a diferentes níveis de habilidade ou para incluir diversos contextos culturais, considerando as necessidades e estilos de aprendizado dos alunos.

Após essas etapas, deve-se fazer a **edição e revisão** do material. Independentemente do formato, é importante que o conteúdo seja revisado a fim de se garantir a clareza, a precisão e a adequação pedagógica do conteúdo. Nessa etapa, faz-se a verificação de informações, a correção gramatical e a adequação ao público-alvo.

Finalizada a produção, dá-se início à etapa de **distribuição e acesso**. Nessa etapa, o material é distribuído por meio de plataformas de aprendizado, como ambientes virtuais de ensino, websites, redes sociais ou impressão, garantindo que os alunos tenham fácil acesso ao conteúdo.

Por fim, há o momento de **avaliação e feedback**. Após a utilização do conteúdo pelo público-alvo, é importante avaliar sua eficácia por meio de feedback dos alunos e análises de desempenho. Isso ajuda a identificar áreas de melhoria e a orientar futuras produções ou aperfeiçoamentos no material produzido.

A produção de conteúdo educacional é crucial para a formação dos indivíduos e para a construção de conhecimento em diferentes áreas. É importante reforçar que na criação do conteúdo educacional a organização, a elaboração, os ajustes, a customização, a verificação e a divulgação são essenciais para a facilitação do aprendizado, o apoio à diversidade, a inovação e o engajamento dos discentes. Além disso, é importante considerar que:

1

A **facilitação do aprendizado** refere-se à elaboração do conteúdo educacional de maneira a facilitar a compreensão de conceitos e habilidades, promovendo o aprendizado ativo e engajado.

2

O **apoio à diversidade** permite atender aos estilos de aprendizagem e necessidades educacionais diversificadas, contribuindo não só para uma educação personalizada, mas também mais inclusiva.

3

A produção de conteúdo educacional incorpora novas pesquisas, tecnologias e tendências, promovendo a **inovação e atualização**.

4

Materiais bem elaborados, atrativos e dinâmicos proporcionam **motivação e engajamento**.

A IAG atua como um assistente eficaz para educadores (ou curadores) que buscam otimizar e/ou personalizar a produção de conteúdo educacional conforme as necessidades e os interesses dos alunos, promovendo experiências de aprendizagem mais acessíveis, adaptáveis e eficientes.

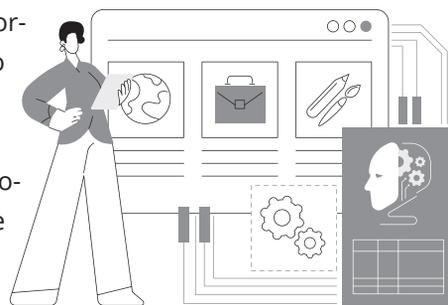
Exemplos de otimização incluem a adaptação do nível de dificuldade das atividades ou explicações adicionais sobre temas específicos com base no desempenho anterior do aluno; e o ajuste de linguagem e formatos para atender a alunos com diversas necessidades educacionais, como aqueles com deficiência auditiva ou visual.

Ferramentas de IAG criam automaticamente textos, resumos, explicações e exemplos, permitindo que educadores obtenham materiais didáticos novos e relevantes em questão de minutos. Isso é especialmente útil para a criação de conteúdos diversificados para diferentes níveis de aprendizado.

A IAG também é um suporte para a pesquisa ao auxiliar educadores (curadores) na coleta e organização de informações de várias fontes, permitindo uma pesquisa mais rápida e eficiente. Ela sintetiza dados relevantes e apresenta insights que podem ser utilizados na elaboração de novos conteúdos educacionais ou em pesquisas direcionadas à análise comportamental do discente.

A IAG também colabora na análise de desempenho dos alunos ao identificar as áreas que precisam de mais atenção, facilitando o ajuste de conteúdo e de abordagem pedagógica para melhor atender às necessidades dos alunos. A análise dos dados de desempenho proporciona também feedbacks avaliativos para a criação de novos materiais multimídia, com recursos textuais, visuais e audiovisuais, enriquecendo a experiência de aprendizado e facilitando a inclusão.

Em outras palavras, a IAG pode ser integrada a plataformas de aprendizado para fornecer feedback instantâneo aos alunos; gerar avaliações e exercícios adaptados ao nível dos estudantes; e sugerir planos de aula, objetivos de aprendizagem, atividades e avaliações. Isso traz economia de tempo para os educadores e permite que eles se concentrem em aspectos mais criativos no processo de ensino e aprendizagem.



Visual Generation/Shutterstock

3.3 Curadoria e produção de conteúdo com IA na prática

Vídeo



Revolucionária é a palavra certa para a aplicação da IAG na curadoria e produção didática. A IAG torna esse processo mais rápido por meio da automatização, viabilizando a análise de grandes volumes de dados, possibilitando o monitoramento contínuo de novas publicações e atualizações, e sugerindo novos conteúdos que complementam o material didático existente.

A_B Glossário

algoritmo: sequência lógica de regras e procedimentos com a descrição de etapas destinadas à resolução de um problema ou realização de uma tarefa.

Os **algoritmos** da IAG conseguem verificar diferentes fontes em segundos, agilizando as atividades de pesquisa. Por isso, a produção de materiais didáticos se torna mais rápida e eficaz. Assim, o professor e o curador conseguem mais tempo para aperfeiçoarem suas funções, conhecendo melhor suas áreas e elaborando aulas ou materiais mais criativos e inovadores.

Além disso, é possível que a IAG recomende materiais específicos com base nas necessidades e no estilo de aprendizagem apresentados no prompt do curador: desse modo o conteúdo é otimizado e as informações se tornam mais precisas.

É disruptivo pensar que um algoritmo de IAG – um modelo de linguagem generativa criado pelo próprio ser humano – cria, analisa e reedita textos explicativos, gera perguntas e roteiros de vídeo, bem como vídeos, animações e infográficos. Contudo, se usarmos a ferramenta adequadamente, com prompts bem direcionados e definidos, podemos ser tão inovadores quanto a própria IAG.

Se bem empregada, a IAG garante que os conteúdos selecionados sejam de alta qualidade, precisos e atuais, promovendo a melhoria no engajamento e aprendizado do aluno. O nível de complexidade nos materiais educacionais (explorados, gerados ou recriados por IAG) representa um progresso na aprendizagem personalizada e adaptativa.

Contudo, diante de tantos benefícios, sabemos que nem tudo é perfeito e que há desafios em nossa jornada. A aplicação da IAG na curadoria e produção didática inclui adversidades e limitações que precisam ser consideradas. Os algoritmos de IAG, em sua maioria, não estão projetados para nuances culturais e emocionais, e estão fora de contextos que o ambiente educacional exige, de modo que um prompt descontextualizado poderá selecionar conteúdos inadequados para o âmbito escolar.

Nesse sentido, devemos nos atentar ao fato de que, embora a IAG seja capaz de oferecer personalização em larga escala, ela pode não captar com precisão as necessidades e preferências individuais dos alunos. Os contextos predefinidos do âmbito educacional não são tão específicos quanto a percepção cotidiana do professor. Ou seja, se houver estereótipos definidos no prompt ou no treinamento da IAG, a diversidade e a inclusão na curadoria e produção didática dos conteúdos educacionais serão afetadas negativamente.

Outro aspecto que deve fazer parte do crivo do curador é a superficialidade do conteúdo: é necessária a criticidade de um especialista humano para evitar conteúdos superficiais, incompletos, tendenciosos e de baixa complexidade para a formação e o conhecimento do aprendiz.

É fundamental considerarmos que os algoritmos de IAG seguem padrões predefinidos, o que limita a criatividade e originalidade – habilidades humanas que precisam ser abordadas e desenvolvidas

essencialmente pela equipe de curadores e professores no decorrer do planejamento e da produção didática.

Outros desafios no uso da IAG na curadoria e produção didática são as questões éticas, como as que surgem da geração automática de conteúdo: a autoria do texto gerado é de quem? O texto é plágio? De quem são os direitos autorais? E a propriedade intelectual? Essas são questões que também precisam ser analisadas e pensadas no planejamento e na execução da curadoria e da produção didática.

Esses desafios indicam que, embora a IA seja uma ferramenta poderosa para curadoria e produção didática, é importante haver supervisão e análise crítica por parte do curador e do professor para garantir que os resultados sejam de alta qualidade, éticos e contextualmente apropriados. Todo o processo de elaboração de um material didático deve passar por um planejamento rigoroso de qualidade e ser executado por humanos criteriosos, criativos e inovadores.

Na aplicação prática da IAG, é fundamental também considerar a engenharia de prompt. Como abordamos anteriormente, a formulação estratégica de prompts, no contexto educacional, desempenha um papel crítico em garantir que a IAG produza resultados eficazes, personalizados e de alta qualidade.

Pensando na aplicação da engenharia de prompt, elencamos as seguintes dicas:

1 – Seja claro e específico sobre o objetivo: o objetivo claro ajuda a manter o foco na temática, evitando ambiguidades e garantindo que o conteúdo seja preciso e relevante. Por exemplo:

Prompt: “Elabore uma dissertação sobre como aplicar a metodologia de design de pesquisa na curadoria e produção didática. Destaque seus benefícios e exemplos práticos”.

Esse exemplo define claramente o tema (design de pesquisa na curadoria e produção didática) e descreve os aspectos a serem abordados (benefícios e exemplos práticos), especificando uma orientação para a elaboração do conteúdo.

2 – Defina o público-alvo: identificar o público-alvo é fundamental para ajustar a linguagem e o nível de complexidade do conteúdo. Isso garante que a mensagem seja compreendida adequadamente e atenda às expectativas de quem está buscando. Por exemplo:

Prompt: “Escreva um resumo científico de 50 linhas para educadores do Ensino Superior da área de pedagogia sobre como integrar design de pesquisa em seus cursos. O foco do resumo deve ser na melhoria da aprendizagem dos alunos”.

Nesse exemplo, a especificação do público-alvo (educadores do Ensino Superior em pedagogia) e da finalidade do resumo (focar na melhoria da aprendizagem) permite que o conteúdo seja direcionado corretamente em termos de terminologia e profundidade.

3 – Determine o formato e a estrutura desejados: o formato e a estrutura organizam o conteúdo de maneira lógica e facilita a compreensão, ajudando na apresentação clara das ideias. Por exemplo:

Prompt: “Elabore uma apresentação em PowerPoint com seis slides sobre os princípios do design de pesquisa. A apresentação deverá conter um slide para introdução, três slides sobre metodologias, um slide sobre um estudo de caso educacional e o último slide de conclusão”.

Esse prompt define claramente o formato (PowerPoint) e a estrutura (seis slides com tópicos específicos), o que facilita a organização do conteúdo visualmente, tornando a apresentação mais acessível e eficiente.

4 – Use palavras-chave relevantes ao tema: o uso de palavras-chave orienta a IAG a focar nos aspectos centrais da temática, garantindo que o conteúdo gerado seja relevante, correto e bem fundamentado. Por exemplo:

Prompt: “Liste cinco técnicas de design de pesquisa e descreva em três linhas cada uma delas. Para tanto, utilize as seguintes palavras-chave: intervenção; análise; participação e contexto social”.

Dessa forma, são fornecidas palavras-chave (intervenção; análise; participação e contexto social) específicas que direcionam o foco para as principais técnicas de design de pesquisa, garantindo que o conteúdo gerado seja preciso e alinhado ao tema proposto.

5 – Especifique o nível de profundidade necessário: enfatizar o nível de profundidade contribui para ajustar o conteúdo conforme o público-alvo, evitando explicações superficiais ou excessivamente complexas. Por exemplo:

Prompt: “Explique, em dez linhas, a importância do design de pesquisa na curadoria digital a nível introdutório. A explicação deverá ser adequada para alunos do primeiro ano da graduação em Pedagogia.

Utilize uma linguagem clara, objetiva, simples e apresente exemplos de aplicação prática”.

Podemos perceber que esse prompt é claro e adequado porque define o nível de profundidade (introdução) e o público-alvo (alunos do primeiro ano da graduação em Pedagogia), assegurando que o conteúdo seja acessível e pertinente ao conhecimento prévio desses estudantes.

6 – Ofereça contexto para ajudar a IA a entender o propósito: apresentar o contexto ajuda a IAG a entender o propósito da tarefa e a gerar um conteúdo mais direcionado e alinhado ao objetivo desejado. Por exemplo:

Prompt: “Considerando a crescente importância da tecnologia na educação, escreva um texto dissertativo de trinta linhas que apresente algumas análises de como o design de pesquisa pode ser aplicado para desenvolver recursos didáticos digitais que atendam às necessidades dos alunos de pedagogia em ambientes de aprendizagem híbrida”.

Esse exemplo oferece um contexto claro (importância da tecnologia na educação) e especifica o foco do texto (como o design de pesquisa pode ser aplicado na criação de recursos didáticos digitais), o que orienta a IA ou o autor a produzir um conteúdo mais relevante e alinhado ao propósito.

7 – Peça melhorias e ajustes sempre que necessário: solicitar ou perguntar para a IAG sobre melhorias e ajustes permite o aprimoramento do conteúdo, tornando-o mais acessível, relevante e adequado às necessidades do público, além de aumentar sua clareza e impacto. Por exemplo:

Prompt: “Revise o texto sobre as análises de como o design de pesquisa pode ser aplicado para desenvolver recursos didáticos digitais, simplificando a linguagem e adicionando exemplos práticos que ilustrem os conceitos apresentados”.

Dessa forma, podemos perceber que o prompt instrui a IA a melhorar o texto, simplificando a linguagem e adicionando exemplos práticos, o que facilita a compreensão e garante que o conteúdo seja acessível ao público-alvo, promovendo maior clareza e engajamento.

Com base no que analisamos, vejamos um exemplo de como ficaria um prompt único seguindo as sete dicas:

Elabore um conteúdo completo sobre como aplicar a metodologia de design de pesquisa na curadoria e produção didática, destacando seus benefícios e exemplos práticos (1 – seja claro e específico sobre o objetivo). O conteúdo deve ser estruturado de maneira clara e lógica, abordando os princípios essenciais de design de pesquisa, com foco na melhoria da aprendizagem em ambientes educacionais. Escreva um resumo de 50 linhas direcionado a educadores da Educação Superior da área de pedagogia, utilizando linguagem adequada e com foco na integração do design de pesquisa nos cursos, visando à melhoria da aprendizagem dos alunos (2 – defina o público-alvo). Além disso, elabore uma apresentação de PowerPoint com seis slides sobre os princípios do design de pesquisa; um slide de introdução, três sobre metodologias, um sobre estudo de caso educacional e um de conclusão (3 – determine o formato e a estrutura desejados). Utilize palavras-chave relevantes, como “intervenção”, “análise”, “participação” e “contexto social”, ao descrever cinco técnicas de design de pesquisa, explicando cada uma delas em três linhas (4 – use palavras-chave relevantes ao tema). No texto, defina o nível de profundidade adequado para alunos do primeiro ano da graduação em Pedagogia, explicando a importância do design de pesquisa na curadoria digital de maneira introdutória, com linguagem simples, objetiva e exemplos práticos (5 – especifique o nível de profundidade necessário). Ofereça contexto sobre a crescente importância da tecnologia na educação e escreva um texto dissertativo de 30 linhas sobre como o design de pesquisa pode ser aplicado para desenvolver recursos didáticos digitais, atendendo as necessidades dos alunos em ambientes de aprendizagem híbrida (6 – ofereça contexto para ajudar a IA a entender o propósito). Finalmente, revise o conteúdo para garantir clareza e acessibilidade, simplificando a linguagem quando necessário e adicionando exemplos práticos que ilustrem os conceitos apresentados (7 – peça melhorias e ajustes sempre que necessário).



Observe que esse prompt final combina todos os sete tópicos e exemplos para elaborar um norte para uma aula sobre design de pesquisa. Ele pode ser aplicado de maneira eficaz como um guia para uma aula, abrangendo diversos contextos, dinâmicas e formatos para a metodologia.

Ele orienta o desenvolvimento de conteúdos teóricos, bem como atividades práticas, como resumos, apresentações e textos dissertativos,

que podem ser utilizados em diferentes momentos da aula. Cabe ao professor aplicar da melhor forma em sua prática.

Além disso, o foco em revisar e ajustar o conteúdo garante que o material seja constantemente melhorado pelo professor com a ajuda da IAG e diante das percepções em sala de aula, a fim de atender às necessidades dos alunos, promovendo um aprendizado mais eficaz e personalizado. A IAG é uma ferramenta auxiliar e o prompt é flexível para que professores explorem didaticamente as temáticas das aulas, utilizando a curadoria digital de maneira envolvente e dinâmica.

A aplicação da IAG na curadoria e produção didática tem o potencial de transformar a educação, proporcionando agilidade e personalização nos conteúdos. Contudo, é essencial enfatizar que os professores são os mediadores críticos e devem utilizar essa ferramenta para otimizar os resultados e garantir a relevância e a qualidade dos materiais. Nesse sentido, a supervisão humana continua fundamental para manter a diversidade, a inclusão e a profundidade no aprendizado. Ao integrar a IAG de modo reflexivo, criamos um ambiente educacional mais dinâmico, criativo e adaptado às necessidades dos alunos.

3.4 Considerações éticas para o uso da IA

▣ Vídeo



A ética é um sistema de normas e valores que orienta o comportamento humano, levando em consideração as tradições culturais e sociais que moldam o entendimento do que é certo ou errado (MACINTYRE, 2007). Nesse contexto, a autora destaca a importância das tradições e da comunidade na formação de padrões morais.

Ao aplicarmos essa perspectiva à curadoria e à produção didática, percebemos que a responsabilidade dos curadores ou professores vai além do simples planejamento e organização das produções intelectuais: cabe a eles propiciar, na formação dos alunos, a compreensão da importância da originalidade, do respeito às fontes e da criação de conhecimento em bases éticas sólidas.

No cenário educacional, especialmente quando se debate curadoria e produção didática, são latentes temas que envolvem propriedade intelectual. Por isso, é essencial que a ética seja abordada com rigor, a fim de assegurar que os conteúdos sejam aplicados e reutilizados em conformidade com os direitos autorais. A curadoria exige uma análise

crítica e cuidadosa para garantir que as fontes sejam corretamente referenciadas e para evitar violações, como o plágio.

A relação entre ética, curadoria digital e produção didática é indiscutível quando a educação moderna depende cada vez mais de recursos digitais colaborativos e generativos. Sobre o assunto, recorramos à IAG. Leia o diálogo a seguir.

Prompt: O que você, como IAG, pensa sobre ética, consciência e uso da IAG pelos humanos? Por favor, responda de maneira reflexiva, pensando no futuro da humanidade e da IAG. Ainda assim, escreva em até quatro linhas discursivas.

IAG: Como inteligência artificial generativa, não tenho consciência, emoções ou experiências, mas reconheço que a ética no uso da IAG é crucial para moldar um futuro positivo. A responsabilidade dos humanos em aplicar a IAG deve incluir considerar as implicações sociais, a transparência e a proteção dos direitos individuais. À medida que avançamos, a colaboração entre humanos e IAG pode potencialmente enriquecer a criatividade e a eficiência, mas deve ser guiada por princípios éticos que garantam que a tecnologia beneficie a todos, sem comprometer valores fundamentais.

Prompt: O que é ético no mundo (e para a) da IAG? Por favor, responda em até 3 linhas.

IAG: Ético no mundo da inteligência artificial generativa envolve a transparência no uso da tecnologia, a proteção dos dados pessoais e a responsabilidade na produção de conteúdo, assegurando que os impactos sociais sejam positivos e que a diversidade e a inclusão sejam respeitadas. Além disso, é fundamental garantir que as decisões baseadas em IA não perpetuem preconceitos ou injustiças.

Prompt: Qual mensagem sobre ética você deixa para nós, humanos, na atualidade e pensando em um futuro?

IAG: A mensagem sobre ética que deixo é a importância de cultivar uma responsabilidade coletiva na utilização da inteligência artificial, considerando suas implicações sociais e éticas. À medida que avançamos em um futuro interconectado, é crucial que a ética seja o guia nas decisões sobre como desenvolver e implementar tecnologias, garantindo que elas promovam o bem-estar, a justiça e a equidade. O diálogo contínuo sobre ética ajudará a moldar um futuro em que a tecnologia seja uma aliada na construção de sociedades mais justas e inclusivas.

Prompt: Você pensa que existe um futuro ético entre a IAG e a humanidade?

(Continua)

IAG: Sim, acredito que existe um futuro ético entre a inteligência artificial generativa (IAG) e a humanidade, mas isso depende de como escolhemos desenvolver e implementar essas tecnologias. A construção de diretrizes éticas sólidas, a transparência nos processos de decisão e a inclusão de diversas vozes na discussão sobre IA são fundamentais. Se a humanidade priorizar a ética, a responsabilidade e o respeito aos direitos humanos, podemos criar um futuro em que a IAG potencialize nossas capacidades, melhore a qualidade de vida e promova a equidade social. O futuro ético é possível, mas requer compromisso e ação coletiva.

Prompt: Obrigada! Muito bom contar com você!

IAG: Fico feliz em saber que você achou útil! Se precisar de mais ajuda ou tiver mais perguntas, é só chamar. Estou aqui para ajudar!



Dessa forma, a ética orienta práticas que garantem não apenas o desenvolvimento de competências intelectuais, mas também o cultivo de valores morais no contexto educacional. Nesse cenário, o uso da IAG na curadoria e produção didática deve respeitar os direitos autorais, pois é muito importante verificar e validar os conteúdos, creditando-os sempre que preciso.

A clareza e especificidade dos prompts também precisam estar alinhadas aos princípios éticos do que se deseja pesquisar ou gerar com a IAG. O alinhamento e o respeito à legislação na elaboração de prompts promovem um ambiente educacional mais justo e transparente na disseminação de informações.

Com base nessa ideia, a seguir apresentamos um exemplo de prompt que entendemos ser ético, pois respeita as características únicas e relevantes de pesquisas. Observe que utilizaremos no exemplo o design de pesquisa para compreendermos melhor a aplicabilidade ética da IAG na curadoria e produção didática:

Prompt: Com base nas diretrizes de proteção de dados de Solove² (2006), apresente medidas que poderão ser implementadas para proteger a privacidade e a confidencialidade dos participantes no seu estudo de design de pesquisa. Quais práticas seguirá para garantir que os dados sejam armazenados e compartilhados de maneira segura?



+ Saiba mais

De acordo com a Lei n. 9.610/1998 (Lei de Direitos Autorais), o uso de obras protegidas deve respeitar os direitos dos autores. Isso inclui obter permissões para reprodução, distribuição e adaptação de conteúdo. É crucial que a curadoria de IA identifique e respeite as licenças de uso de cada material, evitando a violação de direitos autorais e garantindo a atribuição adequada.

2

Daniel J. Solove é um renomado acadêmico e professor de Direito. Suas contribuições são no campo da privacidade e da proteção de dados.

+ Saiba mais

A LGPD estabelece normas para coleta, uso, tratamento e compartilhamento de dados pessoais. No contexto da curadoria de conteúdo, é fundamental garantir que os dados utilizados para treinar modelos de IA sejam tratados de maneira ética e legal, respeitando a privacidade dos indivíduos. É necessário obter consentimento explícito dos titulares de dados e garantir a segurança das informações.

Observe que o prompt solicita medidas de proteção, privacidade e a confidencialidade dos participantes de um estudo sobre design de pesquisa, em alinhamento com a Lei n. 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD) e com as normas éticas de pesquisa.

Além da LGPD e dos direitos autorais, outras questões legais precisam ser pontuadas a respeito da produção didática com IAG.

Sobre a **responsabilidade civil**, a legislação brasileira prevê que o agente – nesse caso, a IAG ou o responsável pela curadoria – seja responsabilizado por danos causados a terceiros. Isso implica que, ao utilizar IAG na curadoria, é primordial garantir que o conteúdo apresentado não dissemine informações prejudiciais ao público.

A veracidade é outro ponto abordado na legislação, tanto com relação à responsabilidade civil quanto com relação à **proteção ao consumidor** – na Lei n. 8.078/1990 (Código de Defesa do Consumidor – CDC). Na curadoria de conteúdo com IAG, é importante garantir que as informações não sejam enganosas e que os consumidores possam confiar nas fontes apresentadas.

Isso nos leva à **ética na informação**. É importante adotar princípios éticos que vão além da legalidade. Isso inclui garantir a transparência nas práticas de curadoria, explicar como a IAG toma decisões e assegurar que os critérios de seleção sejam claros e imparciais, evitando preconceitos e discriminações.

Deve-se considerar ainda as diretrizes para **acessibilidade e inclusão**, cuja importância é destacada na Lei n. 10.048/2000 (Lei de Acessibilidade). Ao utilizar IA na curadoria de conteúdo, deve-se garantir que as informações sejam acessíveis a todos os públicos, independentemente de suas condições físicas, sociais ou econômicas.

A ética na curadoria de conteúdo é fundamental para garantir que os princípios de autoria, direitos autorais e respeito à privacidade sejam respeitados. A implementação de diretrizes éticas na elaboração de prompts não só promove a integridade da pesquisa, mas também garante que as vozes dos pesquisadores sejam ouvidas e valorizadas.

Cabe mencionar ainda que a regulamentação do uso da IA é um desafio mundial, e não somente no campo educacional. No Brasil, tramita o Projeto de Lei n. 21/2020, conhecido como *Marco Legal da Inteligência Artificial*, que visa estabelecer princípios, direitos e deveres

relacionados ao uso da ferramenta. O projeto propõe a criação de um regulamento que contemple aspectos como segurança, transparência e proteção de dados pessoais – já abordados e com diretrizes na LGPD, porém não especificamente para a IA –, o que é relevante para o desenvolvimento e a aplicação de sistemas de IA.

Na Europa, a Comissão Europeia propôs um regulamento abrangente que categoriza as aplicações de IA em diferentes níveis de risco, estabelecendo obrigações específicas para garantir segurança e respeito aos direitos fundamentais dos cidadãos. Nos EUA, em outubro de 2022, a Casa Branca lançou o *AI Bill of Rights*, também com diretrizes focadas em transparência e segurança de dados. No cenário global, em 2021, a Unesco adotou diretrizes que enfatizam a ética no desenvolvimento da IA para promover a paz e os direitos humanos.

Essas iniciativas refletem uma crescente preocupação em todo o mundo com a regulamentação ética da inteligência artificial no intuito de equilibrar inovação tecnológica com proteção dos direitos dos cidadãos.

Para Refletir

Você já deve ter assistido ao filme *Sociedade dos Poetas Mortos*, ambientado na década de 1950, em uma escola rigorosa chamada *Welton Academy*. O professor de Inglês John Keating, estrelado pelo brilhante e saudosos Robin Williams, introduz uma abordagem inovadora, incentivando os alunos a pensar criticamente, valorizar a autoexpressão e “aproveitar o dia” (*carpe diem*). O professor inspira seus estudantes a reviverem a denominada *sociedade dos poetas mortos*, um clube secreto para celebrar a poesia. Porém, suas ideias inovadoras entram em conflito com a gestão escolar tradicional e com os familiares dos alunos. Assim, o filme aborda temas sobre conformidade, individualidade e as consequências das escolhas feitas pelos jovens, destacando o impacto profundo que um professor pode ter na vida de seus alunos.

Imagine agora um *remake* desse clássico adaptado ao uso da IAG como uma ferramenta de empoderamento na educação. Nessa versão, seguiríamos com o professor, que agora utiliza um assistente de IAG chamado *PoesiaIAG*. Com essa tecnologia, o professor vai além de simplesmente ensinar literatura. Ele consegue personalizar as experiências de aprendizagem, criando poemas que refletem as emoções e interesses individualizados dos seus discentes. O *PoesiaIAG* consegue analisar o feedback em tempo real, permitindo que o professor ajuste seus métodos de ensino para atender melhor as necessidades individuais.

Contudo, essa inovação não vem sem desafios, pois enquanto alguns alunos prosperam e exploram novas formas criativas de aprender, outros discentes começam a depender totalmente da tecnologia – limitando suas próprias vozes autênticas. Nesse cenário, a administração escolar ficará preocupada

com a crescente dependência da IAG e intervirá, gerando um conflito entre a educação tradicional e a inovação. Esse contexto provocaria uma reflexão profunda sobre o papel da tecnologia na educação: será que a IAG pode ser uma aliada na descoberta da criatividade dos alunos ou ela pode inibir essa busca essencial?

Ao longo do nosso *remake*, discentes enfrentariam essa pergunta e seriam desafiados a decidir se devem utilizar ou não a IAG como parte de seu processo criativo ou redescobrir suas vozes independentemente de tecnologia. Na realidade, como professores, somos chamados a inspirar nossos alunos a se tornarem criativos e autênticos. Assim, ao explorarmos o uso da IAG na sala de aula, abriremos novas possibilidades de expressões que poderão ser personalizáveis.

Podemos ajudar nossos alunos a desenvolverem habilidades essenciais não somente para o futuro, mas para o cotidiano em que a tecnologia é usada. Podemos e devemos integrar a IAG de modo que estimule a criatividade, a criticidade e a autenticidade em nossos alunos, pois, seja qual for a tecnologia, “a aprendizagem verdadeira acontece quando você se permite questionar, explorar e seguir sua própria voz, desafiando as normas estabelecidas” (SOCIEDADE..., 1990).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que avançamos na Era Digital, a curadoria de conteúdo educacional se torna uma prática essencial para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem mais inclusivos. A integração da IAG nesse cenário aprimora a personalização e a eficiência do processo de ensino e aprendizagem, e desafia educadores e educandos a repensarem suas abordagens com relação ao conhecimento, à inovação e à criatividade. Nessa inovação educacional surge a responsabilidade ética de garantir que a tecnologia seja utilizada de maneira consciente e inclusiva, a fim de se respeitar a diversidade e a autonomia dos aprendizes.

Nesse sentido, ao refletirmos sobre os temas apresentados neste capítulo, somos levados a considerar não apenas o potencial transformador da IAG na educação, mas também a importância de um diálogo constante sobre suas implicações éticas e suas práticas. A chave para o sucesso educacional está no ponto médio (equilíbrio) entre a tecnologia e a humanização da educação, possibilitando que professores e alunos prosperem em um espaço colaborativo que valoriza a inovação e a reflexão crítica. Desejamos que este capítulo tenha lhe inspirado às novas formas de pensar e agir como educador e que você consiga promover mais ainda uma educação de qualidade, conectada e responsiva às necessidades do nosso mundo contemporâneo!



ATIVIDADES



Atividade 1



Qual é a contribuição da curadoria educacional para a administração de conteúdos on-line?



Atividade 2



Como a engenharia de prompt pode ser utilizada na criação de materiais didáticos e quais são os desafios para a adoção da IAG no processo de ensino e aprendizagem?



Atividade 3



Como se dá o uso ético e responsável da IAG na curadoria educacional?



REFERÊNCIAS

BROWN, J. S.; THOMAS, D. *Cultivando a imaginação em um mundo de constantes mudanças: uma nova cultura de aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2013.

CAROLEI, P.; ARRUDA, H. P. de B.; LEMES, D. Design educacional e IA generativa: para onde caminhamos? *In: HESSEL, A. M. D. G.; ARRUDA, H. P. de B. (org.). Inteligência artificial em debate: perspectivas no cenário do conhecimento*. Cachoeirinha: Fi, 2024.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. *Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FERREIRA, A. B. H. *Ensino e aprendizagem na sociedade digital: novas tecnologias e práticas pedagógicas*. São Paulo: Cortez, 2012.

FONSECA, F. A. *Educação 4.0: o desafio da aprendizagem na Era das Tecnologias Digitais*. Porto Alegre: Penso, 2019.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2015.

MACINTYRE, A. *After virtue: a study in moral theory*. 3. ed. Notre Dame: University of Notre Dame Press, 2007.

MATTAR, J. *Design educacional: educação e tecnologias*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2015.

MORAN, J. *Transformando a educação com metodologias ativas*. São Paulo: Penso, 2019.

SOCIEDADE dos poetas mortos. Direção: Peter Weir. EUA: Touchstone Pictures; Silver Screen Partners IV; A Steven Haft Production, 1990.

SOLOVE, D. J. A Taxonomy of privacy. *Revista de Direito da Universidade da Pensilvânia*, v. 154, n. 3, p. 477, 2006.

4

Desafios e considerações éticas na utilização da IA na educação

São muitos os desafios e considerações éticas na utilização da inteligência artificial generativa (IAG) na educação. Apesar de ser uma tecnologia emergente, ela trouxe inovações e diferentes oportunidades, especialmente no que diz respeito à personalização do processo de ensino e aprendizagem. À medida que a IA começa a fazer parte do nosso cotidiano educacional, questões cruciais como privacidade, discriminação algorítmica e a responsabilidade no uso dessas tecnologias ganham cada vez mais relevância.

Neste capítulo, refletiremos sobre a aplicação da IAG na educação e os desafios éticos envolvidos, assim como sobre as implicações para a privacidade dos dados. Estes estudos nos ajudarão a compreender como os dados, sobretudo os de nossos alunos, precisam ser tratados para garantir um uso responsável dessas tecnologias em consonância com a legislação brasileira. Também exploraremos o papel dos educadores, pesquisadores e legisladores na promoção de práticas éticas, além de refletirmos sobre a importância de uma regulamentação adequada para o uso da IAG na educação.

Aproveite a leitura, pois este capítulo oferece uma reflexão profunda e relevante para a formação de profissionais que buscam entender e aplicar a IAG de modo ético e responsável, promovendo práticas que respeitam a privacidade e os direitos de todos os envolvidos no processo educacional.



Objetivos de aprendizagem

Com o estudo deste capítulo, você será capaz de:

- identificar os desafios éticos na aplicação da IA na educação;
- analisar o papel dos educadores, pesquisadores e legisladores na promoção de práticas éticas;
- analisar as implicações da privacidade de dados na implementação de sistemas de IA;

(Continua)

- explorar as questões de privacidade, discriminação algorítmica e viés de dados;
- refletir sobre a regulamentação da IA na educação.

4.1 Desafios éticos da inteligência artificial na educação

📺 Vídeo



1

Uma das enciclopédias de consulta mais populares no Brasil.

Não é de hoje que a ética é um assunto discutido quando falamos de educação e tecnologia. Se bem lembrarmos, no final da década de 1990, quando o motor de busca da Google foi lançado, tivemos essa mesma repercussão. Até então nossas pesquisas eram feitas por meio de livros em bibliotecas físicas ou nas instituições de ensino. Para quem antes disso já estava em idade escolar, imagine quantas e quantas vezes as informações foram buscadas nas bibliotecas? Você conhece a *Barsa*¹? Muitos já a utilizaram como fonte de pesquisa! Os estudos e pesquisas eram feitos com base em publicações físicas e impressas dentro das instituições de ensino. E depois veio a Google!

O medo e o desafio ético da educação com a Google era, entre outros aspectos legais, a reprodução de matérias conciliada ao “copiar e colar” dos editores de texto com a facilidade da busca em sites eletrônicos. **Mas será que antes da geração Google a sociedade não copiava e colava?** Afinal, alunos poderiam copiar um livro inteiro na folha de papel almaço e não referenciar os autores! Em verdade, depois que os anos se passaram, o que mudou foi a tecnologia: papel + caneta *versus* editor de texto + buscador por palavras-chave. O que percebemos, basicamente, de diferença entre essas duas reproduções é que com o mouse (para copiar e colar) ocorre o processo mecânico dos cliques sem retenção da informação, enquanto na forma manual o cérebro retém mais informação (memorização) pelo simples fato de o indivíduo estar escrevendo.

De qualquer forma, embora a Google tenha representado uma ameaça ética para a educação e outras áreas, contribuiu para a revolução da educação, pois tornou a informação mais acessível e o processo de busca por ela mais rápido. Antes da Google, as informações estavam restritas aos grandes centros de pesquisa e universidades! Apesar de a Google

impor desafios relacionados à integridade das pesquisas e à qualidade do aprendizado, conseguimos conciliá-lo com a atuação ética.

Com a inteligência artificial (IA), os desafios éticos na educação são “basicamente” os mesmos! A maior diferença entre o site de busca da Google e as ferramentas de inteligência artificial generativa (IAG), é que a IAG é uma curadora de conteúdo, que reproduz textos com base em uma grande base de dados e nem sempre traz a referência. Ela já faz a reprodução dos textos que estão disponíveis na internet e ainda facilita na redação de outros textos. **E será que antes da geração IAG a sociedade não copiava e colava?**

Seja na era da *Barsa*, da Google ou da IAG, os desafios éticos da educação estão mais relacionados com o ato humano de copiar e colar (com a reprodução) do que com a própria tecnologia. É sempre bom lembrarmos que a tecnologia é um meio facilitador e aliado para a melhoria da produtividade humana, mas o raciocínio bem como a ausência de ética são humanos (em qualquer uma das gerações tecnológicas). Em suma, é possível perceber que quaisquer tecnologias podem provocar mudanças relevantes e desafios éticos e práticos para o processo educativo.

A facilidade de acesso à informação e a velocidade com que os resultados são encontrados impactam a educação tanto positiva quanto negativamente. Questões como **superficialidade no aprendizado, dependência da pesquisa rápida** e **“copiar e colar”** geram desconforto, principalmente nos professores. Achamos desrespeitoso com nosso trabalho, dedicação e atividades o que muitos aprendizes fazem conosco ao apresentar textos literalmente copiados da internet.

Mas o que devemos fazer para driblar esses desafios na educação e para nos sentirmos mais valorizados? Negar ou deixar de utilizar a tecnologia não é uma boa resposta! A tecnologia é uma aliada poderosa no processo de ensino e aprendizagem. Ainda assim, vivemos em um mundo digital e não podemos querer viver na idade da pedra. Somos formadores, educadores e precisamos contribuir eticamente com nossos alunos para que eles utilizem a tecnologia a favor da sociedade e de maneira saudável. Então, o que devemos fazer?

Que tal falarmos de ética em nossas aulas e apresentar alguns exemplos práticos do que é ético e do que não é ético? Que tal ensinar-

mos o uso da IAG em nossas aulas, independentemente de conteúdo ministrado? A engenharia de prompt conciliada com a conscientização da ética é fundamental na formação profissional e cidadã de nossos alunos; cabe a nós, professores, e às instituições escolares, tratar esses assuntos de maneira transparente. Devemos nos lembrar: às vezes, o óbvio precisa ser dito!

No entanto, afinal, o que é ético? Será que a sua opinião sobre ética é idêntica a de seu colega? A ética na sociedade é um assunto homogêneo? Por curiosidade, você já perguntou para um colega o que é ética para ele? Perguntou ao seu aluno? Sim, ética é um tema um tanto delicado que chega a ser desconfortável debater, perguntar e dialogar.

Essa, de maneira imparcial, é uma questão necessária em sala de aula, desde que por meio de um diálogo respeitoso e voltado a contribuir para resolver os desafios éticos da tecnologia na educação. Para tanto, é essencial compartilhar as diretrizes éticas institucionais, deixando as regras transparentes.

O que é ética?

Em um primeiro momento, temos que considerar a **ética universal**, que aborda questões relacionadas a honestidade (não mentir, não enganar), respeito (aos direitos e liberdades individuais), justiça (equidade de tratamento) e responsabilidade. Com relação à responsabilidade em específico, devemos pensar que nossos atos e nossas decisões são de encargo nosso, e não do outro. Um exemplo prático de um dilema da ética universal na educação é quando pegamos um trabalho plagiado, visto que há um consenso global de que apresentar um trabalho de outra pessoa como se fosse nosso é antiético.

Podemos perceber, portanto, que a percepção da ética está profundamente relacionada aos valores individuais e coletivos. Nesse sentido, temos uma **ética subjetiva**, ou seja, o que é ético para uma pessoa pode não ser ético para outra e vice-versa, a depender da sociedade em que os indivíduos estão inseridos, sua cultura, suas experiências de vida, sua religião. Esse fenômeno é conhecido como *relativismo ético*, uma perspectiva filosófica que defende a inexistência de padrões morais absolutos, argumentando que o “certo” e o “errado” dependem das circunstâncias.

Autora (2024): O que é ético para mim pode não ser ético para você, concorda?

ChatGPT (2024): Sim, **concordo**, e essa questão é central no debate sobre ética! A ética pode ter interpretações diferentes porque está relacionada a **valores, crenças e contextos sociais**, que variam entre indivíduos, culturas e épocas.

Copilot (2024): Concordo totalmente! A ética é frequentemente influenciada por valores pessoais, culturais, sociais e até mesmo religiosos. O que uma pessoa ou sociedade considera ético pode variar amplamente em relação ao entendimento de outra. Isso leva à diversidade de opiniões e práticas em diferentes contextos, e é uma parte importante do que torna as discussões sobre ética tão complexas e interessantes.

Gemini (2024): **Absolutamente, concordo!** A ética é um conceito profundamente subjetivo e relativo, moldado por uma infinidade de fatores como cultura, religião, educação, experiências pessoais e valores individuais.



Apesar da subjetividade com relação à ética, grande parte da sociedade reconhece a necessidade de um consenso sobre o tema, de modo que a ética, portanto, faça parte da educação de maneira regulamentada e praticada. Isso impulsionaria uma convivência social equilibrada e harmoniosa, visto que a educação tem um papel essencial na formação dos indivíduos. Para tanto, é fundamental que os sujeitos consigam refletir criticamente sobre suas ações e as consequências de uma atitude sem ética. No caso específico do uso das tecnologias, as instituições educacionais e os educadores têm a responsabilidade cidadã de ensinar a importância do uso ético das informações utilizadas, mostrando a diferença, por exemplo, entre produzir um conteúdo autoral e as práticas antiéticas, como o plágio ou o uso indevido de ferramentas como o buscador Google ou a IAG.

4.2 Responsáveis pelo uso da IA na educação —

▶ Vídeo



A perspectiva ética da educação reflete uma responsabilidade que deve ser compartilhada, aplicada e respeitada pelo tríptico da comunidade educacional: alunos, professores e a comunidade escolar em geral. Para isso acontecer, os fundamentos éticos e educacionais precisam

ser bem definidos e abordados desde os primeiros anos de escola. Ensinar práticas de pesquisa, como fazer citações e referências, e mostrar a importância de conhecer, respeitar e referenciar o trabalho de outras pessoas devem ser um princípio básico desde a Educação Infantil.



Exemplo

As crianças de 5 a 6 anos, ou até as mais novas em suas residências, podem compreender noções fundamentais de autoria por meio de atividades simples, como montar uma biblioteca. Isso é possível também em uma turma em que cada aluno poderia levar um livro de casa, apresentar a história e falar sobre a autoria do seu livro para os colegas.

Como uma atividade mais avançada, os alunos podem criar um catálogo de livros, com suas sinopses, e realizar algo similar ao sistema de empréstimos de uma biblioteca. Essa “brincadeira” não apenas estimula a ética, a leitura e o respeito aos autores, mas também desenvolve habilidades como responsabilidade, organização, coletividade, compartilhamento e zelo.

Nas fases posteriores do Ensino Básico e Fundamental, os alunos podem ser introduzidos a questões éticas mais complexas, como a elaboração de resenhas críticas e a produção de textos autorais com base nos livros. Gradualmente, os alunos desenvolverão habilidades como integridade, honestidade e responsabilidade, ao mesmo tempo que aprimoram a capacidade analítica para o uso adequado de informações – essencial para a formação digital e tecnológica.

Ao longo de sua formação, é crucial que os alunos saibam analisar a produção textual de outros autores para construir seus próprios textos autorais. Isso os tornará estudantes mais reflexivos, evitando que sejam apenas consumidores passivos e reprodutores de conteúdo. Assim, eles desenvolverão habilidades como o pensamento crítico e estarão mais bem preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

Por que é fundamental desenvolver a capacidade analítica para o uso adequado de informações? Ao desenvolverem a capacidade analítica para o uso adequado de informações, os alunos também aprimoram sua formação digital e tecnológica. A compreensão clara de dados, informação e conhecimento é fundamental nesse processo. Ao aprenderem a transformar dados em informações úteis e, a partir delas, gerar conhecimento para a tomada de decisões, os alunos adquirem habilidades críticas para lidar com o vasto fluxo de dados no mundo digital. Isso os prepara para enfrentar os desafios da transformação digital, exigindo o uso ético e responsável das tecnologias e informações em um ambiente cada vez mais interconectado.

4.2.1 Pilares da ética em sala de aula

A diversidade no contexto educacional é rica e deve ser valorizada e respeitada em sua totalidade, sem imposições ou desrespeito, sobretudo no que toca a crenças, valores ou princípios individuais. A ética na sala de aula exige um olhar inclusivo, promovendo um ambiente de convivência harmônica e diálogo respeitoso, onde diferenças são compreendidas como elementos que enriquecem o aprendizado e fortalecem a comunidade escolar. Por isso, ressaltamos que a abordagem desta seção é geral, e que, na prática, quaisquer particularidades devem ser consideradas. Destacamos como pilares da ética em sala de aula a educação, a instituição e os valores individuais. A seguir, trataremos isoladamente de cada um deles.

Educação

A formação ética é fundamental para a construção de uma sociedade mais equitativa e responsável, em que o respeito às diferenças e a justiça prevalecem em todos os contextos. Esse processo deve começar desde cedo, ser cultivado em casa, fortalecido nas escolas e universidades, e continuado nas empresas, organizações governamentais e demais instituições. A ética não é apenas um conjunto de normas; é um compromisso coletivo que permeia todos os ambientes da vida em sociedade.

No cenário educacional, o papel do educador vai além de ensinar conceitos; ele deve formar cidadãos capazes de agir com integridade, honestidade intelectual e respeito ao trabalho alheio, promovendo, inclusive, a inclusão e a valorização das diferenças. Dessa forma, a educação se torna uma ferramenta poderosa para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

No exemplo anterior, ao introduzirmos uma biblioteca na Educação Infantil, e mesmo em atividades simples, como contar histórias, as crianças aprendem a respeitar e citar o trabalho dos autores, desenvolvendo o respeito pela produção intelectual. No Ensino Fundamental, essa aprendizagem se estende e se aprofunda quando, por exemplo, os alunos desenvolvem habilidades de honestidade intelectual ao fa-

zer resenhas críticas de livros. Os estudantes são incentivados a não apenas resumir a obra, mas a analisar e discutir as ideias dos autores, apresentando suas próprias opiniões. Nesse processo, a continuidade da aprendizagem ajuda os alunos a identificar o que é original, dar crédito às fontes utilizadas e fazer uma análise crítica das informações, sabendo distinguir dados e construir conhecimento. Essas competências são essenciais para o avanço dos estudos no Ensino Médio e, conseqüentemente, na graduação e especialização.

Contudo, como aplicar a ética em sala de aula? A resposta é simples: sendo o exemplo! Já parou para refletir sobre isso? Trata-se de praticar valores que promovem uma convivência respeitosa e o reconhecimento do esforço coletivo. No ambiente escolar, isso inclui aprender a usar as informações com responsabilidade, dar crédito aos autores e evitar o plágio. **Para guiar os alunos, é fundamental primeiro praticar os valores que queremos ensinar.** Por isso, é muito importante que o professor esteja alinhado com as diretrizes institucionais e sociais, utilizando a tecnologia como apoio, e não como uma ferramenta reprodutora. Ao planejar uma aula, por exemplo, o professor deve elaborar materiais autorais e personalizados para aquela turma. Além disso, saber citar corretamente os autores, exemplificar e elaborar referências e parafrasear de modo devido são habilidades indispensáveis na formação docente e que fortalecem tanto o ensino do professor quanto a aprendizagem do aluno. O professor precisa passar confiança ao aluno sobre o conhecimento produzido, criando um ambiente de respeito e integridade.

Incentivar o pensamento crítico também está intimamente relacionado com a ética. Nesse sentido, o professor deve desenvolver essa habilidade em si, sempre mantendo a imparcialidade. Vale lembrar que a opinião do educador não deve ser imposta, mas sua criticidade imparcial sobre temáticas políticas, sociais e econômicas é fundamental para formar alunos críticos. No entanto, é importante destacar que ser crítico não significa apenas apontar falhas, mas também propor soluções para a melhoria coletiva. Não podemos incentivar uma educação baseada no “copiar e colar”, mas sim planejar aulas que proporcionem momentos para análise, questionamento, debate e criação, permitindo que os alunos desenvolvam suas próprias ideias e perspectivas, sempre com respeito às diferentes opiniões. O objetivo

é transformar os estudantes em autores do próprio conhecimento, promovendo sua autonomia.

Na prática, como o professor pode atuar em sala de aula para incentivar a ética e o pensamento crítico? Um exemplo é desafiar os alunos a elaborar uma resenha crítica sobre um livro ou artigo relacionado ao tema da aula. Nos critérios de avaliação, o professor pode atribuir pontos não apenas ao texto final, mas também ao uso consciente de ferramentas como IAG ou detectores de plágio, como Plagiarism Checker e CopySpider, para garantir a originalidade do trabalho. Além de avaliar a gramática, coerência, coesão, estrutura (introdução, desenvolvimento, conclusão) e referências, seria interessante pontuar o prompt utilizado para a pesquisa, a referência da IAG empregada, os resultados obtidos e os prints dos detectores de plágio, garantindo 0% de semelhança.

Nesse caso, cabe ao professor a correção, em especial, do prompt, do resultado do prompt na IAG empregada e ainda utilizar outras ferramentas para comparar esse resultado com o texto final apresentado pelo aluno. Os editores de textos, como o Microsoft Word, oferecem recursos para isso, como o menu “Revisão/Comparar”, que facilita a comparação entre versões e garante a integridade do trabalho. Esse processo transmite ao aluno a liberdade de utilizar ferramentas tecnológicas com consciência, destacando a importância da autoria do prompt e evitando a cópia direta. Assim, o aluno aprende a ser mais responsável pela originalidade de seu trabalho, ao mesmo tempo que adquire habilidades para uma produção escolar ética e autêntica.

Prompt: Como professor, desejo utilizar o recurso “Revisão/Comparar” do Microsoft Word para corrigir as resenhas críticas dos meus alunos. Solicitei que utilizem uma IAG de sua preferência, fornecendo o prompt utilizado, o resultado gerado pela IAG e o texto autoral final. Ao corrigir 50 trabalhos, como posso usar esse recurso de modo eficaz para comparar o conteúdo gerado pela IAG com o trabalho final dos alunos, garantindo a originalidade, a autoria e a consistência nas resenhas críticas? Como posso organizar e automatizar o processo para realizar a comparação entre as versões de maneira rápida e eficiente? Por favor, me forneça o passo a passo dos comandos no Word, sem explicações.

(Continua)

IAG:

1. Abra o Microsoft Word e vá para a aba "Revisão".
2. Clique em "Comparar" e selecione "Comparar..."
3. Na janela "Comparar Documentos", escolha o documento original (resenha final do aluno) no campo "Documento original".
4. Selecione o documento gerado pela IAG no campo "Documento revisado".
5. Em "Mostrar alterações", escolha as opções que melhor atendem às suas necessidades, como "Somente alterações" ou "Todas as alterações".
6. Clique em "OK" para comparar os documentos.
7. O Word gerará um novo documento mostrando as diferenças entre os dois textos.
8. Revise as alterações, observando a originalidade e consistência entre os textos.
9. Repita o processo para os outros 49 trabalhos, utilizando a mesma metodologia.

Para automatizar o processo:

1. Use a funcionalidade "Automação" (Macro) no Word para criar um script que execute automaticamente a comparação entre os documentos.
2. Configure a macro para abrir os dois documentos, comparar e gerar um relatório de diferenças.
3. Execute a macro para todos os trabalhos de maneira sequencial.



Observe que no resultado gerado pela IAG é sugerido o uso de macros no editor de texto para facilitar o processo de correção. Duas observações importantes devem ser destacadas: em primeiro lugar, é essencial que o professor tenha conhecimentos avançados no uso do editor de texto. Em segundo lugar, é relevante que ele saiba criar prompts eficazes para a tecnologia poder atuar a seu favor em atividades repetitivas, como a execução de 50 comparações. Contudo, é fundamental lembrar que a análise dos resultados permanece uma atividade intelectual exclusiva do docente.

Veja um exemplo de prompt para automação do processo:

Prompt: Por favor, explique e elabore as macros necessárias para automatizar o processo de comparação de documentos no Microsoft Word, detalhando como configurá-las para comparar múltiplos arquivos de maneira eficiente.



Instituição

Outro pilar essencial da ética são as instituições, e quando tratamos delas, estamos nos referindo à educação em todos os níveis, desde o Ensino Infantil até o Superior, incluindo também os órgãos regulatórios e administrativos da área educacional. É importante destacar que, ao falarmos de educação, como professores, nosso pensamento muitas vezes se limita à questão da cópia de trabalhos e aos impactos negativos do plágio. No entanto, no âmbito institucional, a ética deve ser abordada em diversos outros segmentos. É fundamental que as instituições implementem políticas claras para inibir práticas antiéticas não apenas com relação à cópia de trabalhos estudantis, mas também com relação ao uso inadequado das informações pessoais de alunos e professores, bem como à aplicação e à utilização das tecnologias educacionais e seus sistemas escolares.

O combate ao uso indevido de informações, sobretudo diante do crescente uso da IAG, é uma responsabilidade compartilhada por toda a comunidade institucional, incluindo famílias e sociedade em geral. Para garantir a integridade dos indivíduos e valorizar o esforço autêntico de cada sujeito, é muito importante adotar medidas rigorosas contra práticas antiéticas.



Exemplo

A fim de combater o uso indevido de informações, as instituições podem adotar políticas de segurança de dados para proteger as informações sensíveis de alunos, professores e colaboradores, estabelecendo restrições claras sobre o acesso e o uso desses dados. Ainda assim, podem realizar periodicamente auditorias e monitoramento dos sistemas escolares e plataformas de ensino para garantir que não ocorram vazamentos ou acessos indevidos às informa-

(Continua)

ções acadêmicas ou escolares e pessoais de docentes, demais funcionários e discentes. Podem estabelecer também, de maneira preventiva, a promoção ética do uso das informações, como treinamentos e *workshops* periódicos sobre ética digital e proteção de dados.

Outro fator importante, como prevenção ao plágio educacional e promoção da análise investigativa da informação, é a instituição adotar gradativamente a inclusão da disciplina de Metodologia Científica na matriz curricular. Essa disciplina abrange princípios, metodologias e métodos que vão desde a pesquisa bibliográfica, definição de problemas, formulação de hipóteses até a coleta e análise de dados, a fim de estabelecer uma produção com rigor científico.

A metodologia científica também prepara os alunos para lidar com o uso responsável das tecnologias educacionais, como a IAG, por meio de critérios rigorosos de pesquisa e construção da informação com base em análise de dados, contribuindo para a gestão do conhecimento do indivíduo.

Pensando na prática

Desde na Educação Infantil até nos demais níveis de educação, as instituições de ensino têm um papel fundamental no fomento à curiosidade e ao pensamento crítico dos alunos. Para isso, a gestão pedagógica, por meio da coordenação e da estrutura curricular, pode incentivar práticas que estimulem a investigação, como a proposta de questões simples e investigativas, como “Por que a grama bem cuidada é mais verde?”. Atividades desse tipo, quando apoiadas pela instituição, promovem o interesse pela pesquisa desde cedo.

No Ensino Fundamental e Médio, as escolas podem organizar projetos interdisciplinares que envolvem a coleta e a análise de dados, como a investigação sobre os tipos de plantas nos arredores da escola, estimulando a formação de hábitos de pesquisa. Tais projetos devem ser apoiados pela gestão escolar, que também pode incentivar a elaboração de relatórios e apresentações de resultados, desenvolvendo habilidades essenciais nos alunos.

Já na Educação Superior, as instituições têm um papel crucial na implementação da metodologia científica, garantindo que os estudantes sejam capacitados para realizar pesquisas de maneira técnica e aprofundada. A gestão acadêmica pode, por exemplo, oferecer recursos e orientações para a realização de pesquisas laboratoriais ou de campo, resultando na produção de artigos científicos e monografias de alta qualidade, que contribuem significativamente para o avanço do conhecimento acadêmico.

Valores individuais

O conceito de ética é subjetivo, entretanto grande parte da sociedade reconhece a necessidade de um consenso a seu respeito; por isso a incorpora e regulamenta como parte essencial de setores como o da educação, promovendo a convivência equilibrada e harmoniosa da sociedade.

Sendo assim, na comunidade escolar, os valores pertinentes ao coletivo precisam ser respeitados. Desse modo, é essencial delimitar os princípios éticos universais que sustentem o bom convívio na sociedade escolar, a fim de propiciar justiça, respeito e equidade: a responsabilidade individual se manifesta, portanto, no respeito ao outro.

A seguir, apresentamos um quadro de exemplos de como a comunidade escolar pode integrar os valores éticos individuais, respeitando os coletivos:

 **Quadro 1**
Exemplos práticos e inclusivos da ética educacional

Habilidade/ Competência	Descrição	Resultados esperados	Exemplos de prática	Benefícios
Atividades colaborativas	Fomentar o trabalho conjunto por meio de dinâmicas e projetos que incentivam a colaboração e o aprendizado coletivo.	Interação e complementaridade entre as habilidades dos membros do grupo.	Workshops colaborativos e hackathons.	Melhora o trabalho em equipe e promove a inovação.
Comunicação aberta	Promover a comunicação transparente, amigável e respeitosa, permitindo o compartilhamento de ideias e valores em um ambiente seguro e de aprendizado mútuo.	Troca de ideias e a resolução de conflitos de maneira construtiva.	Debates respeitosos e reuniões de feedback.	Reduz mal-entendidos e aumenta o entendimento mútuo.
Cultura de inclusão	Criar um espaço onde todos contribuam com suas perspectivas e habilidades, independentemente de suas diferenças.	Participação de todos, promovendo uma comunidade escolar diversa e igualitária.	Treinamentos sobre diversidade e reuniões inclusivas.	Fomenta a inclusão e promove a justiça social no grupo.
Ética e respeito às regras	Estabelecer princípios éticos claros e práticas de convivência que guiem o comportamento dos membros da instituição.	Ambiente justo e transparente, onde as regras são aplicadas de maneira equitativa.	Elaboração e disseminação de um código de ética.	Estabelece confiança e segurança no ambiente escolar.
Objetivos comuns	Construir metas compartilhadas que integrem os valores de cada membro, fomentando o trabalho coletivo em busca de um propósito comum.	Alinhamento e engajamento dos membros, promovendo a cooperação em um projeto coletivo.	Definição de projetos interdisciplinares com metas claras.	Aumenta a produtividade e a responsabilização coletiva.

(Continua)

Habilidade/Competência	Descrição	Resultados esperados	Exemplos de prática	Benefícios
Reconhecimento das contribuições	Valorizar as ações e os esforços individuais, destacando as contribuições para o bem coletivo.	Esforço individual para o sucesso coletivo e participação ativa.	Premiação de conquistas escolares e fornecimento de feedback positivo.	Aumenta a motivação e promove o reconhecimento de talentos.
Respeito mútuo	Estimular a aceitação das diferenças e o respeito pelas opiniões, criando um ambiente harmonioso.	Fortalecimento do vínculo entre os membros, promovendo um ambiente de convivência saudável.	Atividades de escuta ativa e discussões inclusivas.	Melhora o relacionamento e a colaboração entre os membros.

Fonte: Elaborado pela autora.

Embora a ética esteja profundamente conectada aos valores individuais, cabe à instituição e aos professores integrar a diversidade e promover diretrizes éticas no ambiente escolar. Isso vai além de propor atividades reflexivas ou incentivar o uso consciente das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Cultivar a ética educacional significa, acima de tudo, ensinar pelo exemplo. Se queremos inspirar boas práticas e fortalecer um ambiente mais justo e respeitoso, precisamos começar por nós mesmos. Ser educador é ser referência – então, que sejamos modelos de ética e integridade no dia a dia.

4.3 Privacidade dos dados em sistemas de IA para educação

▣ Vídeo



Os três pilares da ética em sala de aula (educação, instituição e valores individuais) servem como guia essencial para o uso responsável da IAG – e outras tecnologias – em ambientes educacionais. Além disso, é crucial compreender os impactos negativos das práticas antiéticas no ambiente educacional para que nos tornemos exemplos consistentes para nossos alunos. Entender os motivos por trás do “sim” e do “não” em nossas atividades ao usarmos a tecnologia nos ajuda a agir com fundamentação e a conduzir ações sem infringir questões éticas no contexto educacional.

Por isso, é fundamental refletirmos sobre temas que fazem parte do nosso cotidiano e que afetam diretamente nossas atividades.

Muitas vezes, não sabemos ao certo o que é permitido ou não em sala de aula, especialmente quando lidamos com os dados sensíveis de nossos alunos. Com conhecimento e reflexão, podemos atuar com mais segurança, responsabilidade e alinhamento ético. Dentre esses temas estão:

- Boas práticas
- Sistemas
- Dados
- Informações
- Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

As **boas práticas** são comportamentos que promovem eficiência, qualidade e confiabilidade a um processo (no nosso caso, o de ensino e aprendizagem, com destaque para o uso das TIC).

O **sistema** é o organismo formado por componentes integrados que atuam para alcançar um objetivo específico – por exemplo, o ambiente virtual de ensino e aprendizagem (AVEA).

Os **dados** são fatos ou valores brutos que, se processados e organizados, geram informações – por exemplo, o nome do aluno, suas notas, sua idade, entre outros.

A **informação** é o dado processado e organizado de maneira significativa, propiciando conhecimento e base para uma tomada de decisão – por exemplo, ao final do semestre, o aluno João da Silva (dado nome) ser reprovado, pois sua média (soma e média das notas do aluno) não foi maior que oito.

A **LGPD** é a lei que trata dos dados sensíveis (informações pessoais) – por exemplo, etnia, convicções religiosas, opiniões políticas, saúde, vida sexual ou biometria.

Para compreendermos melhor esses conceitos na prática, vamos, por exemplo, considerar a personalização do ensino em sala de aula por meio de atividades elaboradas com o auxílio da IAG, inseridas no AVEA da instituição. Vale ressaltar que neste exemplo estamos utilizando uma IAG externa à comunidade escolar, além de um sistema privado da instituição. Com base nisso, analise o quadro a seguir:

! Atenção

Os dados dos alunos estão protegidos pela LGPD, e não se pode, por exemplo, dizer à turma que o aluno João da Silva tem TDAH ou comentar sua religião, pois, pela lei, isso pode ser considerado um ato de discriminação ou constrangimento.



Quadro 2

Possíveis infrações educacionais da ética

Exemplo	Ponto de atenção	Consideração	Possíveis infrações
Personalização do ensino usando IAG externa para atividades de sala de aula	Dependência de tecnologias externas e privativas	O professor utiliza uma IAG externa à comunidade escolar para personalizar o ensino, processando dados dos alunos sem controle direto sobre o tratamento desses dados.	Compartilhamento de dados sem controle e transparência (art. 33 da LGPD). O professor pode depender de sistemas externos que não garantem a privacidade ou o consentimento dos alunos.
Uso de sistema privado da instituição no AVEA para gestão de atividades e desempenho	Preocupações com privacidade e segurança dos dados.	Dados sensíveis de alunos são processados e armazenados em sistemas privados que podem não oferecer as medidas de segurança necessárias para proteger as informações.	Violação de segurança de dados (arts. 46 e 50 da LGPD). O uso de sistemas sem adequadas medidas de segurança, resultando em acessos não autorizados ou vazamento de informações sensíveis.
Armazenamento e análise do desempenho dos alunos no AVEA	Falhas na proteção de dados sensíveis.	O professor coleta dados como notas e comportamentos dos alunos, sem garantir que o armazenamento ou a análise estejam em conformidade com a LGPD e a privacidade dos alunos.	Coleta e processamento sem consentimento adequado (art. 7º da LGPD). O professor deve garantir que os dados sejam coletados com consentimento explícito dos alunos (ou do responsável) e com base legal clara para o uso.

Fonte: Elaborado pela autora.

Após analisar o quadro, pode parecer inviável utilizar tanto os sistemas escolares internos quanto os sistemas externos. No entanto, é possível usar ambos adequadamente. Com ética e transparência, podemos estabelecer diretrizes institucionais (e não pessoais) que garantam o uso correto dessas ferramentas. Portanto, cabe à instituição educacional, com base na legislação educacional e nas normas brasileiras, criar seu próprio estatuto ou política de uso das TIC. Essas regras precisam ser amplamente divulgadas nos sites institucionais e nos manuais, além de serem discutidas, construídas e seguidas por toda a comunidade escolar. Na sequência, apresentamos algumas ideias do que poderá constar no estatuto ou na política de uso das TIC no caso do nosso exemplo sobre a personalização do ensino:



Quadro 3

Ideias de itens para estatuto ou política de uso das TIC

Situação	O que poderá conter no estatuto ou na política de uso das TIC
Personalização do ensino usando IAG externa para atividades de sala de aula	Consentimento explícito dos alunos (ou responsáveis).
	Parceria para o uso de IAG externa, garantindo as medidas de segurança adequadas conforme a LGPD.
	Apresentação dos dados do contrato formal com o fornecedor da IAG, detalhando responsabilidades.
Uso de sistema privado da instituição no AVEA para gestão de atividades e desempenho	Descrição da transparência sobre o uso dos dados da comunidade escolar.
	Parceria com sistemas privados que atendam aos requisitos da LGPD e implementem medidas de segurança dos dados da comunidade escolar.
	Consentimento explícito dos alunos (ou responsáveis).
Armazenamento e análise do desempenho dos alunos no AVEA	Descrição das garantias que os dados sejam processados conforme a finalidade educacional.
	Definição das diretrizes para auditorias de segurança contínuas.
	Consentimento explícito dos alunos (ou responsáveis) antes da coleta e análise de dados.
	Implantação de políticas para anonimização ou pseudonimização dos dados, quando possível.
	Uso de sistemas de gestão com consentimento para revisão e revogação.
	Política de armazenamento de dados por tempo necessário e transparência sobre o uso dos dados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Como podemos observar, entre outros aspectos, a privacidade dos dados em sistemas – seja em IAG, AVEA ou outras TIC – é um tema essencial a ser tratado nas instituições de ensino e por toda a comunidade educacional, sobretudo quando lidamos com informações sensíveis de alunos. O uso de recursos e ferramentas externas para personalização do ensino exige transparência, consentimento e, principalmente, o cumprimento da LGPD.

Independentemente de regulação universal, as instituições educacionais precisam estabelecer regras claras e objetivas quanto às



Leitura

O AVEA é um sistema educacional que atende às expectativas de aprendizagem do aluno e dos demais membros da comunidade escolar, como professores, monitores, tutores e gestores do ensino. Para saber mais sobre sistemas educacionais e suas características, leia a dissertação *Avaliação de interatividade em ambiente virtual de ensino e aprendizagem com base no design gráfico e na engenharia de software (educacional)*, de Renata Maria Silva Costa.

Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129555/330921.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2025.

políticas de uso das TIC, a fim de assegurar a proteção dos dados escolares. Essas políticas precisam ser elaboradas com foco na legislação, nos princípios educacionais e na visão e missão institucionais, com respaldo pedagógico (ou **andragógico**) da comunidade escolar. Além disso, devem ser amplamente divulgadas, garantindo a segurança das informações e dos sistemas. É importante ressaltar que o equilíbrio entre inovação tecnológica e a privacidade dos alunos é fundamental para que o uso da tecnologia da informação seja feito com ética, transparência, confiabilidade e responsabilidade, garantindo o sucesso da educação digital.

A B Glossário

andragógico: refere-se à teoria de ensino voltada para adultos, considerando sua experiência prévia, autodireção e motivação intrínseca para aprender. O termo foi cunhado por Malcolm Knowles na década de 1970.

4.4 Questões de privacidade e discriminação algorítmica

▶ Vídeo



Quando abordamos a privacidade, estamos nos referindo ao direito que temos de controlar nossas informações pessoais e decidir quando, como e com quem vamos compartilhá-las. No cenário digital em que vivemos, a privacidade envolve garantir que dados sensíveis, como as informações educacionais de nossos alunos, estejam protegidas pelos sistemas institucionais contra acessos não autorizados. Para compreendermos melhor a privacidade no ambiente educacional, a seguir apresentamos um quadro com exemplos do que podemos considerar privacidade e não privacidade:



Quadro 4

Exemplos do que podemos considerar privacidade e não privacidade

Sujeito	Privacidade	Não privacidade
Aluno (ou responsável)	Compartilhar seus dados pessoais e escolares de maneira consciente com a instituição para a personalização da sua aprendizagem.	A instituição compartilhar com terceiros dados pessoais do aluno sem seu consentimento (ou do responsável).
Professor	Utilizar dados dos alunos de maneira transparente e com consentimento deles (ou de seus responsáveis) para personalizar o ensino, garantindo que as informações sejam usadas de maneira ética.	Utilizar dados dos alunos sem o devido consentimento ou sem a transparência necessária, podendo afetar a privacidade do aluno e violar sua confiança.
Instituição	Estabelecer políticas claras de uso de dados, garantindo que a coleta e o compartilhamento de informações dos alunos respeitem a privacidade e a LGPD.	Compartilhar dados dos alunos com terceiros sem a devida autorização ou sem garantir a segurança dos dados, violando as leis de privacidade e segurança.

Fonte: Elaborado pela autora.

Além disso, o que a privacidade tem a ver com a discriminação? Na prática, a discriminação trata sujeitos de maneira desigual ao considerar algumas de suas características, como raça, credo, gênero e classe social. Quando consideramos as informações pessoais de um aluno e as divulgamos sem seu consentimento, isso pode, por exemplo, e com base em estereótipos, limitar suas oportunidades educacionais ou profissionais. Mas, na prática, como podemos perceber essa relação?

Vamos supor que tenhamos um aluno não declarante no sistema escolar que é cadeirante, João da Silva. Uma empresa solicitou a indicação de um aluno para compor seu quadro de colaboradores. Todas as características da vaga se encaixam com as excelentes qualidades do aluno João da Silva. Indicamos o referido aluno para a vaga e informamos à empresa que ele é cadeirante, e João da Silva não é escolhido pela empresa. Nesse caso, a privacidade de João da Silva foi violada por nós, quando informamos à empresa que ele é cadeirante.

Observe que não temos registros de seu consentimento quanto ao dado sensível (de acordo com a LGPD). Ainda assim, essa situação pode ser considerada discriminatória, visto que, embora nossa intenção tenha sido positiva ao destacarmos a condição do aluno, a empresa pode ter considerado essa característica um impeditivo para a vaga. Se João da Silva não foi escolhido devido à sua deficiência, isso configura discriminação, pois a escolha deveria ter sido feita com base nas qualidades profissionais e nas habilidades para o cargo, e não em um estereótipo relacionado à sua condição física.

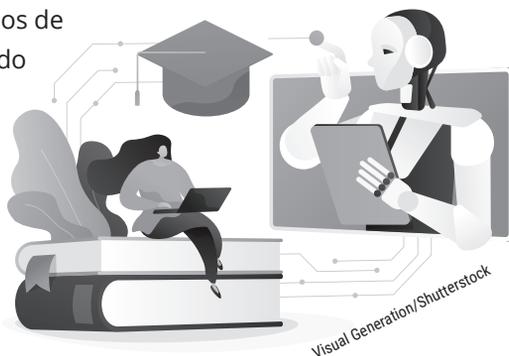
Observe que, ao preservarmos a privacidade de nossos alunos, podemos inibir questões relacionadas à discriminação. A ausência de privacidade aumenta o risco de estigmatização e discriminação, criando barreiras injustas para o desenvolvimento e a inclusão de grupos vulneráveis. Mas como a tecnologia pode ser discriminatória? Como as questões de privacidade e discriminação algorítmica ocorrem nos sistemas educacionais?

Primeiramente, precisamos entender que os algoritmos são um conjunto de instruções programáveis, com regras bem definidas para solucionar uma problemática. Os sistemas escolares com IAG, por exemplo, são codificados para processar dados e tomar decisões automaticamente. Essas decisões são influenciadas pela forma como os alunos são avaliados e tratados, ou seja, as diretrizes institucionais se transformam em regras sistêmicas.

Nesse contexto, é muito importante que o sistema desenvolvido garanta a proteção dos dados dos alunos e que os algoritmos utilizados para personalização da aprendizagem não permitam preconceitos ou desigualdades. O sistema precisa garantir igualdade de oportunidades, oferecendo condições justas para todos os alunos, independentemente de suas diferenças.

Ao reconsiderarmos o Quadro 4, a discriminação algorítmica pode acontecer quando a coleta e o uso dos dados dos alunos não asseguram equidade e imparcialidade, prejudicando certos grupos de estudantes. Um exemplo seria o professor utilizando um sistema escolar com métodos de personalização que favoreçam ou prejudiquem grupos de alunos com base em características como raça, gênero ou condição social, sem considerar o consentimento ou os princípios éticos do processo. Isso seria semelhante a um professor fazer uma listagem com base nos dados pessoais e escolares dos alunos, mas, sem transparência, oferecer mais atenção a estudantes de bairros mais nobres, enquanto negligencia aqueles de bairros com menos recursos. Ao fazer isso, ele estaria priorizando um perfil demográfico em detrimento das necessidades dos outros, configurando uma discriminação.

Observe que esse exemplo de discriminação algorítmica ocorre porque o sistema escolar permite que o professor tenha acesso à filtragem por bairro. O dado “bairro” é fundamental para a personalização do ensino? No contexto sala de aula, bairro não é um dado que poderá ser tratado com imparcialidade; em verdade, intensifica as desigualdades já presentes na sociedade. Um sistema é feito de regras, e essas regras são institucionais. Acesso ao bairro ou outros dados pessoais relacionados ao endereço são pertinentes, por exemplo, a secretaria escolar, e não ao professor. Para evitar esse tipo de discriminação e garantir equidade, o sistema precisa ser projetado com permissões de acesso, ou seja, os usuários do sistema precisam ser caracterizados e o acesso aos dados deve acontecer conforme suas responsabilidades e atuações no contexto educacional. Nesse exemplo, ao filtrar dados sensíveis, como informações pessoais não relacionadas ao desempenho escolar, o sistema não está priorizando e respeitando o uso de dados sensíveis previsto na LGPD.



2

Treinar um sistema de IAG é fornecer dados e informações relevantes para que ele aprenda padrões, tome decisões e realize tarefas de maneira autônoma.

3

Viés algorítmico são distorções nos resultados produzidos por algoritmos treinados com preconceitos ou desigualdades nos dados. Esse viés implica estereótipos ou discriminação que afetam negativamente a imparcialidade e a justiça na tomada de decisão por parte das IAG.

Vamos considerar outro exemplo: nossa instituição adquiriu um sistema de IAG para ser utilizado por todas as escolas da rede. Esse sistema será treinado² pelos professores, que deverão alimentar a base com seus materiais, conhecimentos gerais, experiências escolares, exemplos, atividades pedagógicas e outros recursos, visando aprimorar a personalização das aulas.

Observe que, nesse novo exemplo, estamos trabalhando coletivamente, o que é excelente no contexto institucional, pois é fundamental vivenciar ambientes onde todos são ouvidos e participam ativamente da vida escolar. No entanto, essa prática nos leva a refletir sobre questões importantes relacionadas a viés algorítmico³ e discriminação. Imagine que cada professor alimente a IAG com base em seus conteúdos didáticos e experiências pessoais. Assim, os materiais gerados pela IAG podem ser enviesados, refletindo desigualdades regionais, culturais ou sociais. Nesse sentido, em vez de qualificar o ensino, o treinamento da IAG pode acabar limitando a personalização da aprendizagem.

Então, com base nesse exemplo, seria correto não utilizar a IAG na educação? Certamente que não! A IAG é uma ferramenta aliada para qualificar a personalização do ensino. Contudo, é essencial estabelecer diretrizes institucionais claras e trabalhar coletivamente para treinar a IAG, garantindo que o sistema funcione de maneira ética e inclusiva. Isso inclui prevenir a discriminação algorítmica e assegurar a privacidade dos dados. No quadro a seguir, apresentamos alguns riscos relacionados ao treinamento da IAG, algumas soluções práticas e medidas preventivas para promover o uso responsável da IAG na educação.



Quadro 5

Riscos e soluções na IAG educacional

Riscos de treinar a IAG	Possíveis soluções para treinamento da IAG	Medidas preventivas
Conteúdos gerados com base em experiências ou preferências dos professores podem refletir desigualdades regionais, culturais ou sociais. Isso é caracterizado como viés algorítmico.	Formação de professores para elaboração de materiais com base na inclusão e representatividade de diversas realidades.	Elaboração das diretrizes institucionais claras para o treinamento da IAG com respeito à inclusão e à diversidade.

(Continua)

Riscos de treinar a IAG	Possíveis soluções para treinamento da IAG	Medidas preventivas
Dados enviesados podem impactar negativamente a personalização da aprendizagem dos alunos nos diferentes contextos.	Revisão constante e contínua dos materiais gerados pela IAG para identificar e corrigir possíveis vieses.	Implementação e implantação de auditorias sistêmicas e pedagógicas regulares para verificação da imparcialidade dos conteúdos gerados.
A falta de padronização nos materiais utilizados nos treinamentos da IAG pelos professores pode prejudicar a eficácia do sistema.	Definição de padrões claros e objetivos para treinamento da IAG.	Workshops para os professores sobre como elaborar materiais de maneira uniforme e inclusiva.
Professores e alunos podem não entender como a IAG toma decisões, gerando desconfiança.	Elaboração e divulgação de relatórios explicativos que mostrem como os dados estão sendo usados e processados pela IAG.	Transparência e explicação dos processos institucionais e de como os treinamentos de IAG e materiais serão produzidos.
Dados sensíveis dos alunos podem ser expostos ou mal utilizados.	Garantia da comunidade escolar de conformidade com a LGPD e implementação de controles de acesso rigoroso aos dados pessoais.	Classificação dos níveis de acesso no sistema, restringindo informações sensíveis a áreas específicas.
A sobrecarga no uso da IAG pode reduzir a autonomia dos professores e o pensamento crítico deles e dos alunos.	Balanceamento da utilização da IAG com as práticas tradicionais de ensino, incentivando a autonomia pedagógica.	Monitoramento da IAG, garantindo que seja um apoio, e não um substituto, à criatividade docente.

Fonte: Elaborado pela autora.

Como podemos observar, ao adotarmos o uso de tecnologias como a IAG na educação, é fundamental estabelecer diretrizes institucionais para mitigar os riscos de discriminação algorítmica e garantir a proteção da privacidade dos dados da comunidade escolar, especialmente dos alunos. A transparência nas regras de uso da IAG para toda a comunidade escolar, aliada ao treinamento adequado da tecnologia, assegura que ela contribua para uma personalização educacional inclusiva e equitativa.

Leitura

O uso de tecnologias de reconhecimento facial no Brasil levanta sérias preocupações sobre os direitos fundamentais dos cidadãos, em especial, dos grupos vulneráveis como pessoas negras, trans e em situação de rua. Essas tecnologias podem ser imprecisas, resultando em discriminação e erros de identificação. O artigo *Inteligência artificial e discriminação: desafios e perspectivas para a proteção de grupos vulneráveis frente às tecnologias de reconhecimento facial* explora como as tecnologias afetam a realidade social desses grupos, destacando casos no Brasil e no exterior, e mostrando a necessidade de políticas para proteger esses indivíduos contra abusos. Quer saber mais sobre como isso afeta diretamente a vida de pessoas vulneráveis? Confira a pesquisa completa no link a seguir.

Disponível em: <https://dfj.emnuvens.com.br/dfj/article/view/1316>. Acesso em: 14 jan. 2025.

4.5 Regulamentação da IA na educação

▶ Vídeo



No Brasil, não há uma regulamentação para o uso da inteligência artificial, pois ainda não temos uma legislação para tratar da IAG na educação. Contudo, o **Projeto de Lei de Inteligência Artificial** (PJIA n. 2338/2023), que tramita no Congresso Nacional, foi aprovado pelo senado em dezembro de 2024. Contudo, para se tornar lei o Projeto precisa ainda ser sancionado pelo Presidente da República.

Inspirado em um projeto da união europeia, o PJIA busca estabelecer o marco regulatório para garantir a ética e a segurança no uso da IA no Brasil em diferentes segmentos, incluindo na educação, bem como o acompanhamento de riscos associados à aplicação da tecnologia. Se o projeto for promulgado, todas as ferramentas de IA no país serão submetidas a testes antes de serem comercializadas. O Projeto ainda prevê questões relacionadas a proteção de dados pessoais e direitos autorais, conforme legislações vigentes no território nacional.

Outra iniciativa estratégica do governo brasileiro para a regulamentação e o desenvolvimento da inteligência artificial no país é o **Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024-2028**. O PBIA tem foco em investimentos em infraestrutura, capacitação e desenvolvimento tecnológico para a IA, visando a melhoria de competitividade do Brasil em relação ao desenvolvimento da tecnologia em outros países a fim de garantir que o país esteja alinhado com as tendências globais.

Embora ainda não exista uma regulamentação oficial para o uso da IAG no Brasil, as instituições de ensino podem gerar suas próprias diretrizes baseadas em disposições legais como:

Lei de Direitos Autorais (Lei n. 9.610/1998): protege criações intelectuais e pode ser aplicada no contexto de obras geradas por IA, evitando violações de propriedade intelectual.

Tanahcon/Shutterstock

Código Penal Brasileiro (Decreto-Lei n. 2.848/1940, art. 184): tipifica o crime de violação de direitos autorais.

Tanahcon/Shutterstock



Para refletir

Sobre as iniciativas para regulamentação da IA, Sampaio, Sabbatini e Limongi (2024, p. 47) trazem a seguinte reflexão: "O país parece ter 'acordado' na proposição do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024-202872, que destaca importantes investimentos em infraestrutura, capacitação e desenvolvimento tecnológico de IA no país, entretanto é necessário um esforço coletivo da ciência brasileira para desafiar os paradigmas tecnológicos e mesmo científicos já consolidados".

A instituição educacional pode considerar também questões extralegais para a elaboração de suas diretrizes institucionais. Como exemplo, temos as diretrizes éticas da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) ou ainda as orientações emitidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) com recomendações sobre o uso de tecnologias emergentes como a IA.

No caso do documento da Unesco, *Recomendações sobre a Ética da Inteligência Artificial*, são abordados valores e princípios para o uso ético da IA que promovem o respeito aos direitos humanos, a diversidade cultural e outros assuntos relacionados à sustentabilidade ambiental. As recomendações da Unesco visam garantir transparência, responsabilidade e inclusão, a fim de minimizar os riscos da IA na sociedade. Elas são implantadas de modo a atender às práticas éticas universais. Quanto ao CNE, ele orienta a integração das tecnologias emergentes no ensino com fins de aprimorar a qualidade e a equidade. Por meio do **Programa de Inovação Educação Conectada**, o CNE busca universalizar o acesso à internet e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais.

A regulamentação da IAG na educação brasileira, embora ainda não tenha uma legislação específica, é uma questão que exige atenção, principalmente das instituições. As leis gerais, como a Lei de Direitos Autorais e a LGPD, já fornecem um ponto de partida para orientar o uso ético dessas tecnologias. Contudo, a rápida adoção da IAG e seu impacto nas práticas educacionais e nos direitos de propriedade intelectual demandam regulamentações mais precisas. Como observam Gao *et al.* (2024 *apud* SAMPAIO; SABBATINI; LIMONGI, 2024), é fundamental que pesquisadores e educadores estejam cientes dos direitos relacionados ao uso de dados e dos riscos de violação de propriedade intelectual ao utilizar ferramentas de IA generativa. A reflexão ética e a discussão sobre esses dilemas são muito importantes para o desenvolvimento de um pensamento crítico e para a conscientização sobre as responsabilidades no uso dessas tecnologias na educação. A criação de regulamentações específicas contribuirá para uma utilização mais segura e justa da IAG no contexto educacional.

Para refletir

A respeito do documento da Unesco, cabe a reflexão trazida por Sampaio, Sabbatini e Limongi (2024, p. 15): “diretrizes bem estruturadas ajudam professores a projetar avaliações mais resistentes ao uso indevido de IAG e incentivam a transparência dos alunos em seu uso e recomenda que as avaliações integrem a IA de forma controlada, promovendo tanto a ética acadêmica quanto o letramento digital de alunos e pesquisadores em formação”.

Leitura

Conheça os documentos da Unesco e da CNE nos links a seguir.

Disponíveis em:
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por/PDF/381137por.pdf.multi;
<https://educacaoconectada.mec.gov.br/>.
Acessos em: 15 jan. 2025.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Exploramos neste capítulo apenas a ponta do iceberg dos desafios e considerações éticas na utilização da IAG na educação brasileira. Refletimos sobre temas essenciais como privacidade, discriminação algorítmica e a responsabilidade no uso da IAG. Não há dúvidas de que essa tecnologia emergente traz diversos benefícios para a personalização do ensino e aprendizagem, mas também exige uma reflexão constante sobre as implicações éticas e legais que envolvem sua aplicação, principalmente no contexto educacional.

Diante da ausência de uma regulamentação oficial no Brasil, o que ainda está em desenvolvimento, como vimos com o PJIA e o PBIA, as instituições de ensino assumem uma responsabilidade isolada. Elas precisam estabelecer regulamentos internos que não sejam proibitivos, mas que orientem a comunidade escolar no uso ético e responsável da IAG. Garantir o uso ético e responsável da IAG, alinhado às legislações brasileiras existentes, como a LGPD e os direitos autorais, é um ponto crucial a ser tratado pelas instituições educacionais. Isso inclui a criação de políticas claras sobre o tratamento de dados sensíveis dos alunos e o combate ao viés algorítmico, assegurando um ambiente educacional seguro e justo para todos.



ATIVIDADES



Atividade 1



Considerando os principais desafios éticos no uso da IAG na educação, tais como a privacidade e a discriminação algorítmica, explique como as instituições de ensino podem equilibrar inovação tecnológica e práticas pedagógicas éticas, garantindo um ambiente educacional seguro e justo para todos.



Atividade 2



A implementação de sistemas de IAG na educação requer a coleta e o processamento de dados sensíveis de alunos. Como as instituições educacionais podem garantir a proteção desses dados, respeitando a LGPD e, ao mesmo tempo, promovendo a inovação no uso da IAG?



Atividade 3



Embora o Brasil ainda esteja caminhando para a regulamentação da IA na educação, as instituições de ensino têm um papel fundamental na criação de suas próprias diretrizes internas. Quais são os aspectos éticos e legais que devem ser considerados na criação dessas diretrizes para garantir o uso responsável da IAG?



REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto-Lei n. 2.848, de 7 de dezembro de 1940. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 dez. 1940. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del2848.htm. Acesso em: 21 fev. 2025.

BRASIL. Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. *Diário Oficial da União*, Poder Legislativo, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9610.htm. Acesso em: 21 fev. 2025.

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/13709.htm. Acesso em: 21 fev. 2025.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei n. 2.338, de 2023. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2023. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9347622&ts=1720545987618&disposition=inline>. Acesso em: 21 fev. 2025.

SAMPAIO, R. C.; SABBATINI, M.; LIMONGI, R. *Diretrizes para o uso ético e responsável da inteligência artificial generativa: um guia prático para pesquisadores*. São Paulo: Intercom, 2024.

5

Personalização da aprendizagem e da avaliação por meio da IA

A educação está em constante evolução, e a tecnologia desempenha um papel fundamental nesse processo. No entanto, mais do que as ferramentas digitais, o que realmente transforma o aprendizado é a personalização, que integra habilidades como autonomia, autocrítica e autogestão no desenvolvimento técnico. Essas competências são essenciais para que o estudante gerencie seu próprio conhecimento, reflita sobre seus desafios e molde sua jornada de aprendizagem de maneira independente.

Neste capítulo destacamos como a personalização da aprendizagem e da avaliação está diretamente relacionada ao desenvolvimento de habilidades autônomas – tanto de professores quanto de alunos – mais do que o uso das tecnologias propriamente dito. Além disso, abordamos o papel da inteligência artificial generativa (IAG) como uma ferramenta para tornar o ensino mais adaptativo, explorando estratégias práticas e sistemas inteligentes que apoiam esse processo. Ao longo da leitura, convidamos você a refletir sobre isso. Afinal, um estudante que aprende a buscar, questionar e adaptar seu próprio caminho estará mais preparado para enfrentar os desafios do futuro.



Objetivos de aprendizagem

Com o estudo deste capítulo, você será capaz de:

- fundamentar a IAG nas intervenções pedagógicas;
- conceituar e analisar a personalização da aprendizagem e a avaliação personalizada;
- identificar estratégias para personalizar o ensino e as avaliações;
- identificar sistemas inteligentes aplicados à educação (SIAE);
- refletir sobre a autonomia no aprendizado.

5.1 Aprendizagem e avaliação personalizada na educação

▶ Vídeo



A personalização na aprendizagem e na avaliação tem sido amplamente discutida na literatura educacional, especialmente com o crescente uso da inteligência artificial generativa (IAG) nos últimos anos. A possibilidade de adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos de maneira mais eficiente tem atraído a atenção da comunidade escolar. Nesse novo contexto, em que a IAG se torna uma poderosa ferramenta, o educador mantém seu papel de mediador, mas assume ainda mais a função de facilitador, utilizando a tecnologia para personalizar o ensino e propor uma aprendizagem mais significativa, que leve em conta o perfil de cada estudante.

Para tanto, o educador pode utilizar ferramentas baseadas em IA, por meio da engenharia de prompt, para criar regras e percepções que ajustem ainda mais o processo de ensino-aprendizagem. Assim, o professor consegue mais possibilidades de análise e ajustes em tempo real, o que permite uma personalização mais precisa e eficaz. O uso da IAG possibilita, dessa forma, um ensino mais alinhado às necessidades individuais dos alunos, tornando o processo de aprendizagem ainda mais significativo e conectado ao perfil de cada estudante.

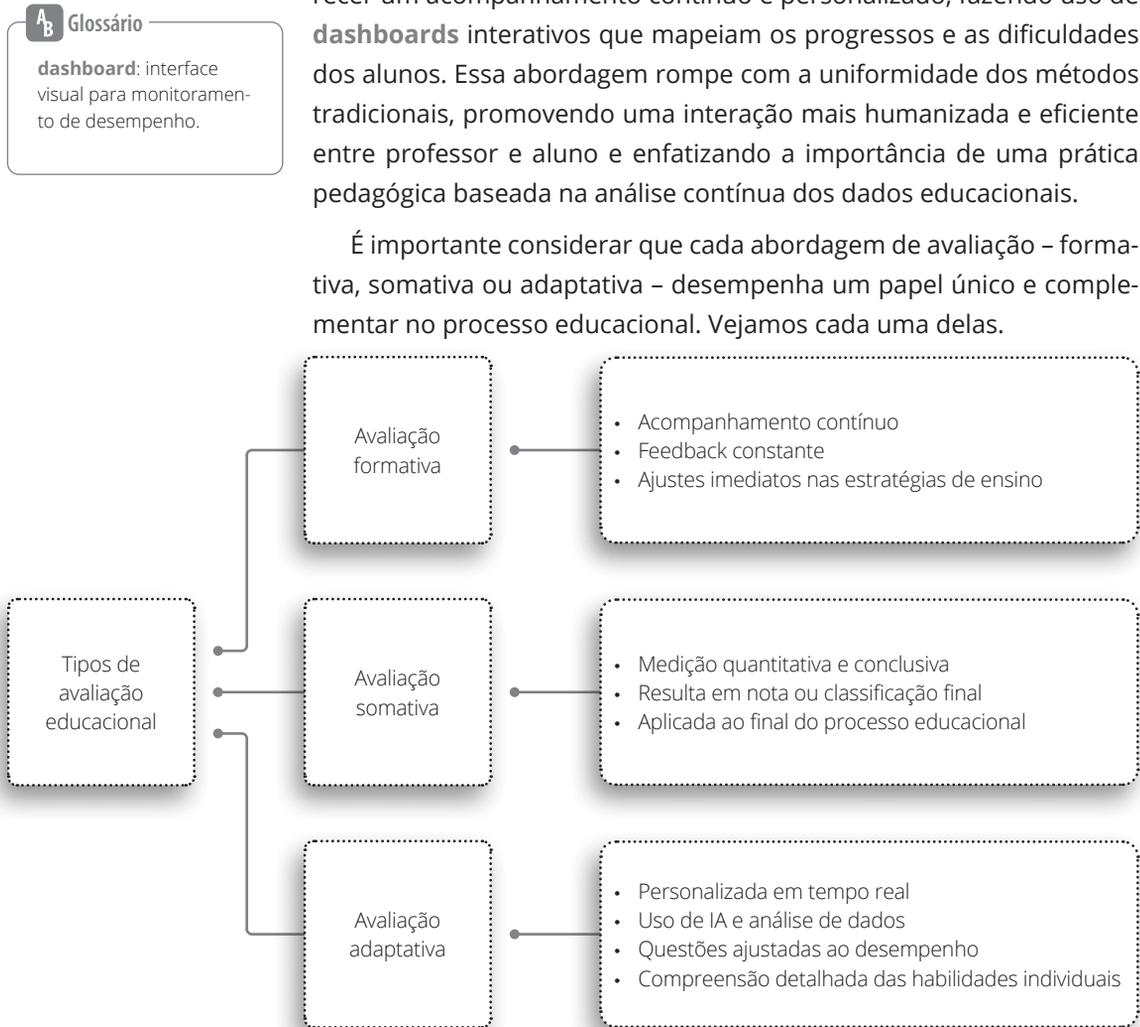
Antes do uso da IAG, o professor de português, por exemplo, precisava realizar a avaliação de conjugação verbal manualmente, o que demandava muito tempo e exigia uma abordagem mais genérica, sem personalização significativa. Com o uso da IAG, o docente continua sendo o principal responsável pela personalização da aprendizagem, mas pode ajustar e configurar as avaliações conforme as necessidades de cada aluno. A inteligência do professor, por meio de suas regras, análises e definições pedagógicas, é o que molda o processo de ensino, enquanto a IAG otimiza e dinamiza as tarefas, como a correção de conjugação verbal.

Segundo Almeida (2015, p. 78), “a tecnologia digital transforma a prática educativa, possibilitando novas formas de interação e aprendizagem”. Atualmente, essa transformação vai além da construção de ambientes virtuais institucionais baseados em algoritmos e análises de dados. Ela implica também a participação ativa e inteligente dos docentes, que, ao compreenderem as possibilidades da tecnologia, conseguem oferecer feedback imediato e preciso aos alunos.

Em outras palavras, a IAG permite que as intervenções pedagógicas sejam mais assertivas, garantindo que a avaliação seja tanto formativa quanto somativa e adaptativa, o que promove o desenvolvimento de competências individuais sem processos discriminatórios.

Ao integrar os recursos de IAG, professores e instituições podem oferecer um acompanhamento contínuo e personalizado, fazendo uso de **dashboards** interativos que mapeiam os progressos e as dificuldades dos alunos. Essa abordagem rompe com a uniformidade dos métodos tradicionais, promovendo uma interação mais humanizada e eficiente entre professor e aluno e enfatizando a importância de uma prática pedagógica baseada na análise contínua dos dados educacionais.

É importante considerar que cada abordagem de avaliação – formativa, somativa ou adaptativa – desempenha um papel único e complementar no processo educacional. Vejamos cada uma delas.



Na avaliação **formativa** ocorre o acompanhamento avaliativo contínuo e dinâmico durante o processo de ensino e aprendizagem, com o objetivo de fornecer feedback constante para alunos e professores. Seu propósito central é orientar e melhorar o desempenho do estudante ao longo de sua trajetória educacional, permitindo ajustes e adaptações imediatas às estratégias de ensino.

A avaliação **somativa** tem como objetivo principal medir o desempenho do aluno de maneira quantitativa e conclusiva. Esse tipo de avaliação geralmente resulta em uma nota ou classificação final, sendo utilizada para avaliar o alcance dos objetivos educacionais ao término de um período específico de aprendizado, como um semestre ou curso. É uma avaliação normalmente aplicada no final do processo educacional.

A avaliação **adaptativa** é um conceito mais recente que emerge com o avanço das tecnologias digitais e das práticas pedagógicas personalizadas. Ao contrário da avaliação formativa e somativa, a avaliação adaptativa se ajusta em tempo real às necessidades individuais de cada aluno. Por meio de sistemas baseados em inteligência artificial e análise de dados, ela é capaz de oferecer uma experiência de avaliação personalizada, na qual as questões e os desafios se adaptam de acordo com o desempenho do aluno ao longo do processo. Isso permite que os educadores obtenham uma compreensão mais detalhada das habilidades de cada estudante e ajustem suas abordagens de ensino de maneira eficiente.

Cabe ao professor determinar o momento mais adequado para aplicar cada uma delas, pois somente ele conhece o dia a dia da turma e as implicações contextuais que influenciam o aprendizado. Essas percepções são essenciais para configurar as avaliações. Além disso, embora possamos ministrar a mesma aula e utilizar o mesmo material, nossas experiências e vivências em sala de aula nos permitem elaborar avaliações diferentes para cada turma.

Por isso, utilizando a tecnologia e o feedback contínuo, conseguimos proporcionar uma educação que redefina os métodos de ensino e promova um ambiente adaptativo e centrado nas necessidades dos alunos (ALMEIDA, 2015). Assim, embora as práticas avaliativas sejam essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem, são a sensibilidade, a expertise e a visão pedagógica do professor que tornam o processo realmente significativo, garantindo que cada aluno receba a atenção necessária para seu crescimento e qualificação.

Como pode perceber, a aprendizagem e a avaliação personalizada na educação dependem diretamente de você. Em meio aos desafios que enfrentamos, sejam pessoais, profissionais ou familiares, ainda somos a “cereja do bolo educacional”. Somos especiais e responsáveis pela formação dos cidadãos que passam por nossas vidas.

A educação tem impacto profundo e transformador na vida de cada aluno. Independentemente das ferramentas tecnológicas ou da IAG, o que torna sua atuação essencial e única é sua capacidade de se conectar, orientar e desafiar seus alunos de maneira inteligente, imparcial e profunda. Sua presença, percepção e sabedoria são, e sempre serão, a parte mais valiosa e insubstituível do processo educativo.

Pensando na prática

Vamos simular a personalização de uma aula sobre porcentagem para alunos do Ensino Médio (1º ou 2º ano). O objetivo é garantir que os estudantes compreendam e apliquem esse conceito em situações do dia a dia. No método tradicional, o professor explica a definição de porcentagem, apresenta a fórmula básica, resolve alguns exemplos na lousa e, em seguida, aplica exercícios do livro didático.

Com o apoio da IAG, a abordagem pode ser mais dinâmica e personalizada. Após uma explicação conceitual inicial, é possível aplicar uma avaliação diagnóstica para identificar diferentes níveis de compreensão dos alunos. A partir dessa análise, a turma pode ser organizada em três grupos. O **primeiro** é composto por alunos que não compreendem a relação entre fração, decimal e porcentagem. Para eles, jogos interativos e desafios visuais podem ser estratégias eficazes para fortalecer essa conexão. O **segundo** grupo reúne alunos que compreendem o conceito, mas erram nos cálculos. Para esses estudantes, exercícios contextualizados, como descontos em promoções e reajustes salariais, podem ajudar a reforçar os conteúdos. O **terceiro** grupo é formado por aqueles que já dominam o tema e podem ser desafiados com problemas mais complexos, como cálculos de juros compostos e estatísticas.

Na prática, como ajustar essas atividades em tempo real? O ideal seria contar com sistemas institucionais que possibilitem esse acompanhamento contínuo. Na ausência desses recursos, o professor pode utilizar a IAG de sua preferência e outras ferramentas digitais para tornar a aula mais dinâmica e interativa. A personalização ocorre já na fase de planejamento, quando o professor, por meio da criação de prompts bem estruturados, gera exercícios adaptados às necessidades da turma. Dessa forma, a IA se torna um recurso valioso, mas a personalização e a inteligência pedagógica continuam sendo a essência do trabalho docente.

Suponha, então, que você é um professor responsável por utilizar a IAG para criar prompts inteligentes, uma vez que a instituição não dispõe de ferramentas específicas. Como você desenvolveria uma avaliação personalizada para o grupo 2 do exemplo anterior garantindo que os alunos compreendam o conceito de porcentagem, mas aprimorem seus cálculos por meio de exercícios contextualizados e adaptativos? Vejamos como poderia ser:

Prompt: Crie uma avaliação de matemática sobre porcentagem para alunos do Ensino Médio que já entendem o conceito, mas apresentam dificuldades nos cálculos. A avaliação deve conter cinco questões de múltipla escolha e duas questões dissertativas. Utilize situações do cotidiano, como descontos em lojas, reajustes salariais e inflação. Após cada questão, forneça uma explicação detalhada da resposta correta, destacando os erros mais comuns e como evitá-los.



Atenção! Se a escola não oferece uma plataforma específica, não se preocupe. Você pode usar ferramentas acessíveis para tornar suas avaliações mais interativas e fáceis de corrigir. O Google Forms, por exemplo, permite criar quizzes com correção automática e feedback imediato. Se precisar organizar os resultados, o Excel ou o Google Planilhas ajuda a visualizar o desempenho da turma. Para deixar a aula mais envolvente, que tal usar o Kahoot ou o Quizizz? E, claro, a IAG pode ser sua aliada na criação de exercícios conforme o nível de dificuldade e necessidade dos alunos.

5.2 Personalização da aprendizagem e da avaliação

▶ Vídeo



Antes de analisarmos a personalização da aprendizagem e da avaliação personalizada, é importante distinguir as duas e compreender como elas moldam o processo educacional. A **personalização da aprendizagem** refere-se ao ajuste do ensino de acordo com as necessidades, os interesses e o ritmo de cada aluno. Já a **avaliação personalizada** foca em adaptar os métodos de avaliação para capturar de maneira mais precisa o progresso individual de cada estudante, oferecendo feedback mais focado e relevante para o desenvolvimento deles.

É importante frisar que tanto na aprendizagem quanto na avaliação o papel do professor é absolutamente essencial. A inteligência do educador, suas percepções e sua dedicação, são muito mais valiosas do que qualquer tecnologia como a IAG. Por mais avançada que a tecnologia seja, ela jamais conseguirá substituir a sensibilidade e a experiência do professor, que está no contexto diário de cada aluno.

Filme

O filme *Ao Mestre, com Carinho* é um exemplo de personalização da aprendizagem. Nele, um professor, ao ensinar alunos problemáticos, adapta-se às suas necessidades, abordando, além do currículo escolar, a formação emocional e social.

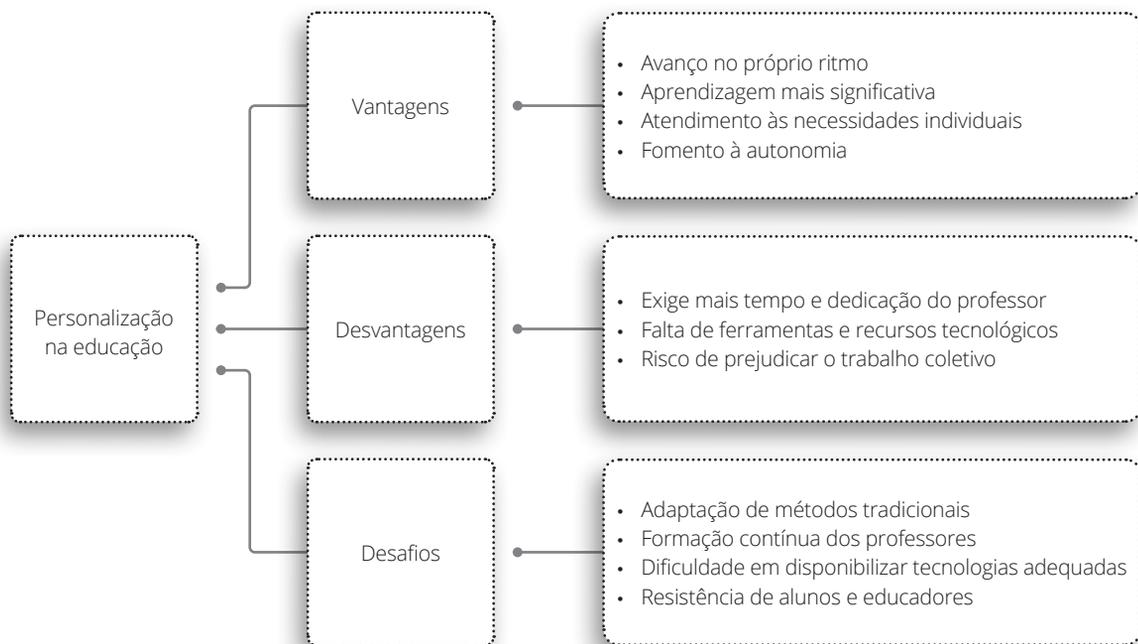
Direção: James Clavell. Reino Unido: Columbia Pictures; Columbia British Productions, 1967.

A **personalização** é um processo que exige do professor tanto habilidades técnicas específicas na área de sua formação (*hard skills*) quanto habilidades interpessoais, isto é, uma sensibilidade apurada para perceber as necessidades individuais de seus alunos (*soft skills*).

Assim, o professor deve desenvolver *soft skills* como observação, empatia, comunicação eficaz e inteligência emocional, além de *hard skills* relacionadas ao domínio de conteúdos didáticos e ao uso de tecnologias educacionais e ferramentas pedagógicas. Ele precisa ser capaz de observar e entender as dificuldades dos estudantes e, a partir disso, desenvolver estratégias diferenciadas para cada contexto. Isso é algo que a IAG, por mais avançada que se torne, não consegue replicar. Afinal, é o professor que está presente, no dia a dia, com os alunos, sendo capaz de perceber as nuances do processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, o professor tem a capacidade de criar um ambiente de aprendizagem adaptado a cada aluno e de incentivar o desenvolvimento de habilidades emocionais e sociais. Esses aspectos, que envolvem inteligência emocional e uma dedicação genuína ao crescimento do aluno, são fatores que fazem toda a diferença no sucesso do processo educativo.

Agora que diferenciamos claramente a aprendizagem personalizada da avaliação personalizada, podemos analisar mais profundamente a personalização, abordando suas vantagens, desvantagens e desafios.



Entre as **vantagens**, destaca-se a possibilidade de os alunos avançarem no seu próprio ritmo, o que torna a aprendizagem mais significativa. Ao adaptarmos o conteúdo e as avaliações, conseguimos atender às necessidades individuais de cada estudante, proporcionando-lhes oportunidades de sucesso. Além disso, a personalização favorece a autonomia dos alunos, incentivando-os a assumir responsabilidade por seu próprio aprendizado.

Como **desvantagens**, temos que sua implementação exige mais tempo e dedicação do professor, que precisa planejar atividades diferenciadas e acompanhar o progresso dos alunos de maneira individualizada. Outra desvantagem é que a falta de ferramentas adequadas e de recursos tecnológicos pode dificultar a aplicação eficaz desse modelo. Em alguns casos, ainda, a personalização excessiva pode prejudicar o trabalho coletivo e o desenvolvimento de habilidades sociais dos alunos, uma vez que pode criar um ambiente de ensino excessivamente segmentado.

Além disso, os **desafios** incluem a necessidade de adaptar métodos tradicionais para um modelo mais flexível, o que demanda formação contínua do professor. A disponibilização de tecnologias adequadas é essencial, mas muitas instituições ainda enfrentam dificuldades nesse aspecto. Outro desafio é a resistência de alguns alunos e até de educadores, que podem ver essas abordagens como muito complexas.

Como vimos, a personalização da aprendizagem e da avaliação cria um ambiente onde se tem a avaliação adaptativa. Com a IAG, essa avaliação vai além da simples mensuração do desempenho e se transforma em uma ferramenta de diagnóstico e intervenção pedagógica (ação de correção ou aprimoramento do processo de ensino).

Para tanto, a análise de grandes volumes de dados por meio da IAG permite identificar padrões e implementar estratégias dinâmicas para o desenvolvimento das habilidades dos estudantes, atendendo às necessidades emergentes do processo educacional. Embora já não seja tão inovadora, essa abordagem se alinha à prática pedagógica, pois a avaliação contínua, mediada por ferramentas digitais, proporciona feedback imediato, promovendo a autonomia e a autorregulação do aluno. No entanto, devemos lembrar que a personalização da aprendizagem e da avaliação demanda também estratégias que envolvam a inteligência humana.



Para refletir

A personalização da aprendizagem vai além da tecnologia, sendo a dedicação e a sensibilidade do professor, bem como sua conexão genuína com o aluno, o que realmente torna o processo transformador. Vimos que isso exige esforço e dedicação do professor, o que não deve ser interpretado como sobrecarga de trabalho, mas sim como uso inteligente do tempo. Diante desse uso inteligente do tempo, é importante refletirmos sobre o quanto devemos equilibrar entre nossas responsabilidades profissionais e o cuidado pessoal e familiar.

Pensando na prática

Para entendermos melhor a aplicabilidade da personalização da aprendizagem e da avaliação, pensemos na aula de matemática sobre porcentagem. No grupo que ainda não compreende a relação entre fração, decimal e porcentagem, a personalização da aprendizagem é a inclusão de jogos interativos e desafios visuais; e a personalização da avaliação pode envolver questões com representações gráficas, facilitando a verificação da compreensão dos conceitos de maneira visual.

No grupo que entende o conceito, mas comete erros nos cálculos, a personalização da aprendizagem está nos exercícios contextualizados com a realidade cotidiana; e a personalização da avaliação poderia ser focada em situações práticas, permitindo identificar onde os alunos falham nos cálculos e fornecer feedback direcionado.

É importante percebermos que a personalização da avaliação **ajusta os métodos** para captar com precisão o progresso individual. Enquanto um aluno pode ser avaliado por meio de problemas aplicados em situações reais, o outro pode ser avaliado com questões mais conceituais, conforme seu nível de compreensão. Dessa forma, ambos os alunos demonstram seu aprendizado de maneira que reflete sua forma única de aprender.

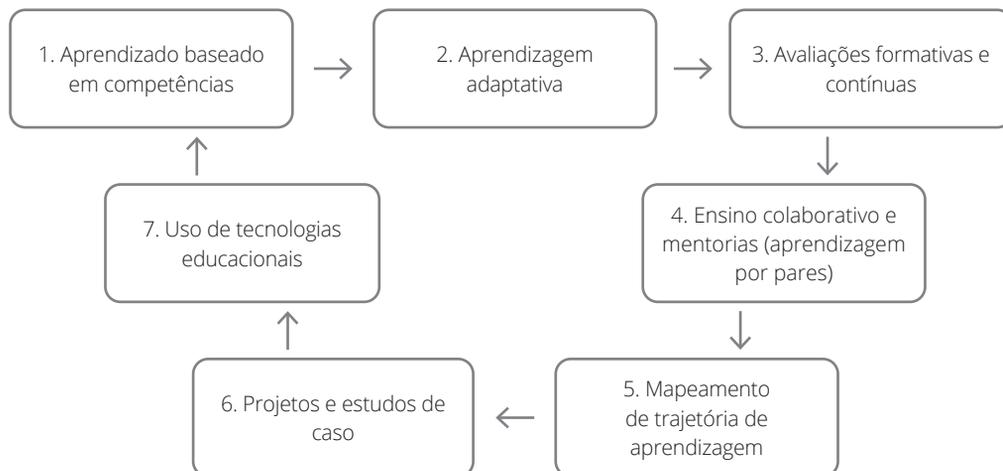
5.3 Estratégias para personalização

▶ Vídeo



Quando falamos de estratégia, estamos nos referindo a um plano ou abordagem cuidadosamente elaborado, voltado a alcançar objetivos específicos. Na prática, aplicamos isso a cada virada de semestre, durante a semana pedagógica. Criamos recursos que envolvem a utilização eficaz de ferramentas, visando a uma melhor tomada de decisões diante de variáveis externas, com o objetivo de maximizar as chances de sucesso no ensino e aprendizagem. Nesse sentido, no contexto educacional, uma estratégia visa otimizar a aprendizagem e a avaliação, bem como atender às necessidades dos alunos, proporcionando resultados mais eficazes e consistentes.

A seguir, apresentaremos sete exemplos de estratégias que podemos utilizar para potencializar a aprendizagem e personalizar o processo de ensino e aprendizagem. Entendemos que, embora essas estratégias não sejam rígidas, elas são aplicáveis e, em sua totalidade, coerentes.



1. Aprendizado baseado em competências: foca no desenvolvimento de habilidades específicas, permitindo que os alunos avancem conforme dominam cada competência, em vez de seguir um currículo rígido. Por exemplo: em uma aula de matemática sobre porcentagem, um aluno pode avançar para conceitos mais complexos como descontos ou juros após demonstrar domínio completo de frações e decimais.

Para isso, a IAG pode analisar dificuldades dos alunos, sugerir atividades personalizadas e criar materiais com níveis de complexidade crescente. Veja um exemplo de prompt:

Prompt: Você é um professor de matemática do Ensino Médio que quer personalizar atividades sobre porcentagem. Crie uma lista de exercícios com três níveis de dificuldade (iniciante, intermediário e avançado) e explique como cada nível contribui para o aprendizado progressivo dos alunos.

2. Aprendizagem adaptativa: ajusta o ritmo e a dificuldade do conteúdo conforme o progresso de cada aluno, oferecendo suporte contínuo e personalizado. Por exemplo: uma ferramenta de matemática on-line que aumente a dificuldade das questões à medida que o aluno acerta, enquanto oferece dicas extras ou recursos quando o aluno erra.

Nesse sentido, a IAG pode gerar recomendações personalizadas com base no desempenho dos alunos e sugerir ajustes no ritmo de ensino. Poderíamos usar um prompt como o seguinte:

Prompt: Você é um especialista em ensino adaptativo. Com base nos erros mais comuns de alunos ao calcular porcentagens, sugira três estratégias para reforçar o aprendizado e um exemplo prático para cada uma.



3. Avaliações formativas e contínuas: realiza avaliações frequentes com feedback imediato para monitorar o progresso e fornecer intervenções ajustadas às necessidades de cada aluno. Por exemplo: após cada exercício de porcentagem, o professor utiliza quizzes curtos para verificar a compreensão e oferecer feedback instantâneo sobre os erros cometidos, ajustando a prática subsequente.

Dessa maneira, a IAG pode ser usada para criar questionários dinâmicos e feedbacks automáticos, bem como para analisar respostas e indicar lacunas no aprendizado. Exemplo de prompt:

Prompt: Crie um questionário diagnóstico para identificar o nível de compreensão dos alunos sobre porcentagem. O questionário deve conter 10 perguntas, abordando desde conceitos básicos até aplicações mais complexas, e uma breve explicação sobre a interpretação dos resultados.



4. Ensino colaborativo e mentorias (aprendizagem por pares): fomenta a interação entre alunos com diferentes níveis de conhecimento, permitindo que alunos mais avançados ajudem os outros. Por exemplo: em um grupo de estudo, alunos mais avançados ajudam os colegas com dificuldades em entender a resolução de equações, incentivando o aprendizado colaborativo e a troca de experiências.

Com essa finalidade, a IAG pode facilitar a criação de dinâmicas de ensino entre pares e sugerir desafios que promovam a interação e colaboração. Poderíamos usar um prompt como o seguinte:

Prompt: Sugira uma atividade em que alunos mais experientes ensinem porcentagem para colegas que ainda têm dificuldades. A atividade deve incluir um desafio com base no cotidiano (como calcular descontos) e incentivar a colaboração em pequenos grupos.



5. Mapeamento de trajetória de aprendizagem: cria planos de ensino flexíveis que acompanham os pontos fortes e fracos de cada aluno, permitindo um aprendizado ajustado ao ritmo individual. Por exemplo: o professor utiliza um software de gestão de aprendizagem para mapear o progresso de cada aluno ao longo do curso e adapta as próximas lições conforme as áreas que necessitam de reforço.

Para tanto, a IAG pode auxiliar na organização de dados de desempenho dos alunos e gerar relatórios com insights para personalizar intervenções pedagógicas. Exemplo de prompt:

Prompt: Crie um modelo de planilha no Excel para acompanhar o progresso dos alunos em exercícios de porcentagem ao longo do semestre. Inclua colunas para tentativas, acertos, nível de dificuldade e sugestões de reforço.



6. Projetos e estudos de caso: permitem que os alunos escolham tópicos ou problemas relevantes, tornando a aprendizagem mais significativa e relacionada às suas experiências pessoais. Por exemplo: em uma aula de História, os alunos escolhem investigar um evento histórico específico e apresentar suas conclusões, utilizando fontes e recursos variados de sua escolha.

Nesse sentido, a IAG pode gerar cenários reais baseados em dados e tendências e criar estudos de caso focados em diferentes perfis de alunos. Exemplo de prompt:

Prompt: Desenvolva um estudo de caso realista sobre como a variação de preços nos supermercados afeta o orçamento familiar. O estudo deve incluir cálculos de porcentagem e atividades para que os alunos analisem e proponham estratégias de economia.



7. Uso de tecnologias educacionais: utiliza plataformas digitais e ferramentas de IA para adaptar conteúdo e recursos. Por exemplo: uma plataforma de aprendizado adaptativo ajusta automaticamente os exercícios de acordo com o desempenho de cada aluno, oferecendo desafios mais difíceis ou revisões conforme necessário.

Com essa finalidade, a IAG pode sugerir ferramentas digitais para ensino interativo e criar guias de uso para que professores explorem tecnologias em sala de aula. Vejamos um exemplo de prompt para isso:

Prompt: Sugira três ferramentas digitais para ensinar porcentagem de maneira interativa e explique como cada uma pode ser aplicada para diferentes perfis de alunos.



Duas considerações importantes acerca dessas estratégias: primeiramente, verifica-se que muitas delas têm raízes em abordagens tradicionais, mesmo inseridas em um cenário inovador que inclui o uso da IAG na educação; em segundo lugar, elas tendem a favorecer os professores que dispõem de todas as ferramentas e do suporte institucional necessário para sua implementação.

Entretanto, cabe questionar se os professores que não têm tais recursos ou que buscam novos desafios acabam sendo excluídos desse novo paradigma educacional. Embora não possamos prever todas as profissões do futuro ou como será a educação daqui a alguns anos, é certo que a capacidade de adaptação – conforme os princípios darwinianos – e o comprometimento com a pesquisa e a inovação sempre abrirão novas oportunidades.

A inteligência humana, que se destaca por sua criatividade e capacidade de formular estratégias sem depender exclusivamente de requisitos funcionais, continuará a se sobressair. Nesse contexto, a elaboração de prompts inteligentes e a implementação de estratégias pedagógicas autônomas demonstram a importância de um professor que, independentemente do suporte tecnológico ou institucional, mantém-se engajado na busca por métodos eficazes de ensino e avaliação.

Vimos que as sete estratégias de personalização da aprendizagem e avaliação podem incorporar recursos de IAG para aprimorar a prática pedagógica, sem dependerem exclusivamente de softwares institucionais. A partir disso, é importante que o professor explore também outras ferramentas – por exemplo, o Excel (com VBA) para tabulação, análise e criação de gráficos a partir dos resultados obtidos em quizzes realizados via Google Forms.

requisitos funcionais: especificações que definem o que um sistema deve fazer para atender às necessidades do usuário. Aplicados ao contexto educacional, podem auxiliar o professor na definição de regras e diretrizes para personalizar o ensino, tornando os prompts mais eficazes.

Essa postura exige que o educador se aprofunde em conceitos de ferramentas tecnológicas, de **requisitos funcionais** e pensamento computacional, ampliando sua capacidade de elaborar prompts cada vez mais inteligentes e de implementar soluções tecnológicas mais sofisticadas, sem a dependência de ferramentas institucionais. Contudo, observe que, ao trabalhar com essas ferramentas, é fundamental considerar aspectos como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e as diretrizes para o uso de tecnologias fora do contexto educacional, garantindo a segurança e a ética no tratamento de informações.

O objetivo dos exemplos que analisamos é demonstrar que o docente precisa se adaptar às novas demandas educacionais, planejando suas aulas de maneira alinhada ao plano de ensino e tornando-as cada vez mais personalizadas. Isso deve ocorrer dentro do contexto da ética universal e das diretrizes da comunidade acadêmica na qual o professor está inserido. Ainda assim, vale ressaltar que esses exemplos são um ponto de partida e devem ser aprimorados conforme as necessidades específicas de cada professor e sua turma. Além disso, os prompts podem ser ajustados para usos específicos da IAG.

No desenvolvimento de estratégias para a personalização da aprendizagem, a convergência entre métodos pedagógicos e tecnologias digitais cria um ambiente propício para um ensino dinâmico e responsivo. Ao combinar a análise de dados educacionais com algoritmos inteligentes, o educador dispõe de ferramentas que possibilitam o acompanhamento individualizado do progresso dos alunos e a identificação de lacunas no processo de aprendizagem.

Além disso, o profissional do futuro – seja ele professor ou de qualquer outra área – precisará se especializar em ferramentas tecnológicas (como Excel e engenharia de prompts) e conceitos fundamentais de sistemas (como pensamento computacional e definição de requisitos sistêmicos). A área de TI também está passando por transformações, tornando a programação mais acessível e permitindo que profissionais de diferentes setores desenvolvam seus próprios sistemas.

Nesse cenário, habilidades como raciocínio lógico, inglês, Excel, pesquisa e criatividade serão essenciais para todos os profissionais. Essas competências permitirão que os professores inovem no ensino, tornando-o mais eficiente e alinhado às demandas da sociedade digital. Em suma, as tecnologias emergentes ressignificam antigas metodologias, métodos e

estratégias de personalização, exigindo novos perfis profissionais capazes de integrá-las de maneira inteligente e ética ao processo educativo.

5.4 Sistemas inteligentes aplicados à educação –

▶ Vídeo



Podemos compreender que os sistemas inteligentes representam uma aplicação inovadora da IAG na educação, viabilizando a análise e o monitoramento em tempo real do desempenho dos alunos. Os **sistemas inteligentes aplicados à educação** (SIAE) utilizam algoritmos baseados em redes neurais e são capazes de processar grandes volumes de dados, gerar feedback imediato e transformar o processo avaliativo tradicional em uma abordagem dinâmica e responsiva.

Contudo, **atenção**: nem todos os SIAEs utilizados hoje nas instituições foram desenvolvidos com IAG e para uma única atividade acadêmica! Muitas vezes, precisamos fazer uso de mais de um sistema para obtermos o resultado desejado. Esse é um ponto importante, pois, embora a tecnologia tenha avançado, a integração entre diferentes sistemas ainda é um desafio nas instituições de ensino, o que pode gerar um processo mais fragmentado e menos eficiente. Um exemplo disso seria uma **API** que detectasse plágio com base em nossa experiência pessoal, a qual está diretamente relacionada ao nosso convívio com o aluno em sala de aula. Seria interessante que essas percepções humanas, adquiridas ao longo do tempo, fossem consideradas pela IAG.

Atualmente, muitas APIs, como o Turnitin, podem detectar semelhanças entre textos internos institucionais, textos da web e identificar se o texto foi redigido por uma IAG. Porém, essas ferramentas não comparam o texto com o estilo linguístico do aluno – isto é, com as características individuais da escrita ou fala de uma pessoa, incluindo vocabulário, estrutura sintática, coesão textual e preferências discursivas, que refletem sua identidade e nível de proficiência na língua –, o que é uma lacuna importante. Quando um professor conhece bem o estilo de redação de um aluno, ele pode identificar de maneira mais assertiva se o trabalho foi realmente escrito pelo estudante ou se há indícios de plágio ou uso de uma IAG.

Quando temos uma turma pequena, muitas vezes, sabemos quando o texto não foi escrito pelo aluno, pois já nos familiarizamos com o estilo linguístico de cada estudante. Esse é um processo intuitivo e natural para o professor, que observa, corrige e interage com os alunos

A B Glossário

API: interface de programação de aplicações que permite a comunicação entre diferentes sistemas, facilitando a integração de funcionalidades e o compartilhamento de dados de maneira automatizada.

constantemente. Para tanto, proponho que se avalie a possibilidade técnica de desenvolver uma API que utilize a confiabilidade pessoal e o estilo linguístico para a detecção de plágio, integrando a percepção humana à tecnologia e tornando a detecção de plágio mais robusta e personalizada. A tecnologia, por mais avançada que seja, não pode substituir a sensibilidade do professor em compreender os padrões de escrita, evolução e características linguísticas de seus alunos.

Isso ocorre porque naturalmente realizamos esse processo de comparação em sala de aula e não apenas na correção de textos. A nossa função vai além de apenas corrigir erros; somos a parte humana que se relaciona com a outra parte humana, o aluno. Esse relacionamento contínuo e diário nos proporciona uma visão mais ampla sobre a evolução de cada estudante, o que nos torna aptos a perceber mudanças ou incoerências no estilo de escrita. Esse aspecto é crucial, pois a tecnologia sozinha não é capaz de captar toda a subjetividade e contexto das interações entre professor e aluno.

Portanto, a proposta de integrar a experiência do professor na detecção de plágio por meio da análise do estilo linguístico é uma maneira de tornar as ferramentas de IA mais eficazes, respeitando o papel essencial do educador no processo de ensino-aprendizagem.

Retomando nosso foco nos SIAEs, é essencial enfatizar que as tecnologias avançadas passam por um processo contínuo de aprendizagem e aprimoramento. Ao analisarem grandes volumes de dados, como desempenho dos alunos, padrões de aprendizagem e interações em plataformas digitais, esses sistemas adaptam conteúdos e metodologias às necessidades individuais. Dessa forma, podem identificar dificuldades específicas e sugerir atividades ou intervenções pedagógicas adequadas, otimizando o processo educacional.

Entre as funcionalidades dos SIAEs, podemos citar: acompanhamento em tempo real do progresso do aluno, permitindo a intervenção imediata quando necessário; assistentes virtuais, como chatbots, que ajudam os alunos a tirarem dúvidas de maneira automatizada; feedback imediato sobre o desempenho dos alunos, ajudando na correção de erros de maneira mais ágil; plataformas de aprendizagem adaptativa, que ajustam o nível de dificuldade do conteúdo conforme ele avança. Para uma melhor compreensão, vejamos a seguir cinco tipos de SIAE e suas aplicações no dia a dia escolar.

+ Saiba mais

Diversas ferramentas exemplificam como os SIAEs transformam a prática pedagógica. O Knewton, por exemplo, adapta o conteúdo conforme o progresso do aluno, enquanto o Socrative oferece feedback imediato sobre o desempenho. O Google Classroom facilita o monitoramento dos estudantes, possibilitando intervenções pedagógicas mais precisas. Já o Duolingo Chatbot personaliza o aprendizado de idiomas, e o Turnitin analisa a originalidade dos textos, fornecendo retornos instantâneos.

Conheça mais sobre as plataformas acessando-as.

Disponíveis em:

Knewton: <https://www.knewton.com> | Socrative: <https://www.socrative.com> | Google Classroom: <https://classroom.google.com> | Duolingo Chatbot: <https://www.duolingo.com> | Turnitin: <https://www.turnitin.com>.

Acessos em: 25 fev. 2025.

Tanahcon/Shutterstock

1

Assistentes virtuais educacionais: chatbots ou assistentes de voz que respondem dúvidas e recomendam materiais de estudo. Na educação, podem atender alunos em tempo real, tirando dúvidas e sugerindo conteúdos complementares para reforço.

2

Plataformas de aprendizagem adaptativa: ajustam automaticamente o conteúdo e a dificuldade conforme o progresso do aluno. Podem ser usados para que cada estudante avance no seu próprio ritmo, garantindo um aprendizado mais eficiente.

3

Sistemas de análise e predição de desempenho: utilizam algoritmos para prever dificuldades e sugerir intervenções pedagógicas. Podem ajudar os professores a identificar padrões de aprendizado e agir preventivamente para melhorar o desempenho dos alunos.

4

Sistemas de avaliação inteligente: utilizam a IA para corrigir provas, analisar respostas e fornecer feedback imediato. Podem ser usadas para automatizar avaliações e fornecer insights sobre o desempenho dos alunos.

5

Sistemas Tutores Inteligentes (STI): simulam o papel de um professor, adaptando o ensino conforme o desempenho do aluno. Podem ser usados para oferecer explicações e exercícios adaptados às dificuldades do estudante.

Observe que o uso de SIAE permite intervenções pedagógicas personalizadas, assertivas e eficazes – por exemplo, com acesso a dashboards e relatórios detalhados que permitam identificar padrões e tendências –, o que torna o processo de aprendizagem mais centrado no aluno, mas esse uso não se limita a isso. Ele redefine o papel do professor, pois amplia suas possibilidades de intervenção pedagógica, promovendo um ambiente educacional mais inovador e responsivo.

A seguir, apresentamos algumas ferramentas de IAG. Embora nem todas as ferramentas listadas sejam especificamente voltadas para o contexto educacional, elas oferecem possibilidades interessantes que podem ser adaptadas para aprimorar a dinâmica das aulas. Ressaltamos

que essas ferramentas não têm vínculo institucional, cabendo ao professor a responsabilidade de utilizá-las de maneira criteriosa e com discernimento, conforme as necessidades de sua prática pedagógica. Essas ferramentas demonstram que o mercado oferece uma variedade de recursos que podem ser reaproveitados para enriquecer o ensino.



Quadro 1

Dicas de IAG para tornar as aulas mais dinâmicas, inclusivas e personalizadas

Função	IA	Descrição	Na sala de aula
Assistente virtual	Chatbase	Cria chatbots personalizados com base em documentos e FAQs.	Ideal para ajudar alunos com dúvidas e oferecer respostas automáticas personalizadas durante as aulas.
	Flowise	Cria assistentes virtuais.	
Apresentação	Gamma	Gera, a partir de textos, apresentações de slides interativas e dinâmicas com elementos visuais automáticos, tornando-as visualmente atraentes.	Ideal para ajustar apresentações conforme o estilo de aprendizagem dos alunos.
	Beautiful.ai		
	Tome		
Criação multimídia	Synthesia	Gera vídeos interativos com avatares IA que falam o texto digitado.	Ideal para criar vídeos educativos interativos que combinam imagens, animações e explicações dinâmicas para envolver os alunos no processo de aprendizado.
	Runway ML	Plataforma para edição e criação de vídeos.	
	Pictory	Converte textos e artigos em vídeos automaticamente.	Ideal para criar imagens que ilustram conceitos, ajudando a visualizar e explicar tópicos de maneira mais interativa e inclusiva para diferentes tipos de aprendizagem.
	Leonardo AI	Gera imagens a partir de descrições textuais.	
	Deep Dream Generator	Transforma fotos em obras de arte.	
Pesquisa	Perplexity AI	Responde perguntas de maneira rápida.	Ideal buscar informações e fontes confiáveis de maneira rápida e eficiente.
	Elicit	Resume e analisa artigos acadêmicos.	Ideal para promover uma pesquisa mais adaptada ao ritmo e interesse de cada aluno.
	ChatGPT	Responde perguntas e produz textos.	Ideal para interação em tempo real com alunos, ajudando a explicar conceitos e resolver dúvidas, com a possibilidade de personalizar respostas de acordo com o contexto.

Fonte: Elaborado pela autora.

Além dessas ferramentas, é válido um comentário à parte sobre a DeepSeek. A DeepSeek é uma ferramenta lançada em janeiro de 2025 que adota uma abordagem open-source, o que permite que os usuários adaptem a ferramenta gratuitamente conforme suas necessidades específicas. Essa abordagem favorece a colaboração entre diferentes comunidades, promovendo um aprimoramento contínuo da ferramenta e possibilitando que usuários e desenvolvedores criem soluções inovadoras, algo que as ferramentas de acesso restrito e pago não oferecem.

Uma das principais características de ferramentas open-source é o acesso ao código-fonte, que possibilita aos usuários estudar, modificar, melhorar e distribuir o software. Isso as diferencia daquelas oferecidas por grandes empresas que são proprietárias das ferramentas IAG, cujo acesso é restrito e com custos elevados.

Para os educadores, isso significa uma oportunidade para potencializar a geração de materiais didáticos, a adaptação de conteúdos e o desenvolvimento de metodologias de ensino de maneira gratuita. Esse é um exemplo de como a IAG pode democratizar o acesso a tecnologias avançadas. Com o surgimento de outras soluções open-source, o potencial de transformação no setor educacional cresce, exigindo uma adoção criteriosa e responsável.

É importante destacar que, qualquer que seja o SIAE utilizado, ele depende de um processo contínuo de aprendizado de máquina. Isso significa que, embora esses sistemas realizem análises e ajustes em tempo real, ainda requerem orientação e supervisão para que o processo educacional seja realmente eficaz. Nesse sentido, é o professor que compreende as nuances do aprendizado de cada aluno, identifica dificuldades e potencialidades e direciona as intervenções pedagógicas.

Como agente principal de transformação no ensino-aprendizagem, o professor precisa se adaptar e desenvolver habilidades essenciais, como pesquisa, criatividade, percepção, empatia, curiosidade e análise, para mediar o uso dessas ferramentas de maneira estratégica e crítica. Mais do que simplesmente utilizar sistemas inteligentes, o professor também deve ensinar a usá-los de maneira reflexiva, garantindo que a tecnologia funcione como um suporte para o desenvolvimento integral do aluno. A verdadeira inovação ocorre na interação entre o professor e as ferramentas de IA, pois é essa relação que possibilita um ambiente de aprendizagem dinâmico, personalizado e alinhado às reais necessidades dos estudantes.

5.5 Autonomia do aprendizado e da avaliação personalizada

▶ Vídeo



Independentemente do contexto social, pessoal ou educacional, a autonomia é uma habilidade desenvolvida a partir de nossos critérios e valores. Ela envolve a capacidade de tomar decisões de maneira autônoma, sendo influenciada pelo desenvolvimento cognitivo, pelas experiências educacionais e pelo ambiente social em que estamos inseridos. Indivíduos mais autônomos demonstram habilidades de autogestão, autorregulação e resolução de problemas, com maior independência nas escolhas e ações. O desenvolvimento da autonomia está relacionado às interações pessoais, à autoestima e a outros contextos externos que podem favorecer ou limitar essa habilidade. Nesse sentido, a autonomia pode ser fomentada em nós e em nossos alunos, fortalecendo competências que contribuem para o desenvolvimento da autonomia no aprendizado, com reflexos positivos na personalização do processo avaliativo.

Conforme Moran (2019, p. 56), “a autonomia no processo de aprendizagem é potencializada por metodologias ativas, que promovem a autogestão e o protagonismo dos estudantes”. Essa perspectiva dialógica evidencia que, ao integrar a tecnologia na educação, cria-se um ambiente propício para que os alunos desenvolvam habilidades de autoavaliação e reflexão crítica sobre o seu desempenho, favorecendo, assim, a autonomia no aprendizado e no processo avaliativo.

No entanto, como professores, nem sempre somos autônomos em nossa prática. Para fomentar a autonomia dos alunos, precisamos, antes de tudo, aprimorar nossas próprias habilidades autônomas. O processo de desenvolvimento de nossa autonomia exige constante aprendizado, tanto no âmbito profissional quanto pessoal. Para ensinarmos nossos alunos a serem autônomos, é fundamental que sejamos modelos desse comportamento.

Considerando esse contexto, a seguir apresentamos um quadro simples com sugestões práticas sobre como podemos cultivar a autonomia em nosso dia a dia, seja na vida pessoal ou profissional. Essas são orientações que, se adotadas, podem impactar positivamente nosso desempenho, proporcionando um ambiente de ensino mais dinâmico e eficaz. Afinal, sem desenvolver nossa própria autonomia, não

conseguiremos proporcionar um aprendizado qualitativo e avaliações personalizadas que atendam às reais necessidades de nossos alunos.



Quadro 2

Dicas de como desenvolver a habilidade autônoma

Competência	Exemplo prático no uso da IA	Exemplo no cotidiano profissional	Exemplo no cotidiano pessoal
Autocuidado e saúde mental	Uso de apps de meditação para gerenciar o estresse e aumentar a concentração.	Criar momentos de pausas durante o dia de trabalho para garantir o equilíbrio emocional.	Prática regular de atividades que promovem o bem-estar mental, como meditação, caminhadas ou hobbies relaxantes.
Curiosidade e aprendizado contínuo	Participação em cursos on-line de educação digital e novas metodologias ativas.	Exploração de novos recursos pedagógicos ou metodologias para engajar os alunos.	Dedicar-se a aprender novos tópicos ou hobbies fora do contexto educacional, mantendo-se atualizado com as tendências.
Gestão do tempo	Utilização de plataformas como Google Calendar e Trello para organizar e priorizar atividades educacionais.	Planejar a semana com foco em atividades pedagógicas, ajustando a rotina com base no desempenho dos alunos.	Organizar o dia pessoal, criando espaço para momentos de descanso, leitura e reflexão, além de equilibrar o tempo com outras responsabilidades.
Networking e colaboração	Participação em fóruns, webinars e comunidades on-line de educadores.	Troca de experiências e estratégias com outros professores e especialistas da área.	Participar de encontros sociais ou profissionais que incentivem o aprendizado colaborativo e a troca de ideias.
Reflexão e autoavaliação	Analisar dados de desempenho dos alunos para ajustar práticas pedagógicas.	Realizar autoavaliação constante após as aulas, refletindo sobre o que funcionou ou não.	Reservar tempo para refletir sobre as próprias práticas e como melhorar, considerando o que foi bem e o que precisa de ajustes.

Fonte: Elaborado pela autora.

Essas são sugestões fundamentais para aprimorarmos nossa própria autonomia e, a partir delas, possibilitarmos momentos de autonomia para os alunos em sala de aula. No quadro a seguir, destacamos algumas estratégias para incentivar o desenvolvimento de habilidades autônomas nos estudantes.



Quadro 3

Dicas de como desenvolver habilidades autônomas

Competência do professor	Ação prática do professor para desenvolver a autonomia do aluno	Exemplo prático
Autocuidado e saúde mental	Criar um ambiente de aprendizado saudável e equilibrado, que respeite o tempo e os limites do aluno.	Promover pausas, atividades que envolvam relaxamento e reflexão durante a aula para manter o bem-estar dos alunos.

(Continua)

Competência do professor	Ação prática do professor para desenvolver a autonomia do aluno	Exemplo prático
Curiosidade e aprendizado contínuo	Incentivar os alunos a explorar novos temas por conta própria, estimulando a curiosidade.	Propor atividades de pesquisa, convidar os alunos a aprofundarem-se em tópicos de seu interesse e fazer questionamentos durante as aulas.
Gestão do tempo	Ensinar os alunos a planejarem e organizarem suas tarefas e tempo de estudo.	Ajudar os alunos a estabelecerem cronogramas de estudo, priorizarem tarefas e refletirem sobre o uso do tempo durante o processo de aprendizagem.
Networking e colaboração	Estimular o trabalho em equipe e a troca de ideias, criando espaços colaborativos.	Criar atividades em grupo em que os alunos possam compartilhar conhecimentos, ideias e responsabilidades.
Reflexão e autoavaliação	Incentivar a reflexão crítica do aluno sobre seu próprio aprendizado e ações.	Aplicar autoavaliações regulares e discussões sobre o progresso do aluno, destacando áreas de melhoria e de sucesso.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os quadros apresentados oferecem estratégias práticas para que o professor desenvolva sua própria autonomia e, a partir dela, incentive o desenvolvimento autônomo dos alunos, independentemente do uso da tecnologia. Até aqui, refletimos sobre a importância de desenvolvermos a autonomia tanto em nossos alunos quanto em nós mesmos. Não sabemos exatamente quais serão as profissões do futuro, mas é evidente que aqueles que buscam ativamente o conhecimento, cultivam a curiosidade e desenvolvem a capacidade de aprendizagem contínua estarão mais preparados para atuar com IAG e outras inovações tecnológicas em qualquer área.

Dessa forma, a personalização da avaliação é um forte aliado na promoção da autonomia, pois fortalece a autogestão dos estudantes e possibilita que eles assumam um papel protagonista na construção do próprio conhecimento – por exemplo, com a criação de um ambiente dinâmico onde o aluno possa acompanhar seu progresso por meio de dashboards interativos e feedbacks imediatos.

Com o desenvolvimento da autogestão, o aluno também tende a aprimorar outra habilidade essencial: a autocrítica. Quando bem orientadas, essas competências, aliadas a uma avaliação personalizada, permitem que cada estudante identifique seus pontos fortes e áreas de melhoria de maneira mais consciente e proativa. Esse

processo não apenas torna a aprendizagem mais significativa como também fortalece a confiança do aluno, promovendo um ensino mais engajador e empoderador.

A autonomia do aprendizado está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento humano, indo além do uso de tecnologias emergentes como a IAG. Embora a IAG possa aprimorar processos avaliativos personalizados, oferecendo insights e auxiliando professores na adaptação do ensino, a verdadeira autonomia depende da capacidade do indivíduo de buscar conhecimento, pesquisar, refletir e se desafiar continuamente. A personalização da avaliação, quando bem conduzida, potencializa esse processo, permitindo que cada aluno compreenda suas fortalezas e desafios de maneira crítica e consciente. Assim, mais do que ferramentas tecnológicas, é o desenvolvimento de uma postura autônoma e investigativa que capacita professores e alunos a assumirem o protagonismo na construção do conhecimento.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A personalização da aprendizagem e da avaliação vai além da tecnologia, e é fundamental o desenvolvimento de habilidades como autonomia, autocrítica e autogestão. Essas competências são essenciais para que os estudantes se tornem protagonistas do seu próprio aprendizado, capazes de refletir sobre suas dificuldades e identificar áreas de crescimento.

Embora a IAG possa tornar o ensino mais adaptativo, o foco principal está no desenvolvimento da capacidade dos alunos de buscar, questionar e personalizar sua jornada de aprendizagem. Os professores desempenham um papel crucial como facilitadores desse processo, incentivando a curiosidade e o pensamento crítico. Assim, a personalização não é apenas uma estratégia pedagógica, mas também uma forma de fortalecer o desenvolvimento humano e preparar os estudantes para os desafios do futuro.

Fica a reflexão: como podemos, como educadores e aprendizes, tornar a personalização mais do que uma prática pedagógica, fazendo dela um valor essencial para o desenvolvimento humano?



ATIVIDADES

Atividade 1



De que maneira a IAG pode ser utilizada para tornar o processo de ensino mais adaptativo e personalizado, e qual é o papel do professor nesse contexto?

Atividade 2



Como a personalização da aprendizagem e da avaliação pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades autônomas nos alunos e qual é o impacto dessa abordagem no protagonismo estudantil?

Atividade 3



Quais são os principais desafios e benefícios da implementação de sistemas inteligentes para a personalização da aprendizagem e avaliação, considerando a necessidade de desenvolver competências como autocrítica e autogestão nos estudantes?



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. de (org.). *Interações em rede na educação a distância*. São Paulo: Loyola, 2011.

ALMEIDA, M. E. B. *Tecnologias digitais na educação: conceitos, ferramentas, aplicações e práticas*. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2015.

MORAN, J. *Transformando a educação com metodologias ativas*. São Paulo: Penso, 2019.

Resolução das atividades

1 Inteligência artificial generativa e seu impacto na educação

1. Suponha que você seja um educador responsável pelo desenvolvimento de um plano de ensino personalizado para estudantes do Ensino Médio. Para garantir que cada aluno atinja seu máximo potencial de aprendizagem, o plano de ensino terá: avaliações diagnósticas, planos de aprendizado individualizados, aprendizagem baseada em projetos e feedback contínuo. Dessa forma, crie um prompt que traga como resposta para você um plano de ensino personalizado com elementos específicos que lhe auxiliem na elaboração das aulas.

Com a solicitação do enunciado, o retorno da IAG será detalhado e cheio de informações. Assim, a resolução da atividade implica observar se o prompt está com o objetivo claro, se existe uma riqueza de detalhes a serem analisados e pesquisas pela IAG, e se foram dados os comandos (verbos) corretos para a execução.

Um exemplo de prompt para isso: Olá! Como você está? Por favor, me auxilie na geração de um plano de ensino da disciplina de matemática que seja personalizado e para alunos do Ensino Médio. O plano de ensino precisa incluir avaliações diagnósticas, planos de aprendizado individualizados, aprendizagem baseada em projetos, feedback contínuo, diferenciação e inclusão, monitoramento e ambiente de aprendizado. Obrigada.

2. Com base em suas experiências profissionais, formação acadêmica e atuação como docente, elabore um prompt solicitando um roteiro de vídeo ou uma dissertação que você utilizará para se apresentar de forma pessoal e profissional à sua turma. O texto deverá incluir uma introdução amigável, detalhes sobre sua trajetória profissional e acadêmica, bem como suas expectativas e objetivos para a disciplina. Sinta-se à vontade para incluir qualquer informação que considere importante para criar uma conexão inicial com seus alunos. Considere os 4Rs e utilize a IAG para lhe auxiliar na elaboração.

A resolução da atividade implica observar se o prompt está com o objetivo claro, se existe uma riqueza de detalhes a serem analisa-

dos e pesquisados pela IAG e se foram dados os comandos (verbos) corretos para a execução.

Um exemplo básico de solução utilizando a IAG é o prompt: “Olá, como vai? Sou professora de Ciência da Computação de uma universidade privada na cidade de São Paulo. Fui selecionada para ministrar aulas na pós-graduação de Engenharia de Software. Tenho doutorado, mestrado, especialização e graduação na área de tecnologia da informação. Preciso criar um roteiro para me apresentar aos alunos de pós-graduação. Esse roteiro será o norte da gravação da minha apresentação pessoal e profissional para os alunos. Pelas diretrizes recebidas da equipe de produção de vídeo, tenho 5 minutos para gravar o vídeo e me apresentar de maneira livre, pessoal e profissional, contando um pouco da minha experiência e vivência. Será algo similar a um vídeo-curriculo. O roteiro será passado à equipe de gravação para aprovação final.

3. A respeito da IAG e seu reflexo na educação, e considerando sua própria vivência profissional e pessoal, bem como a de seus colegas, responda: como a IAG está impactando a atuação docente? Quais são as principais vantagens e desafios percebidos na integração da IAG no contexto educacional?

A IAG potencializa a eficiência e a qualidade do ensino, pois oferece suporte contínuo e recursos personalizados tanto para professores quanto para alunos. Essa transformação tem vantagens e desvantagens, assim como qualquer outra tecnologia nova.

A personalização da educação é uma grande vantagem, pois a IAG nos auxilia, por exemplo, na produção ágil de materiais adaptados e nos feedbacks conforme o perfil de cada aluno. No entanto, adequar os conteúdos gerados automaticamente às necessidades específicas dos seus alunos pode ser desafiador.

Outra vantagem está relacionada a atividades administrativas, como correção de provas, análise preditiva da situação dos alunos e seus perfis, e o planejamento de aulas com dicas de recursos educacionais inovadores, uso de multimídia, simulações e jogos educativos. Um desafio, nesse caso, é a interpretação do conteúdo pela ferramenta, pois nela a precisão das respostas e a adequação ao contexto podem variar, requerendo supervisão humana.

Por fim, é fundamental considerarmos que com o uso da tecnologia serão abertos mais questionamentos que nos levarão a refletir sobre suas vantagens e desvantagens. Contudo, precisamos equilibrar a adoção da IAG com o papel do professor, do aluno e da comunidade acadêmica, respeitando as questões éticas que permeiam os desafios operacionais da área educacional.

2 Futuro da educação com as tecnologias inteligentes

1. Explique a importância da personalização do ensino.

A personalização do ensino nos permite trabalhar com conteúdos complexos em diferentes contextos, de maneira adaptável ao grau de dificuldade do aluno. Podemos, por exemplo, usar tecnologias como jogos educativos e interativos que apresentem o conteúdo de maneira lúdica e visual. Isso reforça o entendimento dos conceitos e permite que cada aluno avance conforme suas habilidades, em um aprendizado mais profundo e significativo.

2. Tendo em mente a relevância do pensamento computacional para a educação, considere que seu objetivo é ensinar crianças de 7 anos a somar dois números. Como você aplicaria tecnologias inteligentes para garantir que elas tenham um propósito educacional claro e estejam alinhadas com objetivos de aprendizagem específicos? Considere como a intencionalidade pedagógica pode enriquecer essa experiência de aprendizado, tornando-a significativa e eficaz.

Para ensinar crianças de 7 anos a somar dois números utilizando tecnologias inteligentes, é essencial que essas ferramentas tenham um propósito educacional claro e estejam alinhadas com objetivos específicos de aprendizagem. Por exemplo, aplicativos de realidade aumentada (RA) podem ser utilizados para criar experiências interativas, em que os alunos visualizam objetos e números que se somam em um ambiente virtual. Essa abordagem não só torna o aprendizado mais envolvente e divertido, como também ajuda as crianças a entenderem o conceito de soma de forma concreta e visual. A intencionalidade pedagógica ao utilizar essas tecnologias garante que as atividades estejam diretamente ligadas ao desenvolvimento de habilidades matemáticas básicas, promovendo uma compreensão significativa e eficaz do conceito de adição.

3. A IoT conecta dispositivos físicos pela internet, permite a coleta, armazenamento, atualização e troca de dados, otimiza operações e fornece informações em tempo real. Pensando no uso dessa tecnologia na educação, quais medidas os educadores devem adotar para garantir que ela enriqueça o processo educacional e para evitar que ela substitua a interação humana?

Ao integrar a IoT no ambiente educacional, é fundamental que a IoT seja usada como uma ferramenta complementar ao ensino, proporcionando dados valiosos que possam ser utilizados pelos professores para entender melhor as necessidades e o progresso dos alunos. Por

exemplo, sensores de IoT podem monitorar o engajamento e a participação dos alunos durante as aulas, fornecendo feedback em tempo real. No entanto, os professores devem usar essas informações para ajustar suas estratégias de ensino e interagir de maneira mais eficaz com os alunos, reforçando o papel da interação humana. Assim, a IoT pode contribuir para um ambiente de aprendizado mais dinâmico e personalizado, onde a tecnologia apoia, mas nunca substitui, o papel do professor e da interação humana na formação integral dos alunos.

3 IA para curadoria e produção de conteúdo

1. Qual é a contribuição da curadoria educacional para a administração de conteúdos on-line?

O curador educacional é responsável pela interpretação, organização, mediação e gerenciamento de conteúdos. Na Era Digital, uma vez que a internet oferece uma vasta quantidade de informações, muitas vezes de qualidade variada, o curador educacional atua como mediador crítico, identificando conteúdos relevantes, precisos e apropriados para contextos de ensino e aprendizagem. Assim, em meio à abundância de informações on-line, ele organiza o fluxo de conteúdos relevantes e proporciona uma experiência educacional mais eficaz e significativa.

2. Como a engenharia de prompt pode ser utilizada na criação de materiais didáticos e quais são os desafios para a adoção da IAG no processo de ensino e aprendizagem?

A engenharia de prompt é uma ferramenta poderosa na criação de materiais didáticos ao permitir que educadores elaborem conteúdos personalizados e interativos de maneira mais ágil e eficiente. Com ela é possível elaborar prompts claros e específicos, gerando exercícios, quizzes e planos de aula adaptativos e personalizados às necessidades dos alunos. Para tanto, é necessário que os educadores tenham a formação adequada para entenderem como criar prompts eficazes, bem como a consciência de que o uso da IAG sem a devida curadoria pode resultar em conteúdos rasos e pouco criativos.

3. Como se dá o uso ético e responsável da IAG na curadoria educacional?

O uso ético e responsável da IAG na curadoria educacional implica o enfoque em produções que sejam: transparentes e confiáveis, pois se deve informar sobre como os dados poderão ser coletados e utilizados, aplicando a IAG com muito respeito à privacidade e confidencialidade; inclusivas e personalizadas, uma vez que é necessário

promover a inclusão digital, para garantir a todos o acesso equitativo ao conteúdo de maneira personalizada conforme as necessidades de cada um.

4 Desafios e considerações éticas na utilização da IA na educação

1. Considerando os principais desafios éticos no uso da IAG na educação, tais como a privacidade e a discriminação algorítmica, explique como as instituições de ensino podem equilibrar inovação tecnológica e práticas pedagógicas éticas, garantindo um ambiente educacional seguro e justo para todos.

As instituições de ensino devem adotar uma abordagem equilibrada, de modo que a inovação tecnológica não prejudique os direitos fundamentais dos alunos. Isso pode ser feito com o estabelecimento de diretrizes claras para o uso da IAG, levando em consideração princípios éticos como a privacidade dos dados e a não discriminação. A implementação de treinamentos contínuos para a comunidade escolar – professores, colaboradores, alunos e responsáveis – sobre o uso responsável e ético da IAG, com uma política de transparência e proteção de dados de acordo com a legislação brasileira, é fundamental para garantir que as práticas pedagógicas permaneçam equitativas e seguras. Além disso, as instituições devem atentar-se às implicações da LGPD e da Lei de Direitos Autorais.

2. A implementação de sistemas de IAG na educação requer a coleta e o processamento de dados sensíveis de alunos. Como as instituições educacionais podem garantir a proteção desses dados, respeitando a LGPD e, ao mesmo tempo, promovendo a inovação no uso da IAG?

Para garantir a proteção dos dados sensíveis de alunos, as instituições educacionais precisam implementar políticas claras de proteção de dados, em conformidade com a LGPD. Isso inclui a coleta consciente e transparente dos dados, o consentimento explícito dos alunos ou responsáveis e a utilização de medidas técnicas e administrativas para evitar vazamentos e uso indevido. Além disso, as escolas podem promover a inovação ao adotar tecnologias de IAG que respeitem esses princípios de privacidade e busquem constantemente formas de melhorar o uso de dados de maneira ética. As instituições devem igualmente se atentar à Lei de Direitos Autorais, que protege as criações intelectuais, inclusive aquelas geradas por IAG, evitando a violação

da propriedade intelectual. O Projeto de PJA n. 2338/2023 também é uma referência importante, pois estabelece regras claras para o uso ético da IA no Brasil, bem como a proteção de dados pessoais e o respeito aos direitos autorais.

3. Embora o Brasil ainda esteja caminhando para a regulamentação da IA na educação, as instituições de ensino têm um papel fundamental na criação de suas próprias diretrizes internas. Quais são os aspectos éticos e legais que devem ser considerados na criação dessas diretrizes para garantir o uso responsável da IAG?

Ao criar suas diretrizes internas, as instituições de ensino devem considerar, primeiramente, as implicações éticas relacionadas à privacidade dos dados dos alunos e ao uso transparente da IA. É essencial que os dados sejam tratados com segurança e que os alunos estejam cientes de como suas informações estão sendo utilizadas. Além disso, as diretrizes devem incluir aspectos legais como o cumprimento da LGPD e a prevenção de discriminação algorítmica. A responsabilidade dos educadores em promover práticas de ensino que respeitem esses direitos também deve ser destacada, garantindo que a IA seja utilizada de maneira justa, ética e inclusiva.

5 Personalização da aprendizagem e da avaliação por meio da IA

1. De que maneira a IAG pode ser utilizada para tornar o processo de ensino mais adaptativo e personalizado, e qual é o papel do professor nesse contexto?

A IAG pode ser usada para adaptar o conteúdo e as avaliações de acordo com o desempenho e as preferências de cada aluno, oferecendo um aprendizado mais personalizado e eficaz. A IAG pode criar ambientes de aprendizado interativos, fornecer feedback imediato e sugerir materiais de estudo que atendam às necessidades específicas de cada aluno. Nesse contexto, o papel do professor é essencial, não apenas para orientar o uso da tecnologia como também para garantir que a abordagem personalizada seja aplicada de maneira humana, reconhecendo as nuances de cada estudante.

2. Como a personalização da aprendizagem e da avaliação pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades autônomas nos alunos e qual é o impacto dessa abordagem no protagonismo estudantil?

A personalização da aprendizagem e da avaliação oferece aos alunos a oportunidade de seguir seus próprios ritmos e interesses, respei-

tando suas necessidades individuais. Isso contribui para o desenvolvimento da autonomia, pois os alunos tornam-se responsáveis por seu próprio processo de aprendizagem, tomando decisões sobre seu caminho de estudo. Esse processo favorece a autonomia discente, permitindo que os alunos sejam mais ativos, reflexivos e críticos quanto ao seu aprendizado, o que aumenta sua motivação e engajamento.

3. Quais são os principais desafios e benefícios da implementação de sistemas inteligentes para a personalização da aprendizagem e avaliação, considerando a necessidade de desenvolver competências como autocrítica e autogestão nos estudantes?

A implementação de sistemas inteligentes para a personalização da aprendizagem e avaliação pode ser desafiadora devido à necessidade de recursos tecnológicos, de formação contínua dos professores e de adaptação dos processos pedagógicos. No entanto, os benefícios incluem uma aprendizagem mais eficaz, centrada no aluno, e uma avaliação mais justa, que leva em consideração o progresso individual de cada estudante. Além disso, sistemas inteligentes podem apoiar o desenvolvimento de habilidades como autocrítica e autogestão, permitindo que os alunos reflitam sobre seu desempenho e identifiquem áreas de melhoria de maneira mais autônoma e personalizada.

Video



Acesso aos vídeos do livro por meio dos QR codes.



Código Logístico



1001338

IESDE
A Melhor Sempre!

ISBN 978-65-5821-361-1



9 786558 213611