

Inteligência Artificial na Gestão Escolar: Potenciais e Desafios

Artificial Intelligence in School Management: Potentials and Challenges

Shery Duque Pinheiro. ¹ Orientador: José Carlos Guimarães Júnior

RESUMO

A inteligência artificial (IA) tem o potencial de revolucionar muitos aspectos de nossas vidas, incluindo a educação. A aplicação de sistemas de aprendizado de máquina na gestão escolar pode levar a uma alocação mais eficiente de recursos e a administração mais eficaz. Este estudo tem como objetivo geral analisar como os sistemas de aprendizado de máquina vem sendo utilizado na gestão escolar, identificando seus potenciais e limitações e revisando as informações disponíveis sobre o uso recente de IA para gestores escolares e formuladores de políticas públicas. Desafios éticos, privacidade e vieses algorítmicos são preocupações críticas. Regulamentações rígidas e conscientização dos educadores e educando são essenciais para proteger dados e direitos individuais. A capacitação dos gestores e educadores é fundamental para compreender a IA, suas implicações éticas para as decisões sejam pautadas em informação consistente. A integração da IA exige colaboração entre educadores, éticos, desenvolvedores e reguladores. A tecnologia deve ampliar, não substituir, o papel humano. Equilibrar inovação e responsabilidade permitirá aproveitar a IA e preservar os valores educacionais e éticos.

PALAVRAS-CHAVE

Inteligência Artificial (IA). Educação. Gestão Escolar. Desafios Éticos.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has the potential to revolutionize various aspects of our lives, including education. The implementation of machine learning systems in school management can lead to more efficient resource allocation and effective administration. The overarching goal of this study is to examine how machine learning systems have been utilized in school management, identifying their potentials and limitations, and reviewing available information on the recent use of AI for school administrators and policymakers. Ethical challenges, privacy concerns, and algorithmic biases are critical considerations. Stringent regulations and awareness are indispensable for safeguarding data and individual rights. Educator training is pivotal to comprehend AI, its ethical implications, and to make informed decisions. Integrating AI demands collaboration among educators, ethicists, developers, and regulators. Technology should amplify, not replace, human roles. Balancing innovation and responsibility will enable harnessing AI while preserving educational and ethical values.

KEYWORDS

Artificial Intelligence (AI), Education, School Management, Ethical Challenges.

¹ sheryduque@gmail.com1, Secretaria Municipal de Educação de Resende. Orcid: 0000-0001-8704-5401

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) está emergindo como uma ferramenta poderosa com o potencial de transformar diversos aspectos de nossas vidas, e a educação é um dos setores mais promissores para a sua aplicação. No contexto da gestão escolar, a utilização de sistemas baseados em IA pode resultar em uma administração mais eficiente e eficaz, otimizando a alocação de recursos, a organização de processos pedagógicos e a melhoria da experiência educacional como um todo.

Uma das principais formas de aplicação da IA na gestão escolar é através de plataformas educacionais adaptativas. Essas plataformas utilizam algoritmos de aprendizado de máquina para analisar o desempenho dos alunos em tempo real e adaptar o conteúdo de acordo com suas necessidades individuais. Isso permite que os estudantes sigam trilhas de aprendizado personalizadas, ajustadas ao seu ritmo e nível de compreensão, promovendo um desenvolvimento cognitivo mais profundo e incentivando a autonomia no aprendizado. Ao mesmo tempo, essas ferramentas fornecem aos professores dados valiosos sobre o progresso dos alunos, ajudando-os a identificar dificuldades e a personalizar ainda mais o suporte pedagógico.

Além disso, a IA pode ser integrada aos sistemas de gestão escolar para melhorar a eficiência administrativa. Ferramentas automatizadas podem auxiliar na gestão de turmas, alocação de professores, planejamento de cronogramas e até na previsão de necessidades futuras de recursos. Isso reduz a carga administrativa sobre os educadores e gestores, permitindo que eles se concentrem mais no desenvolvimento acadêmico e no bem-estar dos alunos.

Outro benefício significativo da IA na educação é a capacidade de gerar insights a partir de grandes volumes de dados, o que pode levar à criação de estratégias mais eficazes para melhorar o desempenho dos alunos. Por meio da análise de dados de avaliações, frequência e comportamento dos estudantes, a IA pode sugerir intervenções pedagógicas específicas e indicar conteúdos personalizados, oferecendo um suporte mais direcionado para as necessidades individuais de cada aluno. Dessa forma, o uso de IA não só auxilia no processo de ensino-aprendizagem, mas também contribui para a criação de ambientes educacionais mais inclusivos e equitativos.

Apesar dos benefícios, a implementação da IA na gestão escolar também enfrenta desafios. Questões relacionadas à privacidade de dados, segurança da informação e equidade no acesso à tecnologia são preocupações importantes que precisam ser abordadas. Além

disso, a formação adequada de professores e gestores escolares para utilizar essas ferramentas é essencial para garantir que o potencial da IA seja plenamente aproveitado.

Este artigo propõe uma análise aprofundada do uso da inteligência artificial na gestão escolar, discutindo suas aplicações práticas, os benefícios observados e os desafios enfrentados. A discussão busca explorar o papel da IA não apenas como uma tecnologia de suporte, mas como um agente transformador da educação, capaz de elevar os padrões de ensino e proporcionar uma gestão mais eficiente e humanizada nas escolas.

O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

IA é uma área antiga, mas só agora vem ganhando popularidade e notoriedade a partir de sua difusão tanto acadêmica como de grandes conglomerados tecnológicos conhecidas como “*Big techs*”. Isso aconteceu em parte porque as técnicas de IA precisam de muita memória e muitos dados, o que somente ocorreu a partir da com as GPU (o uso combinado de processamento em memória (CPU) e em unidades gráficas (GPU) produz outra fórmula multiplicadora de capacidade) e a Internet das Coisas (conceito que se refere à interconexão digital de objetos cotidianos com a internet, conexão dos objetos mais do que das pessoas) (PELUCCI et al., 2011).

Atualmente fatores importantes se integram: temos muitos dados das empresas, das pessoas, dos equipamentos e os computadores de hoje são mais poderosos graças ao Aprendizado de Máquina. Embora a ideia de fazer o computador aprender não seja nova. Por exemplo, Alan Turing, um dos primeiros estudiosos da informática, criou um teste para saber se os computadores podiam aprender.

O teste de Turing envolve facilitar uma conversa entre um ser humano e uma máquina, sem que o ser humano saiba qual é qual. Se o ser humano não puder distinguir entre a máquina e o outro ser humano na conversa, isso implica que a máquina é considerada inteligente e passa no teste (TURING, 1950). Atualmente, várias máquinas passam no teste de Turing, mas ainda não têm a capacidade de aprender como os seres humanos. Ainda não sabemos como ensinar os computadores a aprenderem como os humanos. Nem mesmo sabemos como os humanos aprendem direito, mas já temos alguns métodos bons para ensinar algumas coisas específicas aos computadores.

A revolução impulsionada pelo desenvolvimento de tecnologias avançadas como a Inteligência Artificial (IA) na qual as máquinas não estão somente fazendo trabalhos manuais, mas também trabalhos racionais ou tarefas que requerem o uso do que se considera inteligência trouxe simultaneamente fascínio e inquietações.

Embora seu uso venha sendo proposto e difundido em diferentes plataformas, aplicativos e defendido por entusiastas que o comparam a “Nova Revolução Industrial” para os iniciantes no tema ainda é preciso vencer temores e resistências às inovações tecnológicas e o primeiro passo nesse sentido é nos familiarizarmos com termos básicos relativos à aprendizagem de máquina.

A inteligência artificial pode ser categorizada em três tipos distintos: IA Focada, IA Generalizada e IA Superinteligente. A IA Focada, também conhecida como IA Fraca, se baseia em algoritmos especializados na resolução de problemas em uma área ou problema específico. Nessa categoria, os sistemas armazenam vastos conjuntos de dados e os algoritmos são capazes de realizar tarefas complexas, mas sempre mantendo o foco no propósito para o qual foram desenvolvidos. Sistemas Especialistas e Sistemas de Recomendação exemplificam a IA Focada (LUDEMIR, 2021).

Na IA Generalizada, também conhecida como IA Forte, os algoritmos desenvolvidos alcançam um grau de habilidade semelhante ao humano em diversas tarefas, e, em geral, esses algoritmos fazem uso de técnicas de Aprendizado de Máquina como ferramenta auxiliar. Em algumas situações, os algoritmos conseguem desempenhar funções de maneira comparável aos seres humanos, como no campo da Visão Computacional. O estágio atual da IA corresponde à categoria de IA Generalizada (IBM, 2023).

Na IA Superinteligente, os algoritmos exibem capacidades significativamente superiores às dos seres humanos em praticamente todas as tarefas. Até o momento, não existem sistemas que atinjam esse nível de inteligência artificial, e permanece incerto se futuramente serão desenvolvidos sistemas mais inteligentes que os humanos por meio de técnicas de IA (LUDEMIR, 2021).

A aprendizagem de máquina e as redes neurais

O aprendizado de máquina é uma aplicação da inteligência artificial que fornece aos sistemas a capacidade de aprender e melhorar automaticamente a partir da experiência sem serem explicitamente programados. O aprendizado de máquina utiliza algoritmos que podem

analisar grandes volumes de dados, identificar padrões e tendências, e fazer previsões e decisões com base nos dados. Existem diferentes tipos de aprendizado de máquina, como o supervisionado, o não supervisionado e o por reforço, que se diferenciam pela forma como os algoritmos recebem os dados e os feedbacks (MITCHELL, 1997).

O aprendizado de máquina supervisionado é aquele no qual são informados para o algoritmo resultados prévios, que ele utiliza para a classificação. Assim, de acordo com Mitchell (1997), o erro de um aprendizado supervisionado pode ser calculado como a diferença entre a saída desejada e a saída gerada,

O aprendizado não supervisionado ocorre quando os dados não são apresentados para o algoritmo. Diferentemente do aprendizado supervisionado, o não supervisionado não se utiliza referências, ou seja, não ocorre um treinamento com o conhecimento do ambiente. Lorena e Carvalho (2007) destacam que “o algoritmo de aprendizado de máquina não supervisionado aprende a representar ou agrupar as entradas submetidas, segundo medidas de similaridade”. As técnicas de aprendizado não supervisionado são mais utilizadas quando o entendimento dos dados é feito através de padrões ou tendências (SOUTO et al.; 2003).

No “Aprendizado por Reforço”, o algoritmo não recebe a resposta correta, mas recebe um sinal de reforço, de recompensa ou punição. O algoritmo faz uma hipótese baseado nos exemplos e determina se essa hipótese foi boa ou ruim. Aprendizado por Reforço é bastante utilizado em jogos e robótica.

Uma das técnicas de Aprendizado de Máquina que tem tido sucesso em resolver muitos problemas são as Redes Neurais Artificiais (RNA). As RNA são modelos matemáticos que se inspiram nas estruturas neurais biológicas e que têm a capacidade computacional adquirida por meio de aprendizado. O processamento da informação em RNA é feito nos neurônios artificiais, conhecidos como neurônio *McCulloch e Pitts* (ou modelo MCP) (MCCULLOCH e PITTS, 1943).

Atualmente os modelos de IA utilizam Redes Neurais com muitas camadas escondidas, que são chamadas de Redes Neurais Profundas (do inglês, *Deep Neural Networks*) (LECUN et al., 2015), essas redes foram inspiradas pela sensibilidade local e orientação seletiva do cérebro, implicitamente extraem características relevantes da entrada e estão resolvendo a maioria dos problemas satisfatoriamente.

UTILIZAÇÃO DA IA NO SEGMENTO EDUCACIONAL

Uma vez compreendidos os três principais conceitos podemos perceber que o aprendizado de máquina é uma ferramenta poderosa que pode auxiliar na gestão escolar, pois permite extrair informações úteis a partir de grandes volumes de dados, como os relativos às matrículas, frequência e desempenho dos alunos em diferentes disciplinas. Com essas informações, é possível prever a demanda futura por diferentes disciplinas e otimizar a alocação de recursos, como tempo, espaço, equipamentos e pessoal, entre as diferentes atividades ou demandas.

Além disso, o aprendizado de máquina também pode facilitar a programação de aulas, criando horários eficientes que levem em conta diversos fatores, como as preferências e as restrições dos alunos e dos professores, a disponibilidade das salas de aula e dos equipamentos, os pré-requisitos e as cargas horárias das disciplinas, os objetivos pedagógicos e curriculares, entre outros (ZAI et al., 2021).

Assim, o aprendizado de máquina pode contribuir para melhorar a qualidade e a eficiência do ensino e da aprendizagem. No entanto, apesar desses benefícios potenciais, ainda existem muitos desafios e limitações para o uso de sistemas de aprendizado de máquina na gestão escolar. Dentre as aplicações da IA na gestão escolar podemos destacar:

Automatização de Processos Administrativos

A automatização de processos administrativos na gestão escolar emerge como um dos principais pilares para a eficiência e agilidade operacional. A integração de Inteligência Artificial (IA) em atividades como alocação de recursos, agendamento de aulas e matrículas tem sido objeto de estudo e aplicação crescente, promovendo ganhos significativos na otimização dessas operações (IGBOKWE, 2023).

A alocação de recursos, como salas de aula e docentes, é uma tarefa complexa que impacta diretamente na qualidade do ensino. Abordagens tradicionais muitas vezes resultam em ineficiências e subutilização dos ativos escolares. No entanto, algoritmos de IA têm sido aplicados com sucesso para prever demandas futuras com base em históricos, padrões sazonais e outras variáveis, possibilitando uma alocação mais precisa e equitativa (LÜCK, 2009; VICARI, 2018)

Além disso, a automatização de processos de agendamento de aulas e atividades tem demonstrado potencial para reduzir conflitos de horários e melhorar a distribuição equilibrada da carga acadêmica entre alunos e professores. A IA é capaz de considerar preferências individuais, requisitos curriculares e até mesmo fatores extracurriculares para criar cronogramas otimizados, minimizando sobreposições e maximizando a utilização dos recursos disponíveis (LÜCK, 2020).

As matrículas representam outro desafio administrativo relevante, especialmente em instituições de ensino com grande número de alunos e cursos. A IA pode contribuir para simplificar e agilizar esse processo, recomendando disciplinas com base no histórico acadêmico e nas aspirações profissionais dos alunos. Ao analisar perfis individuais, a IA pode fornecer sugestões personalizadas de matrícula, promovendo um alinhamento mais eficaz entre os interesses dos alunos e a oferta de disciplinas (ROMERO & VENTURA, 2017).

Em síntese, a aplicação de IA na automatização de processos administrativos na gestão escolar evidencia avanços notáveis na eficiência e na qualidade das operações educacionais. Contudo, é imperativo considerar aspectos éticos, como transparência no tratamento de dados dos estudantes, e garantir que a intervenção humana e a supervisão adequada permaneçam como elementos essenciais para a tomada de decisões que afetam o ambiente educacional (WILLIAMSON & EYNON, 2020).

A personalização do aprendizado

A personalização do aprendizado é um objetivo essencial no campo educacional, uma vez que os estudantes possuem diferentes ritmos de aprendizagem e necessidades individuais. A integração da Inteligência Artificial (IA) nesse contexto oferece a possibilidade de desenvolver abordagens educacionais mais adaptadas às características de cada aluno (ALAN, 2022).

A IA tem sido aplicada na criação de sistemas de aprendizado adaptativo, nos quais o conteúdo e as atividades são ajustados de acordo com o progresso e as dificuldades do aluno. Essa personalização visa maximizar o engajamento e a

compreensão do conteúdo, permitindo que os estudantes avancem no ritmo mais adequado a suas capacidades individuais (TURBOT, 2017).

Além disso, a personalização do aprendizado também envolve a adaptação de metodologias de ensino e avaliação. A IA permite o monitoramento contínuo do desempenho do aluno, identificando padrões de acertos e erros. Com base nesses insights, é possível ajustar estratégias de ensino, propor atividades complementares e oferecer feedback personalizado, aumentando a eficácia do processo de aprendizagem (BHUTORIA, 2022).

No entanto, é importante reconhecer os desafios associados à personalização do aprendizado por meio da IA. A coleta e o uso de dados pessoais dos alunos requerem considerações éticas e regulamentações rigorosas para garantir a privacidade e a segurança das informações (AKGUN e GREENHOW, 2021). Além disso, a implementação bem-sucedida da personalização exige que os educadores sejam devidamente treinados para interpretar os insights gerados pelos algoritmos de IA e adaptar sua abordagem pedagógica de acordo (TAPALOVA e ZHIYENBAYEVA, 2022).

Análise de Dados para Insights Educacionais

A análise de dados é uma ferramenta poderosa na gestão escolar. A IA pode processar grandes conjuntos de dados para identificar padrões de desempenho dos alunos, taxa de desistência, eficácia de métodos de ensino e muito mais. Esses insights permitem que educadores e administradores tomem decisões informadas para melhorar a qualidade da educação.

A análise de dados na educação, impulsionada pela Inteligência Artificial (IA), emergiu como uma ferramenta fundamental para aprimorar a gestão escolar e a tomada de decisões informadas. A coleta e a análise sistemática de dados podem revelar insights valiosos sobre o desempenho dos alunos, a eficácia dos métodos de ensino e até mesmo as tendências de engajamento (IFENTHALER e YIN-KIM YAU, 2020).

A IA possibilita a exploração de grandes conjuntos de dados para identificar padrões e correlações que poderiam passar despercebidos pelos métodos tradicionais.

Através de algoritmos de aprendizado de máquina, é possível prever, por exemplo, quais alunos estão em risco de não concluir um curso, permitindo intervenções oportunas e estratégias de apoio individualizado (COSTA JÚNIOR et al., 2023).

Esses insights também podem ser aplicados para avaliar a eficácia de estratégias pedagógicas. Ao analisar os resultados dos alunos em diferentes métodos de ensino, a IA pode identificar abordagens que promovem melhores resultados e maior engajamento. Isso permite que educadores e gestores escolares ajustem suas práticas para maximizar o aprendizado dos alunos (ALAM, 2021).

No entanto, é importante ressaltar que a análise de dados educacionais enfrenta desafios significativos. Questões éticas, como a privacidade dos dados dos alunos e o potencial viés algorítmico, precisam ser cuidadosamente consideradas e regulamentadas (GUAN et al., 2023). Além disso, a qualidade dos dados é fundamental para a precisão das análises, e muitas vezes há obstáculos na coleta, armazenamento e integração de informações provenientes de sistemas diferentes (CAI e ZHU, 2015).

Portanto, a análise de dados para insights educacionais promete revolucionar a forma como as instituições de ensino operam, oferecendo uma base sólida para a tomada de decisões informadas e estratégicas. No entanto, a implementação bem-sucedida requer a superação de desafios técnicos e éticos, garantindo que os benefícios da IA sejam alcançados de maneira responsável e inclusiva (MACFADYEN, 2017).

Assistência Virtual e Suporte ao Aluno

A integração da Inteligência Artificial (IA) na forma de assistência virtual e suporte ao aluno tem se tornado uma abordagem promissora na gestão escolar. A implementação de *chatbots* e assistentes virtuais visa atender às necessidades dos alunos de forma imediata e eficaz, contribuindo para a melhoria da experiência educacional (DOS SANTOS et al., 2023).

Chatbots educacionais têm sido empregados para fornecer suporte instantâneo aos alunos, respondendo a perguntas frequentes e direcionando-os para recursos

relevantes. Esses sistemas podem aliviar a carga de trabalho dos educadores, permitindo que se concentrem em atividades mais complexas de ensino e interação (ARIAS-NAVARRETE et al., 2022).

Além disso, assistentes virtuais podem auxiliar os alunos na organização de suas atividades acadêmicas. Eles podem enviar lembretes sobre prazos, ajudar na programação de estudos e fornecer informações sobre horários e localização de aulas. Isso não apenas melhora a eficiência dos alunos, mas também incentiva a autonomia e o autogerenciamento (DA ROSA et al., 2022).

No entanto, é fundamental abordar desafios técnicos e éticos associados a essa abordagem. A IA deve ser capaz de compreender corretamente as perguntas dos alunos e fornecer respostas precisas e relevantes. A qualidade da interação e a capacidade de personalização são elementos cruciais para a eficácia dos assistentes virtuais (BRYNJOLFSSON e MCAFEE, 2014).

Além disso, é importante garantir que a assistência virtual seja complementar à interação humana e não a substitua. A interação face a face entre educadores e alunos é fundamental para o desenvolvimento holístico dos estudantes e para a criação de um ambiente de aprendizado enriquecedor (LUCKIN et al., 2016).

Desafios Éticos e de Privacidade na Utilização de Inteligência Artificial na Gestão Escolar

A implementação da Inteligência Artificial (IA) na gestão escolar tem trazido avanços notáveis, mas também levanta preocupações significativas em relação a questões éticas e privacidade dos dados dos alunos. A coleta e o uso de informações pessoais para personalização do aprendizado e tomada de decisões automatizadas demandam uma análise cuidadosa à luz de princípios éticos.

A questão da privacidade dos dados é um dos principais desafios. A IA depende de grandes volumes de dados para treinamento e aprimoramento, o que pode incluir informações sensíveis dos alunos. Portanto, é crucial estabelecer protocolos

rigorosos de segurança e anonimização para garantir que os dados sejam protegidos contra acesso não autorizado e uso indevido (LICKS, 2016).

Além disso, a possibilidade de viés algorítmico é uma preocupação importante. Algoritmos de IA podem ser influenciados por preconceitos presentes nos dados de treinamento, resultando em decisões discriminatórias. Isso é especialmente crítico na área educacional, onde a equidade é fundamental. Abordar esses vieses exige uma supervisão humana cuidadosa e ajustes nos algoritmos (LEPRI et al., 2018).

A transparência nas decisões tomadas pela IA também é um aspecto ético crucial. Os alunos e educadores devem entender como as decisões automatizadas são feitas e ter a oportunidade de contestá-las. Isso implica em criar algoritmos interpretáveis e fornecer explicações claras sobre o funcionamento desses sistemas (TSAMADOS et al., 2022).

Para mitigar esses desafios éticos e de privacidade, políticas e regulamentações específicas precisam ser estabelecidas. Isso inclui definir como os dados serão coletados, armazenados e compartilhados, além de garantir o consentimento informado dos alunos e responsáveis. A colaboração entre educadores, especialistas em ética e desenvolvedores de IA é fundamental para encontrar um equilíbrio entre a inovação tecnológica e a proteção dos direitos individuais (NGUYEN, 2023).

Capacitação de Educadores

A integração da Inteligência Artificial (IA) na gestão escolar traz consigo avanços notáveis, mas também desafios éticos e de privacidade que requerem atenção especial. No contexto da capacitação de educadores, a implementação bem-sucedida da IA exige um investimento significativo em treinamento e desenvolvimento profissional (LAMATTINA, 2023).

Os educadores devem compreender os fundamentos da IA, seus benefícios e limitações, e como integrá-la de maneira eficaz no processo educacional. Isso inclui a capacidade de interpretar os insights gerados pela IA entender como ela impacta a

personalização do aprendizado e como mitigar possíveis *viéses* algorítmicos (SHAH, 2021).

A sensibilização sobre os desafios éticos é essencial. Educadores devem estar cientes das implicações da coleta e uso de dados dos alunos, bem como as considerações de privacidade. Esse conhecimento os capacita a tomar decisões informadas e a colaborar na criação de políticas institucionais de uso responsável da IA (NGUYEN,2020).

Além disso, é importante destacar o papel dos educadores na supervisão da IA. Embora os algoritmos desempenhem um papel significativo, a tomada de decisões finais deve permanecer nas mãos dos educadores. A IA deve ser uma ferramenta auxiliar, não um substituto para a expertise humana (LAMATTINA, 2023).

Para garantir que a IA na gestão escolar seja implementada de maneira ética e responsável, regulamentações específicas são essenciais. Políticas que abordem a coleta de dados, o consentimento informado e a transparência na tomada de decisões automatizadas são fundamentais para proteger os direitos dos alunos e educadores (LICKS, 2016).

A capacitação de educadores é um elemento crítico para lidar com os desafios éticos e de privacidade na implementação da IA na gestão escolar. A formação dos educadores sobre os aspectos técnicos e éticos da IA permite que eles se tornem líderes informados, promovendo o uso responsável da tecnologia para o benefício dos alunos e da educação como um todo, inclusive se valendo dessa tecnologia para melhorar e otimizar seus próprios processos de planejamento e organização do trabalho docente.

CONCLUSÃO

A IA na gestão escolar revoluciona a educação, proporcionando eficiência e insights inovadores nos processos de gestão, permitindo desde velocidade no processamento de dados, previsão de desempenho da equipe e dos alunos, economia de tempo e recursos além de personalização do aprendizado, automatização de processos e assistência.

Desafios éticos, privacidade e vieses algorítmicos são preocupações críticas que exigem regulamentações rígidas em todos os âmbitos e até que se estabeleça em nível de marco regulatório por parte do Estado, requer dos gestores a conscientização e capacidade de análise crítica a fim de proteger dados e direitos individuais. A capacitação de educadores é fundamental para compreender a IA, suas implicações éticas bem como sua aplicabilidade nos processos pedagógicos.

A integração da IA exige colaboração entre gestores, educadores, filósofos do campo da ética, desenvolvedores e reguladores. A tecnologia deve ampliar, não substituir, o papel humano no campo educacional. Nesse sentido, uma vez mais a sociedade deve buscar o equilíbrio entre inovação e responsabilidade, o que nos permitirá aproveitar a IA sem perda dos valores educacionais e éticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. AKGUN, S.; GREENHOW, C. **Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges** in K-12 settings. *AI Ethics*, v. 2, n. 3, p. 431-440, 2021. doi: 10.1007/s43681-021-00096-7.
2. ALAM, A. **Employing Adaptive Learning and Intelligent Tutoring Robots for Virtual Classrooms and Smart Campuses: Reforming Education in the Age of Artificial Intelligence**. In: SHAW, R.N.; DAS, S.; PIURI, V.; BIANCHINI, M. (eds). **Advanced Computing and Intelligent Technologies. Lecture Notes in Electrical Engineering**, v. 914. Singapore: Springer, 2022. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2980-9_32.
3. ALAM, A. **Should Robots Replace Teachers? Mobilisation of AI and Learning Analytics in Education**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN COMPUTING, COMMUNICATION, AND CONTROL (ICAC3), 2021, Mumbai. Anais... Mumbai: ICAC3, 2021. p. 1-12. doi: 10.1109/ICAC353642.2021.9697300.
4. ANDRADE, S. **Inteligência Artificial na educação: o que é e como utilizar**. Imaginie, [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://educacao.imagine.com.br/inteligencia-artificial-na-educacao/>. Acesso em: 26 jul. 2023.
5. ARIAS-NAVARRETE, A.S.; PALACIOS-PACHECO, X.I.; VILLEGAS-CH, W. **Integración de un chatbot a un LMS como asistente para la gestión del aprendizaje**. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, [s.l.], n. 32, p. 164-175, 2020. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/63deba1836c13b0fc2c6382fff00aee0/1?pqorigsite=gscholar&cbl=1006393>. Acesso em: 07 jul. 2023.

6. BHUTORIA, A. **Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model.** Computers and Education: Artificial Intelligence, v. 3, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000236>. Acesso em: 23 ago. 2023.
7. BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies.** New York: W. W. Norton & Company, 2014.
8. CAI, L.; ZHU, Y. **The Challenges of Data Quality and Data Quality Assessment in the Big Data Era.** Data Science Journal, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5334/dsj-2015-002>.
9. COSTA JÚNIOR, J.F.; DE LIMA, U.F.; LEME, M.D.; MORAES, L.S.; DA COSTA; J.B.; DE BARROS, D.M; SOUSA, M.A.M.; OLIVEIRA, L.C.F. **A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior.** Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem ISSN 2764-1368 Volume 6, p. 246 – 269, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/EDUCAR/Downloads/246-269+A+intelig%C3%Aancia+artificial+como+ferramenta.doc.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2023.
10. DA ROSA, L.R.A; GAUTHIER, F.A.O; Ramos, V.F.C. **Modelo de assistente virtual baseado em conhecimento aplicado no suporte a alunos.** In: congresso internacional de conocimiento y innovación (ciki), xii., Monterrey México, novembro de 2022. Anais... Monterrey México: CIKI, novembro de 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/EDUCAR/Downloads/1352-Artigo%20completo-4721-1-10-20221203.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.
11. DOS SANTOS, A.A.; LUCIO, E.O.; BARBOSA, V.G.; BARRETO, M.S.; ALBERTI, R.; DA SILVA, J.A.; JOERKE, G.A.O; PLACIDO, R.L.; PLACIDO, I.T.M.; SARAIVA, M.S.G. **Cuadernos de a aplicação da inteligência artificial (ia) na educação e suas tendências atuais.** EDUCACIÓN Y DESARROLLO, v.15, n.2, p.1155-1172,2023. Disponível em: <file:///C:/Users/EDUCAR/Downloads/10-05+Cuadernos±+01.pdf>. Acesso em: 27 ago.2023.
12. GUAN, X.; FENG, X.; ISLAM, A.A. **The dilemma and countermeasures of educational data ethics in the age of intelligence.** Humanit Soc Sci Commun, v. 10, p. 138, 2023. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01633-x>.
13. IBM. Whats is Strong AI? Disponível em: <https://www.ibm.com/topics/strong-ai> Acesso em 27 ago. 2023
14. IGBOKWE, I. **Application of Artificial Intelligence (AI) in Educational Management.** International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP), v. 13, p. 300, 2023. DOI: 10.29322/IJSRP.13.03. 2023.p13536.
15. IFENTHALER, D.; YAU, J.YK. **Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review.** Education Tech Research Dev, v. 68, p. 1961–1990, 2020. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>.

16. LAMATTINA, A.A. **Educação 4.0 [livro eletrônico]: transformando o ensino na era digital** / Alexandre de Araújo Lamattina. Formiga, MG: Editora Union, 2023. PDF Bibliografia. ISBN 978-65-84885-24-0. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/735230/2/Educa%C3%A7%C3%A3o%204.0%20transformando%20o%20ensino%20na%20era%20digital.pdf> Acesso em: 28 ago. 2023.
17. LECUN, Y.; BENGIO, Y.; HINTON, G. **Deep learning**. Nature, v.521, p.436–444(2015). <https://doi.org/10.1038/nature14539>.
18. LEPRI, B.; OLIVER, N.; LETOUZÉ, E. Fair, **Transparent, and Accountable Algorithmic Decision-making Processes**. Philos. Technol., v.31, p.611–627(2018). <https://doi.org/10.1007/s13347-017-0279-x>.
19. LICKS, R.A.S. **Big Data: Diretrizes e Técnicas para preservação da privacidade**. Dissertação de Mestrado Universidade Católica de Brasília, 159 f., 2016.
20. LORENA, A.C.; CARVALHO, A.C.P.L.F. **Uma introdução às Support Vector Machines**. RITA, v. XIV, n. 2, 2007. Disponível em: file:///C:/Users/EDUCAR/Downloads/doiufrgs,+3-Uma_Introducao.pdf. Acesso em: 12 ago. 2023.
21. LUDEMIR, T.B. **Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências**. Inteligência Artificial. Estud. av., v. 35, n. 101, Jan-Apr 2021.
22. LÜCK, H. **Dimensões da gestão escolar e suas competências**. Curitiba: Editora Positivo, 2009. 143 p. ISBN - 978-85-385-0027-8.
23. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2190198/mod_resource/content/1/dimensoes_livro.pdf. Acesso em 27 de agosto de 2023.
24. LUCKIN, R. et al. **Intelligence unleashed: an argument for AI in education**. London: Pearson, 2016. DISPONÍVEL EM: https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education. Acesso em 29 de agosto de 2023.
25. MACFADYEN, L.P. **Overcoming Barriers to Educational Analytics: How Systems Thinking and Pragmatism Can Help**. Educational Technology, v. 57, n. 1, p. 31–39, 2017. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/44430538>. Acesso em: 29 ago. 2023.
26. 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. <https://doi.org/10.1007/BF02478259>.
27. MITCHELL, T.M. **Machine Learning**: McGraw-Hill, 1997. Disponível em: <https://www.cin.ufpe.br/~cavmj/Machine%20-%20Learning%20-%20Tom%20Mitchell.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.
28. NGUYEN, T. et al. **Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for teachers**. Computers in Human Behavior, v. 105, p. 106202, 2020.

29. NGUYEN, A.; NGO, H.N.; HONG, Y. et al. **Ethical principles for artificial intelligence in education**. *Educ Inf Technol*, v. 28, p. 4221–4241, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>.
30. PELLUCCI, P.R.S.; PAULA, R.R.; SILVA, W.B.O.; LADEIRA, A.P. **Utilização de técnicas de aprendizado de máquina no reconhecimento de entidades nomeadas no português**. Belo Horizonte: Centro Universitário de Belo Horizonte. Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcet/article/view/305>. Acesso em: 13 de ago de 2023.
31. ROMERO, C.; VENTURA, S. **Educational data science in massive open online courses**. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, v. 7, n. 1, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/widm.1187>. Disponível em: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/widm.1187>. Acesso em: 25 ago. 2023.
32. RUBEUS. **Inteligência artificial na educação: impactos e benefícios**. [S.l.: s.n.], 2023. Disponível em: <https://rubeus.com.br/blog/inteligencia-artificial-na-educacao/>.
33. SHAH, D. **Education 4.0: the role of artificial intelligence in learning and teaching**. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 31, n. 4, p. 1111-1115, 2021.
34. SOUTO, M.C.P.; LORENA, A.C.; DELMBEM, A.C.B.; CARVALHO, A.C.P.L.F. **Técnicas de Aprendizado de Máquina para problemas de Biologia Molecular**. Minicursos de Inteligência Artificial, Jornada de Atualização Científica em Inteligência Artificial, XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, p.103–152,2003. Disponível em: https://www.cin.ufpe.br/~katiag/cursos/grad/CASDNA_AMBIBC_20081NoACC ESS/AULAS/jaia2003-14-03-08.pdf. Acesso em: 22 ago. 2023.
35. TAPALOVA, O.; ZHIYENBAYEVA, N. **Artificial Intelligence in Education: AIEd for Personalised Learning Pathways**. *The Electronic Journal of e-Learning*, v.20, n.5, p.639-653,2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/366181078_Artificial_Intelligence_in_Education_AIEd_for_Personalised_Learning_Pathways. Acesso em: 23 ago. 2023.
36. TSAMADOS, A.; AGGARWAL, N.; COWLS, J. et al. **The ethics of algorithms: key problems and solutions**. *AI & Soc*, v. 37, p. 215–230, 2022. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01154-8>.
37. TURBOT, S. **Inteligência artificial na educação: não ignore, faça bom uso!** *Porvir*, p5, set. 2017. Disponível em: <http://porvir.org/inteligencia-artificial-na-educacao-nao-ignorefaca-bom-uso/>. Acesso em: 07 jul de 2023.
38. TURING, A.M. **Computing machinery and intelligence**. *Mind a quarterly review of psychology and philosophy*, v. LIX, n. 236, October 1950. Disponível

em: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>. Acesso em: 23 ago. 2023.

39. VICARI, R.M. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**. Brasília: SENAI, 2018. 52 p.
40. WEBB, M.E.; FLUCK, A.; MAGENHEIM, J. et al. **Machine learning for human learners: opportunities, issues, tensions and threats**. Education Tech Research Dev, v. 69, p. 2109–2130, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09858-2>.
41. WILLIAMSON, B.; EYNON, R. **Historical threads, missing links, and future directions in AI in education**. Learning, Media and Technology, v. 45, n. 3, p. 223-235, 2020. DOI: 10.1080/17439884.2020.1798995.
42. ZHAI, X.; CHU, X.; CHAI, C.S.; JONG, M.S.Y.; ISTENIC, A.; SPECTOR, M.; LIU, J.B.; YUAN, J.; LI, Y. **A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020**. Complexity, v.2021, p. Article ID 8812542, 18 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>.