

# Inteligência Artificial e Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem: Um Novo Caminho para Metodologias Ativas

Lucca de Araújo Costa Badú de Lima  
UNIMA/Afya  
Maceió, Brasil  
baduluccaof@gmail.com

Ygor Gabriel Silva Freire  
UNIMA/Afya  
Maceió, Brasil  
ygorasilvafreire@outlook.com

Sérgio Ricardo Pereira Accioly  
UNIMA/Afya  
Maceió, Brasil  
prof.sergioaccioly@gmail.com

**Abstract**—Traditional teaching faces challenges in its methodology, mainly because it does not take advantage of new technologies that promote greater autonomy and personalization. Artificial Intelligence allows teaching to be adapted to the individual needs of students. Bloom's study, "The 2 Sigma Problem", shows that individualized teaching can significantly improve performance. Learning Management Systems (LMS) complement this approach, facilitating access, customization, and providing planned and controlled environments, with more inclusion for students with the most diverse learning profiles.

**Keywords**— Artificial intelligence; Learning management systems; 2 sigma problem.

**Resumo**— O ensino tradicional enfrenta desafios na sua metodologia, principalmente por não usufruir das novas tecnologias que promovem maior autonomia e personalização. As Inteligências Artificiais permitem adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos. O estudo de Bloom, "O problema dos 2 sigmas", apresenta que, o ensino individualizado pode melhorar significativamente o desempenho. Os Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) complementam essa abordagem, facilitando o acesso, a personalização, e proporcionando ambientes planejados e controlados, com mais inclusão para alunos com os mais diversos perfis de aprendizado.

**Palavras-chave**—Inteligência artificial; Sistemas de gerenciamento de aprendizagem; Problema dos 2 sigmas.

## I. INTRODUÇÃO

A forma que o ensino tradicional é aplicado atualmente vem sendo amplamente discutida, pessoas com TEAs (transtornos específicos de aprendizagem) como discalculia, dislexia, disortografia, TDAH sofrem significativamente quando o assunto é educação. Outro cenário de impacto na aprendizagem é o pós-pandemia, que desencadeou inúmeros comprometimentos cognitivos ligados diretamente ao desempenho do aluno, como ansiedade, síndrome do pensamento acelerado, depressão e a perda de proficiência, comprovada através de um estudo promovido pela SEMESP (Sindicato Mantenedor do Ensino Superior) indicando cerca de 35 milhões de estudantes no Brasil afetados.

Com os avanços tecnológicos e o surgimento da Inteligência Artificial (IA) aplicada à educação, surgem novas possibilidades de desenvolvimento de aprendizagem, onde alunos e professores assumem papéis centrais em um ecossistema educacional dinâmico e interativo.

A integração da IA permite soluções personalizadas, adaptando-se às necessidades específicas dos alunos e potencializando o papel do professor como facilitador desse processo. Esse cenário impulsiona uma transformação significativa não só na educação, mas também em setores adjacentes da sociedade. Ferramentas inovadoras, como os Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) equipados com recursos generativos e operacionais por I.A., promovem um ambiente de ensino flexível e responsivo, abrindo caminhos para metodologias de ensino mais eficientes e adaptativas, capazes de atender às demandas de uma educação mais inclusiva e centrada no desenvolvimento integral do indivíduo.

## A. Discussão

Para melhor compreensão da profundidade do tema, é interessante que o indivíduo tenha utilizado ao menos uma vez alguma ferramenta de inteligência artificial. Em algumas pesquisas, foi observado que um indivíduo tem a capacidade de leitura muito significativa em relação ao entendimento do que foi lido. De acordo com um estudo da universidade Ghent, 2019, uma pessoa lê em média 228 palavras por minuto, enquanto inteligências artificiais, como o GPT-4 consegue processar mais de mil palavras por segundo.

Aplicando essa capacidade ao cenário educacional, no comparativo assistencialista do processo de aprendizagem, como metrificação de desempenho, produção de materiais didáticos e até mesmo na construção de perfil cognitivo do aluno, não é preciso muito esforço para visualizar as limitações na velocidade no processamento desses dados e aplicações quando feita por humanos, enquanto uma I.A. consegue realizar com muita facilidade e agilidade, proporcionando uma gama de melhorias na metodologia que se pode obter ao utilizar a I.A. como ferramenta pedagógica.

Essa integração se aplicada de forma eficiente, além de poderosa, é um complemento de desobstrução do canal de carga operacional docente, permitindo que esses profissionais se concentrem em orientar atividades que necessitam de experiência, criatividade, tomada de decisões complexas e subjetividade. Essa conjuntura apresenta um potencial de maximização da aprendizagem, uma sinergia que

pode gerar a nova metodologia de ensino, com a capacidade de respeitar a individualidade do aluno ao tempo em que lhe permite mais oportunidades a longo prazo.

A abordagem legislativa no Brasil, por exemplo, vi- gora o sistema educacional inclusivo com a Constituição Federal de 1988 (arts.205, 206, 208 e 208), as Normas Gerais da Educação e a Lei n. 13.146/15 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Arts. 27, 28 e 30), segundo o Instituto ABCD (2021). Em contrapartida, se observa nas IES a ausência de LMS inclusivas, já que essas instituições se baseiam em uma metodologia tradicional em sua grande maioria, não atendendo as necessidades de pessoas com TEA e sobrecarregando docentes nas demandas desse método, conflitando com os comportamentos digitais emergentes das novas gerações.

Nesse cenário, as Instituições Educacionais possuem o dever de reestruturar suas metodologias e inserir tecnologias para que permaneçam “atualizadas” e condizentes com as novas tendências. Apesar de já existirem adaptações, como salas de metodologias ativas compostas por mesas redondas dispostas em um formato que contribui para a interação e discussão entre os alunos sobre as temáticas propostas pelo docente, a dor permanente é a incapacidade assistencialista de atender a todas as individualidades no processo de aprendizagem.

### 1. Ensino Individualizado Promove Melhora no Desempenho:

Mencionamos o estudo chamado “O problema dos 2 sigmas” de Benjamin Bloom em 1984, onde evidenciou que o ensino individualizado pode melhorar o desempenho do aluno em até dois desvios padrão, em comparação com o ensino convencional, esse estudo detectou que estudantes medianos que tinham um professor orientando e ensinando-os de forma individual, conseguiram ter resultados até 98% melhores que os estudantes que aprendiam no modelo tradicional. Metodologia não adotada por motivos monetários, condições que podem ser transformadas com o surgimento das Inteligências Artificiais [6].

### 2. Impactos na Aprendizagem Pós-pandemia

Outro cenário de impacto na aprendizagem, o pós-pandemia, que desencadeou inúmeros comprometimentos cognitivos ligados diretamente ao desempenho do aluno, como ansiedade, síndrome do pensamento acelerado, depressão e a perda de proficiência, comprovada através de um estudo promovido pela SEMESP, 2021 (Sindicato Mantenedor do Ensino Superior) indicando cerca de 35 milhões de estudantes afetados no Brasil.

### 3. Legislação sobre Educação Inclusiva

A abordagem legislativa no Brasil, por exemplo, vi- gora o sistema educacional inclusivo

com a Constituição Federal de 1988 (arts.205, 206, 208 e 208), as Normas Gerais da Educação e a Lei n. 13.146/15 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Arts. 27, 28 e 30), segundo o Instituto ABCD (2021).

### 4. Relatório sobre Tendências e Previsões - LMS

Mordor Intelligence - Relatório da Mordor Intelligence que tem como missão mapear ecossistemas empresariais, sobre tamanho de mercado do sistema de gestão de aprendizagem e análise de ações com tendências e previsões de crescimento (2024-2029), gráfico CAGR (taxa de crescimento anual com- posta) [4].

### 5. Sistemas LMS podem promover educação personalizada por meio de IAs

A I.A. se introduz como solucionadora de congestionamento operacional em instituições educacionais, LMS e processos pedagógicos, possibilitando revolucionar essas metodologias e sistemas de gerenciamento de aprendizagem [3].

### 6. O problema de 2 sigmas:

O modelo de ensino tradicional vem se mostrando cada vez ineficiente e com lacunas. Essa premissa é comprovada pelo estudo “O problema dos 2 sigmas” de Benjamin Bloom em 1984, onde o autor expõe que não há possibilidade de o professor explicar da melhor forma para cada aluno, devido possuírem individualidades de aprendizado. Esse impasse se amplia gradativamente, e se comprova com grandes números de alunos matriculados por sala ou curso. Benjamin evidenciou que o ensino individualizado pode melhorar o desempenho do aluno em até dois desvios padrão quando comparado com o ensino convencional, demonstrado no gráfico abaixo, desenvolvido pelo estudo. A linha X é o desempenho dos estudantes e a linha Y é a quantidade de estudante [6].

FIGURE 1. Achievement distribution for students under conventional, mastery learning, and tutorial instruction.

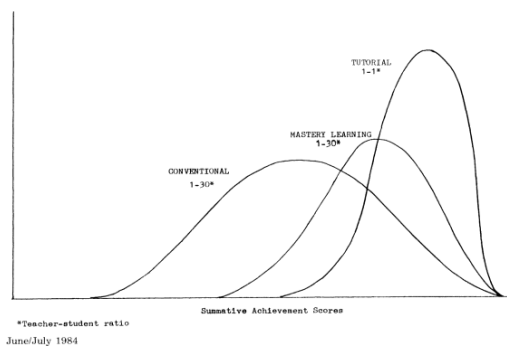


Fig. 1. The 2 Sigma Problem – The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-one Tutoring.



## B. Resultados

Os Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) podem ser uma grande solução pela facilidade de integrar todas as informações em um único sistema, informações relevantes ao professor, ao aluno, às instituições e a constituição que rege nosso País. Será um grande marco ter tecnologias onde o aluno consiga ter sua independência e êxito na educação, como confirma a tese de Benjamin Bloom.

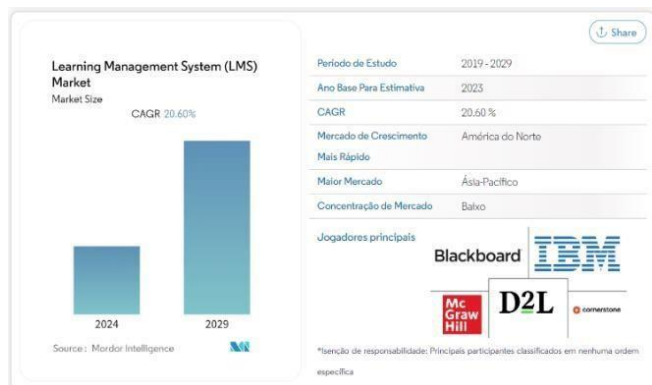


Fig. 2. Modelo do Relatório Mordor Intelligence

O Relatório da Mordor Intelligence tem como missão mapear ecossistemas empresariais, identificando o tamanho de mercado. A figura acima apresenta o sistema de gestão de aprendizagem e análise das ações. As tendências e previsões de crescimento (2024-2029), gráfico CAGR (taxa de crescimento anual composta) é de 20,6% no período. Neste estudo foi evidenciado que os participantes que utilizaram um sistema e-learning dentro do ambiente corporativo aprenderam quase cinco vezes mais com material sem aumentar o tempo de treinamento, segundo a IBM (International Business Corporation) essa projeção, visualiza-se como o mercado tem potencial de crescimento e faturamento [4].



Fig. 3. IDSC-BR – Índices de Desenvolvimento Sustentável das Cidades do Brasil, gráfico da ODS4, educação de qualidade.

Esse é um painel retirado do IDSC-BR (Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades do Brasil) que mostra quais cidades estão atingindo a ODS 4 Educação de Qualidade. A cor verde escura indica os locais onde o nível de desenvolvimento educacional está muito alto; os pontos verdes claros indicam nível alto das cidades, amarelo nível médio, laranja nível baixo, vermelho nível muito baixo e branco referente a informações indisponíveis [5].

Podemos interpretar com esses dados que, predomina nas cidades brasileiras o baixo nível de desenvolvimento. Isso reforça a necessidade de Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem eficazes, potencializando sua efetividade com soluções tecnológicas inovadoras.

No Moodle Moot Global e na EduTech Asia 2024, o Moodle foi destacado como um LMS líder no cenário educacional, incorporando inovações de Inteligência Artificial (IA) e Machine Learning (ML) para personalizar e expandir o aprendizado. Com recursos como o *learning map*, o Moodle permite a criação de trilhas de aprendizagem adaptativas, que aumentam o engajamento e promovem a acessibilidade para todos os alunos [7].

A combinação de tecnologia, ensino personalizado e inclusão consolida o Moodle como um pilar na educação digital. Com essas inovações, não só melhorou a experiência de aprendizagem, mas também estabeleceu novos e altos padrões de qualidade educacional, se posicionando como agente transformador da educação digital. Em suma, a integração de tecnologias no aprendizado não é apenas uma tendência, mas uma necessidade no mundo educacional contemporâneo. O Moodle, com suas inovações, está na vanguarda dessa transformação, mostrando que é possível criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, eficaz e adaptado às demandas do século XXI.

Importante trazer discussões juntamente com a implementação sobre limitações e cuidados durante essas mudanças nos sistemas de LMS. Fundamental compreender que é uma ferramenta de aprimoramento de ensino com instrução humana, desconsiderando a possibilidade de substituição de educadores. Cuidados éticos e morais precisam de atenção, como privacidade, confidencialidade e proteção de dados dos alunos e de processos registrados nos softwares.

## II. CONCLUSÃO

Este estudo reforça a importância da integração de tecnologias, como Inteligência Artificial (IA) e Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS), como catalisadores para superar limitações do ensino tradicional. A I.A. permite uma personalização no processo educacional, respondendo à necessidade de metodologias inclusivas e adaptativas, especialmente para alunos com necessidades específicas, como os TEAs. Permite a personalização do ensino, validando e expandindo os resultados observados por Bloom no "Problema dos 2 Sigmas".

Moodle, demonstra uma tendência transformadora, além de disponibilizar um ambiente de código aberto, facilita o desenvolvimento de soluções inclusivas e acessíveis, especialmente em contextos educacionais desfavorecidos. Isso permite que instituições educacionais adaptem seus processos às necessidades dos estudantes e otimizem a atuação dos docentes, liberando-os para focar em atividades que exigem criatividade, decisão crítica e interação direta.

Portanto, este artigo contribui significativamente para o campo da educação e tecnologia ao explorar como IA/ML e LMS unidas, podem transformar o ensino, promovendo uma educação inclusiva, personalizada e efetiva. Esta abordagem não apenas amplia as possibilidades para um aprendizado significativo e

acessível, mas também posiciona tais tecnologias como essenciais para o futuro da educação em um contexto global que demanda inovação e adaptabilidade.

#### REFERÊNCIAS

- [1] CAI, N.; ZHANG, X.; ZHU, M.; ZHANG, S. Navigating the link between processing speed and network communication in the human brain. *Brain Structure and Function*, v. 226, n. 4, p. 1357–1371, mai. 2021. Acesso em: 22 set. 2024.
- [2] DEPARTMENT OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY. Exploring the Acceptance and User Satisfaction of AI-Driven e-Learning Platforms (Blackboard, Moodle, Edmodo, Coursera and edX): An Integrated Technology Model. 2021.
- [3] PRISMETRIC. Learning Management System Development. 2023. Disponível em: <https://www.prismetric.com/learning-management-system-development/>. Acesso em: 22 set. 2024.
- [4] MORDOR INTELIGENCE. Learning Management System Market 2023. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/learning-management-system-market>. Acesso em: 22 set.2024.
- [5] IDSC. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 - Educação de Qualidade. Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil, 2024. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/map/goals/SDG4/>. Acesso em 22 set. 2024.
- [6] BLOOM, B. S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4-16, 1984. Acesso em: 18 set. 2024.
- [7] MoodleMoot Global 2024: Dia 29 – Redefinindo o aprendizado por meio da inovação em IA e do impacto global. disponível em: <https://humor.com/pt-b/noticias/moodlemoot-globo-202-de-1--vermelho-o-abr-por--meio--da--ino-e-ia--e-fazer--diabo-g>. Acesso em: 24 out. 2024.