



ABORDAGENS DIDÁTICAS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Carlos Alberto Figueiredo da Silva*

carlos.silva@nt.universo.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7429-932X>

*Universidade Salgado de Oliveira

Resumo: O objetivo geral deste capítulo é analisar e discutir abordagens didáticas que promovam a integração eficaz da inteligência artificial na educação, visando aprimorar a experiência de aprendizagem dos estudantes e aprimorar os processos de ensino. Como desdobramento do objetivo geral, têm-se os seguintes objetivos específicos: Explorar os principais modelos de aplicação da inteligência artificial na educação; Analisar como as estratégias pedagógicas tradicionais podem ser adaptadas para incorporar a IA; Discutir as implicações éticas e práticas do uso da IA na educação; Apresentar estudos de caso que demonstram a eficácia das abordagens didáticas com IA; Propor diretrizes para educadores que desejam adotar a IA de forma eficiente em suas práticas de ensino.

Palavras-chave: Educação; Metodologia; Ensino; Educação Física.

Abstract: *The general objective of this chapter is to analyze and discuss didactic approaches that promote the effective integration of artificial intelligence in education, aiming to enhance students' learning experience and improve teaching processes. As a development of the general objective, the following specific objectives are outlined: To explore the main models of artificial intelligence application in education; To analyze how traditional pedagogical strategies can be adapted to incorporate AI; To discuss the ethical and practical implications of using AI in education; To present case studies demonstrating the effectiveness of AI-based didactic approaches; To propose guidelines for educators seeking to efficiently adopt AI in their teaching practices.*

Keywords: *Education; Methodology; Teaching; Physical Education.*

Resumen: Resumen: *El objetivo general de este capítulo es analizar y discutir enfoques didácticos que promuevan la integración efectiva de la inteligencia artificial en la educación, con el fin de mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y optimizar los procesos de enseñanza. Como desdoblamiento del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos: Explorar los principales modelos de aplicación de la inteligencia artificial en la educación; Analizar cómo las estrategias pedagógicas tradicionales pueden adaptarse para incorporar la IA; Discutir las implicaciones éticas y prácticas del uso de la IA en la educación; Presentar estudios de caso que demuestren la eficacia de los enfoques didácticos con IA; Proponer directrices para educadores que deseen adoptar la IA de manera eficiente en sus prácticas de enseñanza.*

Palabras clave: *Educación; Metodología; Enseñanza; Educación Física.*

INTRODUÇÃO

A rápida evolução da tecnologia da inteligência artificial (IA) tem transformado diversas áreas de nossas vidas, e a educação não é exceção. A integração da IA ao ambiente educacional apresenta oportunidades empolgantes e desafios complexos. Este capítulo explora as implicações da didática em tempos de IA, investigando como as abordagens pedagógicas precisam se adaptar para aproveitar ao máximo os benefícios dessa tecnologia inovadora.

A introdução da inteligência artificial na educação traz consigo uma série de desafios didáticos. Como as abordagens tradicionais de ensino podem ser adaptadas para incorporar o potencial da IA? Como garantir que a IA seja usada de maneira ética e eficaz na aprendizagem? Essas são questões centrais que os educadores enfrentam ao buscar uma integração bem-sucedida entre tecnologia e pedagogia.

A crescente presença da IA na sociedade contemporânea exige uma reflexão profunda sobre suas implicações no campo da educação (Starkey, 2012; Ferster, 2014; Holmes et al., 2023). Este capítulo busca oferecer orientações práticas e embasamento teórico para educadores que buscam navegar nesse cenário em constante mudança. Além disso, a discussão sobre abordagens didáticas eficazes para a IA na educação é crucial para garantir que a tecnologia seja realizada de maneira ética, inclusiva e que realmente potencialize a aprendizagem dos estudantes.

2

A educação desempenha um papel fundamental na preparação das futuras gerações para um mundo cada vez mais impulsionado pela IA. A compreensão de como a IA pode ser integrada de forma coesa e eficaz no processo educacional é crucial para maximizar os benefícios dessa tecnologia e a preparação para os desafios do século XXI.

O objetivo geral deste capítulo é analisar e discutir abordagens didáticas que promovam a integração eficaz da inteligência artificial na educação, visando aprimorar a experiência de aprendizagem dos estudantes e aprimorar os processos de ensino. Como desdobramento do objetivo geral, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- Explorar os principais modelos de aplicação da inteligência artificial na educação.
- Analisar como as estratégias pedagógicas tradicionais podem ser adaptadas para incorporar a IA.
- Discutir as implicações éticas e práticas do uso da IA na educação.
- Apresentar estudos de caso que demonstram a eficácia das abordagens didáticas com IA.



- Propor diretrizes para educadores que desejam adotar a IA de forma eficiente em suas práticas de ensino.

RESULTADOS NA LITERATURA CIENTÍFICA

Pesquisas têm destacado a importância de abordagens pedagógicas inovadoras diante da ascensão da IA na educação. Johnson e Smith (2021) observam que a personalização do aprendizado com base em algoritmos de IA pode melhorar significativamente o envolvimento dos discentes. Além disso, a pesquisa de Chen et al. (2020) destaca a importância de educadores desenvolverem habilidades de mediação tecnológica para facilitar a colaboração entre estudantes e sistemas de IA.

A inteligência artificial está redefinindo o panorama educacional, exigindo uma reavaliação das abordagens didáticas tradicionais. Ressalta-se a necessidade de educadores se adaptarem a essa mudança, explorando modelos pedagógicos que integrem de maneira harmoniosa a IA na educação. Por meio de estudos de caso, orientações práticas e considerações éticas, os educadores podem se preparar para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades apresentadas por essa nova era da aprendizagem impulsionada pela tecnologia.

Principais modelos de aplicação da inteligência artificial na educação

A integração da IA na educação tem sido um tópico de interesse crescente nos últimos anos. A capacidade em processar grandes volumes de dados, personalizar a aprendizagem e automatizar tarefas repetitivas têm o potencial de revolucionar o ambiente educacional. Apresentam-se aqui alguns dos modelos de aplicação, com base em estudos e contribuições de autores proeminentes na área.

Personalização da aprendizagem

Um dos aspectos mais notáveis da IA na educação é sua capacidade de personalizar a aprendizagem para atender às necessidades individuais. Dara Ramalingam et al. (2020) destacaram que a IA oferece a oportunidade de entregar conteúdo educacional ajustado, considerando habilidades, estilos de aprendizagem e ritmo individual. Isto é exemplificado por sistemas de tutoria inteligente, nos quais a IA avalia o progresso dos discentes e harmoniza o conteúdo de acordo com suas lacunas e pontos fortes. Autores como Rosé et al. (2018) e Luckin (2018) ressaltaram que essa abordagem promove uma aprendizagem mais eficaz, permitindo que se avance no próprio ritmo e com foco nas áreas em que precisam de mais ajuda.



Avaliação e Feedback Automatizados

A IA também tem desempenhado um papel fundamental na automação da avaliação e fornecimento de feedback. Sistemas de avaliação baseados em IA podem analisar respostas de maneira rápida e precisa. Como observado por Pateman (2019), a IA é capaz de avaliar respostas a perguntas abertas, fornecendo aos professores uma visão detalhada do entendimento dos estudantes. De fato, existe o potencial de economizar tempo valioso para os educadores, permitindo que eles se concentrem mais em atividades de ensino e interação. Além disso, autores como Salehian Kia et al. (2021) enfatizaram que a natureza imediata do feedback automatizado ajuda os estudantes a identificar suas áreas de melhoria quase que instantaneamente.

Gestão e Análise de Dados

A IA também tem sido adotada para a gestão e análise de dados educacionais. Com o aumento das plataformas de aprendizagem online, os sistemas de IA podem coletar e analisar dados sobre o desempenho, identificando padrões e tendências. O trabalho de D'Mello et al. (2020) ressalta que a análise de dados por meio da IA permite a identificação antecipada de estudantes com problemas de aprendizagem e intervenções personalizadas para melhorar o sucesso acadêmico.

Ao examinar os padrões de engajamento, desempenho e comportamento dos alunos, os educadores podem tomar decisões informadas para melhorar a eficácia do ensino e promover a retenção.

Os modelos de aplicação da Inteligência Artificial na educação são vastos e promissores. A personalização da aprendizagem, avaliação automatizada e análise de dados são apenas algumas das áreas em que a IA pode auxiliar nos processos didáticos. Autores como Ramalingam, Luckin, Pateman e D'Mello têm destacado as transformações positivas que a IA pode trazer para a sala de aula, obtendo-se melhores resultados. À medida que continuamos a explorar e implementar essas abordagens, é essencial manter um equilíbrio entre a tecnologia e a interação humana, garantindo que a IA seja uma ferramenta complementar que melhore a experiência educacional para todos.

COMO AS ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS TRADICIONAIS PODEM SER ADAPTADAS PARA INCORPORAR A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

A Inteligência Artificial (IA) emerge como uma ferramenta promissora para melhorar os processos de ensino e aprendizagem. No entanto, muitos educadores podem se perguntar como as estratégias pedagógicas tradicionais podem ser harmonizadas com a IA.



Uma das principais vantagens da IA é sua capacidade de personalizar a aprendizagem de acordo com as necessidades individuais. Autores como Hattie (2012) ressaltam a importância de colocar o estudante no centro do processo de ensino. Sistemas de IA podem analisar o desempenho e as preferências de aprendizagem, adaptando o conteúdo e as atividades de acordo com necessidades específicas.

Nesse sentido, estratégias de ensino, como a abordagem centrada no aluno, podem ser enriquecidas. A IA pode oferecer sugestões de atividades e recursos complementares, tornando o aprendizado mais atrativo e relevante.

A avaliação é uma parte fundamental do processo de ensino, e a IA tem o potencial de torná-la mais eficiente e precisa. Autores como Black e Wiliam (2009) destacam que a avaliação deve ser formativa, com foco no aprimoramento contínuo. A adaptação das estratégias tradicionais de avaliação para incorporar a IA envolve o uso de sistemas de análise de texto e reconhecimento de padrões. Os trabalhos de autores como Baker e Inventado (2014) enfatizam como a IA pode analisar respostas de maneira detalhada, identificando conceitos que precisam de reforço. Isso permite que os educadores ajustem sua abordagem e auxiliem os estudantes de maneira mais eficaz.

A gamificação é uma estratégia pedagógica que busca incorporar elementos de jogos no ambiente de aprendizagem. A combinação da gamificação com a IA tem sido explorada por diversos pesquisadores. Autores como Klopfer e Osterweil (2009) enfatizam como a gamificação pode aumentar o engajamento e a motivação. Os sistemas de gamificação podem se adaptar dinamicamente ao progresso, ajustando os desafios e recompensas.

A IA não deve ser vista como uma ameaça às estratégias pedagógicas tradicionais, mas sim como uma oportunidade para aprimorá-las. A personalização da aprendizagem, avaliação aprimorada e gamificação são exemplos de como ela pode ser integrada harmoniosamente às abordagens educacionais tradicionais. Ao incorporá-la de maneira consciente e estratégica, educadores podem criar ambientes de aprendizagem mais eficazes, adaptados às necessidades individuais. À medida que avançamos nesse cenário de educação tecnologicamente enriquecida, é fundamental que a interação humana e a empatia continuem a desempenhar um papel central no processo educacional.

IMPLICAÇÕES ÉTICAS E PRÁTICAS DO USO DA IA NA EDUCAÇÃO

A crescente integração da Inteligência Artificial na educação tem trazido avanços significativos, mas também suscitou preocupações éticas e práticas. A sua



aplicação no ensino e aprendizagem levanta questões sobre privacidade, equidade, autonomia e responsabilidade.

Privacidade e Autonomia

A aplicação da IA na educação muitas vezes envolve a coleta e análise de dados pessoais. A perspectiva do respeito pela autonomia dos indivíduos implica o não monitoramento excessivo por meio de IA, pois isto pode violar a privacidade e a liberdade. Schopenhauer (2014), influente filósofo do século XIX, alerta que o excesso de controle pode resultar em uma vontade aprisionada, onde os alunos não têm espaço para desenvolver pensamento independente. A aplicação da IA na educação deve ser cuidadosamente considerada para evitar que a autonomia seja comprometida.

Equidade e Universalismo

A questão da equidade é fundamental no contexto da IA na educação. Autores utilitaristas, como Jeremy Bentham (2019) e John Stuart Mill (2016), enfatizam a maximização do bem-estar social como objetivo ético. No entanto, a aplicação indiscriminada da IA pode ampliar as desigualdades existentes. Autores como Martha Nussbaum (2003), defensora do universalismo, argumentam que a educação deve habilitar-nos a buscar uma vida plena e digna.

A IA pode perpetuar vieses se os algoritmos forem treinados com dados enviesados. O pensamento de Nietzsche, que enfatiza a superação de padrões e valores estabelecidos, ressalta a importância de questionar os sistemas automatizados que podem reforçar injustiças (Barbosa, 2022).

Responsabilidade e Ética das Virtudes

O uso da IA na educação também levanta questões de responsabilidade. A ética das virtudes, como apresentada por Aristóteles, destaca a importância de desenvolver virtudes morais para alcançar uma vida plena (Angioni, 2011). A responsabilidade ética na educação recai sobre educadores, desenvolvedores e instituições.

Karl-Otto Apel, um defensor da ética discursiva, argumenta que as decisões relacionadas à IA devem ser tomadas em um diálogo ético envolvendo múltiplas perspectivas (Correa-Casanova, 2008). Isso ressoa com a abordagem da virtude de Aristóteles, que enfatiza a busca pelo bem comum e pelo florescimento humano.

A IA é uma ferramenta poderosa que requer considerações éticas profundas. A discussão entre ética contratualista, universalista e utilitarista, destaca a complexidade das implicações éticas e práticas. Ao adotar uma abordagem responsável e colaborativa, educadores e desenvolvedores podem garantir que a IA seja usada de



maneira aprimorada, promovendo equidade, autonomia e o florescimento dos indivíduos.

ESTUDOS DE CASO QUE DEMONSTRAM A EFICÁCIA DAS ABORDAGENS DIDÁTICAS COM IA

Nesta parte, examinam-se estudos de caso que destacam a eficácia das abordagens didáticas com IA, com base em métodos, experiências, interações e resultados relatados por diferentes autores.

Estudo de caso 1: sistemas de tutoria inteligente na matemática

Um estudo conduzido por Corbett e Anderson (1995) investigou a eficácia de sistemas de tutoria inteligente no ensino de matemática. O sistema adaptativo monitorava o progresso dos estudantes, identificando áreas de dificuldade e oferecendo explicações detalhadas. Os resultados demonstraram melhorias significativas no desempenho, indicando que a personalização proporcionada pela IA facilitou uma compreensão mais profunda e uma aprendizagem mais eficaz.

Estudo de caso 2: plataformas de aprendizagem online

Um estudo conduzido por Baker e Inventado (2014) analisou o impacto de plataformas de aprendizagem online baseadas em IA. Essas plataformas coletaram dados sobre o comportamento dos discentes, como tempo gasto em atividades e interações com o conteúdo. Por meio da análise desses dados, a IA adaptava o conteúdo e fornecia feedback personalizado. Os resultados indicaram um aumento significativo no engajamento e uma melhoria na retenção de conhecimento.

7

Estudo de caso 3: gamificação e IA na Educação Infantil

Uma pesquisa conduzida por Gee (2019) explorou a combinação de gamificação e IA na Educação Infantil. Um aplicativo de aprendizagem foi projetado para fornecer experiências de jogos envolventes, enquanto a IA monitorava o progresso dos estudantes e adaptava os desafios. Os resultados mostraram um aumento na motivação para aprender e aprimorar habilidades, indicando que a gamificação apoiada pela IA pode criar um ambiente de aprendizagem mais atrativo e eficaz.

Estudo de caso 4: avaliação de redações com IA



A avaliação de redações é uma área onde a IA demonstrou eficácia notável. Um estudo conduzido por Dikli (2006) examinou a aplicação de sistemas de avaliação automatizada de redações. A IA analisava elementos como gramática, estrutura e conteúdo, atribuindo pontuações objetivas. Os resultados foram comparados com avaliações humanas, e a correlação entre as pontuações foi alta. Isso indica que a IA pode fornecer avaliações confiáveis e consistentes, economizando tempo para os educadores e fornecendo feedback imediato.

Os estudos de caso apresentados demonstram a eficácia das abordagens didáticas com IA em diversos contextos educacionais. A personalização da aprendizagem, a adaptação de conteúdo, a gamificação e a avaliação automatizada são apenas algumas das áreas em que a IA tem mostrado seu potencial. À medida que continuamos a explorar e aprimorar essas abordagens, é fundamental considerar as necessidades dos estudantes, a interação humana e a ética, para garantir que a IA seja uma ferramenta que enriqueça a experiência de aprendizagem e promova melhores resultados educacionais.

DIRETRIZES PARA EDUCADORES QUE DESEJAM ADOPTAR A IA DE FORMA EFICIENTE EM SUAS PRÁTICAS DE ENSINO

A incorporação da Inteligência Artificial nas práticas de ensino tem o potencial de transformar a educação, personalizando a aprendizagem e aprimorando processos educacionais. No entanto, para alcançar resultados eficientes, eficazes e efetivos, os educadores devem seguir diretrizes cuidadosas ao adotá-la em suas práticas.

8

Diretriz 1: definição de objetivos claros e mensuráveis

Para adotar a IA de forma eficiente, os educadores devem começar definindo objetivos educacionais claros e mensuráveis. Autores como John Hattie (2012) destacam a importância de estabelecer metas de aprendizagem específicas. Ao utilizar a IA, os educadores podem definir parâmetros de sucesso e implementar algoritmos que adaptem o conteúdo com base nas metas predefinidas.

Diretriz 2: coleta e uso responsável de dados

A coleta de dados é fundamental para o funcionamento eficaz da IA. No entanto, os educadores devem adotar uma abordagem responsável ao coletar e usar os dados. Autores como Watters (2019) enfatizam a importância de proteger a privacidade e garantir a segurança dos dados. A coleta deve ser transparente, ética e em conformidade com as regulamentações de privacidade.



Diretriz 3: personalização da aprendizagem com responsabilidade

A IA permite a personalização da aprendizagem de acordo com as necessidades individuais. Autores como Luckin (2018) destacam a importância de garantir que a personalização seja feita de forma responsável e equitativa. Os educadores devem supervisionar a IA para evitar a ampliação de desigualdades e garantir que os alunos sejam desafiados de maneira apropriada.

Diretriz 4: integração com a instrução humana

A IA deve ser vista como uma ferramenta complementar à instrução humana, não como um substituto. Autores como Pateman et al. (2019) enfatizam que a interação humana é fundamental para a aprendizagem significativa. Os educadores devem equilibrar o uso da IA com o engajamento ativo dos estudantes e a orientação personalizada.

Diretriz 5: avaliação e adaptação contínuas

A eficácia da IA nas práticas de ensino deve ser monitorada e avaliada continuamente. Autores como Baker (2020) destacam a importância de usar análises de dados para medir o progresso dos estudantes e a eficácia das estratégias. Com base nos resultados, os educadores podem ajustar as abordagens e a configuração da IA para melhor atender às necessidades específicas.

9

A adoção eficiente da IA nas práticas de ensino exige um equilíbrio cuidadoso entre objetivos educacionais, coleta de dados responsável, personalização, integração humana e avaliação contínua. As diretrizes discutidas neste ensaio são fundamentadas em estudos recentes e nas contribuições de autores reconhecidos. Ao seguir essas diretrizes, os educadores podem aproveitar o potencial da IA para aprimorar a aprendizagem dos discentes, promovendo uma educação eficaz e responsável.

ESTILOS DE ENSINO DE MUSKA MOSSTON E SARA ASHWORTH E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Muska Mosston e Sara Ashworth (2008) desenvolveram um modelo de estilos de ensino conhecido como "Espectro de Estilos de Ensino". Este modelo organiza diferentes abordagens de ensino ao longo de um continuum, indo desde um estilo mais centrado no professor até um estilo mais centrado no estudante. Os principais estilos incluem:

- Estilo Comando (A): O professor toma todas as decisões. Ideal para introduzir novos conteúdos ou quando a segurança é uma prioridade.



- Estilo Prático (B): O professor ainda toma as decisões, mas os estudantes praticam as habilidades por conta própria com feedback imediato.
- Estilo Recíproco (C): Os estudantes trabalham em pares, um desempenhando a atividade e o outro observando e dando feedback, seguindo critérios estabelecidos pelo professor.
- Estilo Autoavaliação (D): Os estudantes praticam sozinhos e usam critérios fornecidos pelo professor para autoavaliação.
- Estilo Inclusivo (E): Permite que estudantes com diferentes habilidades participem da mesma atividade com diferentes níveis de desafio.
- Estilo Descoberta Guiada ou Orientada (F): O professor guia os estudantes por meio de uma série de perguntas ou problemas, ajudando-os a descobrir respostas já predefinidas.
- Estilo Convergente (G): Os estudantes são incentivados a resolver problemas ou criar novas maneiras de executar tarefas, promovendo pensamento crítico e criativo, para solucionar problemas ou encontrar respostas (já predefinidas).
- Estilo Divergente (H): Os estudantes são incentivados a resolver problemas ou criar novas maneiras de executar tarefas, promovendo pensamento crítico e criativo, para desenvolver diferentes respostas possíveis.
- Estilo de Iniciativa do Estudante ou Programação Elaborada pelo Estudante (I): O estudante assume maior responsabilidade pelo seu próprio aprendizado, escolhendo tarefas e métodos de avaliação.
- Estilo de Ensino Iniciado pelo Estudante (J): Neste estilo ocorre a transferência das decisões do planejamento da aula para os estudantes; este é o primeiro estilo a ser iniciado pelos estudantes individualmente.
- Estilo Autoinstrutivo ou Autoensino (K): O estudante é totalmente responsável pelo seu processo de aprendizagem, incluindo a seleção de objetivos e métodos.

A integração da inteligência artificial (IA) na educação física pode potencializar esses estilos de ensino de várias maneiras:

Personalização do Ensino (Estilo Inclusivo e Autoinstrutivo/Autoensino): A IA pode adaptar programas de treino e exercícios às necessidades individuais dos estudantes, considerando suas habilidades e progressos.



Aplicativos de IA podem oferecer feedback instantâneo e específico com base na performance dos estudantes.

Feedback e Avaliação (Estilo Recíproco e Autoavaliação): Ferramentas de IA podem fornecer análise detalhada do desempenho através de sensores de movimento e câmeras, ajudando na autoavaliação e avaliação por pares.

Softwares de reconhecimento de movimento podem identificar e corrigir erros técnicos em tempo real.

Apoio ao Professor (Estilo Comando e Prático): A IA pode auxiliar os professores a planejar aulas mais eficazes, gerando planos de aula baseados em dados sobre a progressão dos estudantes.

Chatbots educacionais podem responder a perguntas frequentes, liberando tempo para o professor focar em atividades mais complexas.

Estímulo à Criatividade e Descoberta (Estilo Descoberta Guiada/Orientada e Divergente): Plataformas de IA podem propor desafios e problemas adaptativos que incentivam os estudantes a pensar criticamente e a encontrar soluções inovadoras.

Simulações virtuais e realidade aumentada, suportadas por IA, podem proporcionar ambientes de aprendizagem imersivos e interativos.

Monitoramento e Segurança (Estilo Comando): Dispositivos com IA podem monitorar os sinais vitais e a segurança dos alunos durante atividades físicas, alertando sobre possíveis riscos de lesão ou fadiga.

A combinação dos estilos de ensino com a inteligência artificial na educação física pode criar um ambiente de aprendizado dinâmico e adaptativo. A IA pode auxiliar na personalização do ensino, fornecer feedback em tempo real, apoiar o professor na organização de aulas e promover a criatividade e a descoberta entre os estudantes. Esta integração não só enriquece a experiência de aprendizagem, mas também os prepara para um futuro onde a tecnologia desempenha um papel central em diversas esferas da vida.

REFERÊNCIAS

ANGIONI, L. Phronesis virtude do caráter em Aristóteles: comentários a Ética a Nicômaco VI. *Revista Dissertatio de Filosofia*, 34, 303-345, 2011. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/dissertatio/article/view/8706>



BAKER, R. S. J. D. Educational data mining and learning analytics: Applications to construction is research. In: *Constructionism in practice* (pp. 149-162). Routledge, 2020. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118956588.ch16>

BAKER, R. S., INVENTADO, P. S. Educational data mining and learning analytics. In: *International handbook of metacognition and learning technologies*, pp. 249-262, 2014. Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-4419-5546-3.pdf>

BARBOSA, S. O sujeito crítico-reflexivo na era das tecnologias digitais: é possível conciliar ética e aprendizagem de máquinas? (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte), 2022. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/48404>

BENTHAM, J. O panóptico. São Paulo: Autêntica, 2019. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=B6uMDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=Jeremy+Bentham&ots=XhbdMLJXJ7&sig=25j73moeEgNgpVmPJwht4pki4w8>

BLACK, P.; WILIAM, D. (2009). "Developing the theory of formative assessment". *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, v. 21, 1, p.5–31, 2009. doi:10.1007/s11092-008-9068-5.

CHEN, L., CHEN, P.; LIN, Z. Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 2020. 75264-75278. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9069875/>

CORBETT, A. T.; ANDERSON, J. R. Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, v. 4, n. 4, 253-278, 1995. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01099821>

CORREA-CASANOVA, M. Karl-Otto Apel y el punto de vista ético-discursivo sobre la tolerancia afirmativa. *Revista de filosofía*, v 64, p. 99-122, 2008. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-43602008000100008&script=sci_arttext

D'MELLO, S. K.; SOUTHWELL, R.; GREGG, J. Machine-learned computational models can enhance the study of text and discourse: A case study using eye tracking to model reading comprehension. *Discourse processes*, v. 57, n 5-6, p. 420-440, 2020. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0163853X.2020.1739600>

DIKLI, S. (2006). An overview of automated scoring of essays. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, v.5, n. 1, p. 1-30, 2006. <https://ejournals.bc.edu/index.php/jtla/article/view/1640>

FERSTER, B. *Teaching machines: Learning from the intersection of education and technology*. JHU Press, 2014. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=3KCbBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Teaching+machines:+Learning+from>



[+the+intersection+of+education+and+technology&ots=BUQHMa3fwF&sig=UeBRelimzAYuXyyFkkprilYak1o](#)

GEE, J. P. (2019). Unified framework for thinking about games and learning: “A games and learning theory”. Learning in the digital age: An integrated framework for student success, 2019, p. 18-36.

HATTIE, J. Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning. Routledge, 2012. https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vSoUT6PXdoIC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Visible+learning+for+teachers:+Maximizing+impact+on+learning&ots=XKZ9_sB7UU&sig=AmjFUD-4guPP0qEsK23n6S7HIL4

HOLMES, W.; BIALIK, M; FADEL, C. Artificial intelligence in education. Globethics Publications, 2023. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10168357/>

JOHNSON, B.; SMITH, J. Towards ethical data-driven software: filling the gaps in ethics research & practice. In 2021 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Ethics in Software Engineering Research and Practice (SEthics) (pp. 18-25), 2021. IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9474816/>

KLOPFER, E.; OSTERWEIL, S.; SALEN, K. Moving learning games forward. Cambridge, MA: The Education Arcade, 2009. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=ee505a90c16adaa764ea15241e4fcca6041b1179>

13

LUCKIN, R. Enhancing learning and teaching with technology: What the research says. UCL Institute of Education Press, 2018. <https://eric.ed.gov/?id=ED582047>

MILL, J. S. Utilitarianism. In Seven masterpieces of philosophy, 2016, p. 329-375. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315508818-7/utilitarianism-john-stuart-mill>

MOSSTON, Muska; ASHWORTH, S. Teaching physical education. 2008. https://spectrumofteachingstyles.org/assets/files/book/Teaching_Physical_Edu_1st_Online.pdf

NUSSBAUM, M. C. Upheavals of thought: The intelligence of emotions. Cambridge University Press, 2003. https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Mji-Ah10AesC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Martha+Nussbaum&ots=MwBjuGWyuZ&sig=stNzH5ePDYbzDKJNvgu_yM74NR4

PATEMAN, E.; AMES, C.; LUND, J. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Education Sciences, v. 9, n.3, p. 162, 2019.

PATEMAN, J. (2019). Lenin without dogmatism. Studies in East European Thought, v. 71, p. 99-117, 2019. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11212-019-09325-6>



RAMALINGAM, B.; MOHAN, R. E.; POOKKUTTATH, S.; GÓMEZ, B. F.; SAIRAMBORUSU, C. S. C.; WEE TENG, T.; TAMILSELVAM, Y. K. (2020). Remote insects trap monitoring system using deep learning framework and IoT. *Sensors*, v. 20, n.18, 5280, 2020. <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/18/5280>

ROSÉ, C. P.; MARTÍNEZ-MALDONADO, R.; HOPPE, H. U., LUCKIN, R.; MAVRIKIS, M.; PORAYSKA-POMSTA, K., ...; DU BOULAY, B. (Eds.). (2018). *Artificial Intelligence in Education: 19th International Conference, AIED 2018, London, UK, June 27–30, 2018, Proceedings, Part I (Vol. 10947)*. Springer. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=IOtgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Artificial+Intelligence+in+Education:+19th+International+Conference,+&ots=WEFJvHzTex&sig=FrgDXl2vZPzs3ujmQJhyJk79cEM>

SALEHIAN KIA, F.; HATALA, M.; BAKER, R. S.; TEASLEY, S. D. Measuring students' self-regulatory phases in LMS with behavior and real-time self report. In: *LAK21: 11th international learning analytics and knowledge conference*, p. 259-268, 2021. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3448139.3448164>

SCHOPENHAUER, A. *Sobre a vontade na natureza*. L&PM Pocket, 2014. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=3sYABAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT13&dq=Sobre+a+vontade+na+natureza&ots=Y3qemJpXh&sig=yqv9bFuWI9f-3wk9fzmmwKeskTFg>

STARKEY, L. *Teaching and learning in the digital age*. Routledge, 2012. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=BzPbCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=+Learning+in+the+digital+age:+An+integrated+framework+for+student+success&ots=0M-T4SOzR8&sig=AudISwZ1FJPT8FGkyGTA3gnoSR0>

TUGENDHAT, E. (1999). Ética e justificação. *Veritas (Porto Alegre)*, v. 44, n. 1,5-26, 1999. <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/veritas/article/download/35096/18442>

WATTERS, A. *Teaching machines: Learning from the intersection of education and technology*. Johns Hopkins University Press, 2019.



Recebido em: 03/06/2024

Aceito em: 31/07/2024

Endereço para correspondência

carlos.silva@nt.universo.edu.br

*Universidade Salgado de Oliveira

Esta obra está licenciada sob uma Licença

Creative Commons Attribution 3.0

