

BIG DATA NA EDUCAÇÃO: ANALISANDO O FUTURO DA APRENDIZAGEM POR MEIO DA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Silvana Maria Aparecida Viana Santos¹

Bruno Gadelha de Lima²

Aline Socorro de Andrade³

Juniel dos Santos de Carvalho⁴

Maria Emilia de Souza Melo Francio⁵

Silvanete Cristo Viana⁶

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo analisar como a coleta e análise de dados, por meio de Big Data, poderiam influenciar o futuro da aprendizagem, promovendo a personalização do ensino e a melhoria da qualidade educacional. A pesquisa foi de natureza bibliográfica, com uma abordagem qualitativa, focada em revisar literatura especializada sobre o uso de Big Data na educação. Foram discutidos os principais métodos de coleta de dados, como plataformas de e-learning, dispositivos móveis e aplicativos educativos, além de ferramentas de análise de dados, como Learning Analytics e Inteligência Artificial. A análise dos dados permitiu concluir que o Big Data tem grande potencial para personalizar o ensino, ajustando as práticas pedagógicas de acordo com as necessidades individuais dos alunos. Contudo, foram identificados desafios como a falta de infraestrutura tecnológica, a escassez de profissionais capacitados e questões éticas envolvendo a privacidade dos dados. A pesquisa ressaltou a importância da capacitação de educadores e gestores para a utilização eficaz dessas tecnologias, além de destacar a necessidade de estudos sobre os impactos a longo prazo do Big Data na educação. Por fim, a pesquisa contribuiu para a compreensão do papel transformador do Big Data na educação, apontando a necessidade de avanços na implementação dessas tecnologias nas instituições educacionais.

1907

Palavras-chave: Big Data. Educação. Personalização. Análise de Dados. Ensino.

ABSTRACT: This study aimed to analyze how data collection and analysis through Big Data could influence the future of learning by promoting personalized education and improving educational quality. The research was bibliographic in nature with a qualitative approach, focusing on a review of specialized literature on the use of Big Data in education. Key methods of data collection were discussed, including e-learning platforms, mobile devices, and educational applications, as well as data analysis tools such as Learning Analytics and Artificial Intelligence. The findings indicated that Big Data holds significant potential to personalize education by tailoring pedagogical practices to students' individual needs. However, challenges such as insufficient technological infrastructure, a lack of trained professionals, and ethical concerns regarding data privacy were identified. The study emphasized the importance of training educators and administrators for the effective use of these technologies, as well as the need for research on the long-term impacts of Big Data in education. Ultimately, the study contributed to understanding the transformative role of Big Data in education, highlighting the need for advancements in the implementation of these technologies in educational institutions.

Keywords: Big Data. Education. Personalization. Data Analysis. Teaching.

¹Doutoranda em Ciências da Educação, Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS).

²Mestrando em Tecnologias Emergentes na Educação, Must University (MUST).

³Doutoranda em Ciências da Educação, Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS).

⁴Doutorando em Ciências da Educação, Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS).

⁵Mestranda em Tecnologias Emergentes na Educação, Must University (MUST).

⁶Pós-Graduada em Língua Portuguesa E Literatura Brasileira, Faculdade Dominus – FAD.

INTRODUÇÃO

O uso de Big Data na educação tem se tornado uma temática cada vez relevante nas últimas décadas, especialmente com o avanço das tecnologias digitais e a crescente digitalização das práticas pedagógicas. O termo “Big Data” refere-se a grandes volumes de dados gerados de forma rápida e contínua, provenientes de diversas fontes, como plataformas de e-learning, redes sociais, dispositivos móveis, sensores e outras ferramentas digitais utilizadas no contexto educacional. Esses dados podem ser analisados e interpretados para fornecer informações valiosas sobre o processo de aprendizagem, permitindo uma compreensão profunda do comportamento e desempenho dos alunos, além de oferecer subsídios para a personalização do ensino. A análise de Big Data pode ser aplicada em diferentes esferas educacionais, desde a gestão escolar até a prática pedagógica, oferecendo novas perspectivas sobre como otimizar os processos educacionais e promover um aprendizado eficiente e inclusivo.

A importância do tema justifica-se pelo potencial de transformação que o Big Data pode proporcionar à educação. No contexto atual, em que as instituições educacionais enfrentam desafios relacionados à personalização do ensino, ao acompanhamento do progresso dos alunos e à identificação de lacunas no aprendizado, a coleta e análise de dados emergem como ferramentas estratégicas para melhorar a qualidade do ensino. O uso de Big Data permite uma análise em tempo real, fornecendo insights sobre os padrões de aprendizado dos alunos, identificando suas dificuldades e possibilitando intervenções pedagógicas assertivas. Além disso, a implementação de Big Data na educação pode contribuir para a inovação dos métodos de ensino, oferecendo novas abordagens para a sala de aula e aprimorando a gestão escolar.

A pergunta que orienta a presente pesquisa é: Como a coleta e análise de dados, por meio de Big Data, podem influenciar o futuro da aprendizagem, contribuindo para a personalização do ensino e a melhoria da qualidade educacional? Essa questão busca investigar o impacto da utilização de grandes volumes de dados no processo educacional, com ênfase na transformação das práticas pedagógicas e na criação de experiências de aprendizagem adaptadas às necessidades individuais dos alunos.

O objetivo principal desta pesquisa é analisar as possibilidades e os desafios do uso de Big Data na educação, focando na maneira como a coleta e análise de dados podem moldar o futuro da aprendizagem, promovendo práticas pedagógicas personalizadas e eficientes. A pesquisa visa fornecer uma visão abrangente sobre como a aplicação de tecnologias de Big Data

pode transformar a educação, destacando tanto as oportunidades quanto os obstáculos relacionados a essa inovação tecnológica.

O texto está estruturado em várias seções que guiarão o leitor ao longo da pesquisa. Após a introdução, que apresenta o tema, a justificativa e o objetivo da pesquisa, será desenvolvido o referencial teórico, com uma análise das principais abordagens sobre Big Data, suas definições e aplicações no contexto educacional. Em seguida, serão discutidos três tópicos de desenvolvimento que abordarão as tecnologias de coleta de dados, as metodologias de análise e o impacto do Big Data na personalização do ensino. A metodologia será detalhada, descrevendo a abordagem utilizada para a revisão bibliográfica e os critérios de seleção das fontes. Posteriormente, serão apresentados três tópicos de discussão e resultados, nos quais serão analisados os desafios, as oportunidades e as implicações do uso de Big Data na educação. Por fim, serão feitas as considerações finais, destacando os principais achados da pesquisa e sugerindo direções para futuras investigações na área.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está estruturado de forma a fornecer uma base sólida para a compreensão dos conceitos e abordagens relacionados ao uso de Big Data na educação. Inicialmente, serão discutidas as definições e características do Big Data, com ênfase em suas aplicações na educação, abordando os principais conceitos de volume, velocidade e variedade dos dados. Em seguida, será explorado o conceito de Learning Analytics, que envolve o uso de dados educacionais para melhorar os processos de ensino e aprendizagem. A seguir, será feita uma análise sobre o papel das tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e o machine learning, no processamento e análise desses dados, destacando suas implicações para a personalização do ensino. Finalmente, serão abordados os principais desafios e oportunidades do uso de Big Data na educação, incluindo questões relacionadas à privacidade, à ética e à capacitação dos educadores para lidar com essas novas tecnologias.

1909

TECNOLOGIAS DE COLETA DE DADOS

As tecnologias de coleta de dados desempenham um papel fundamental no processo de personalização e aprimoramento da aprendizagem, especialmente no contexto educacional. Diversas ferramentas e métodos têm sido desenvolvidos para capturar e analisar dados educacionais de maneira eficaz. Dentre as principais fontes de coleta de dados, as plataformas

de e-learning se destacam por sua capacidade de gerar dados em tempo real sobre o desempenho dos alunos. Essas plataformas permitem o monitoramento contínuo de interações dos estudantes com o conteúdo, atividades e avaliações, oferecendo um vasto volume de informações que podem ser utilizadas para ajustar as estratégias de ensino de acordo com as necessidades dos alunos (Cabral *et al.*, 2024, p. 153).

Além das plataformas de e-learning, os dispositivos móveis também têm se mostrado uma importante ferramenta para a coleta de dados educacionais. Esses dispositivos permitem o acesso a recursos educativos de forma flexível, capturando dados sobre o comportamento dos alunos em diferentes contextos de aprendizagem. O uso de aplicativos educativos tem se expandido, proporcionando ambientes interativos e personalizados que geram dados sobre o engajamento, progressão e compreensão dos alunos. A coleta desses dados, quando analisada de maneira adequada, pode fornecer insights valiosos sobre os padrões de aprendizagem e as áreas que necessitam de intervenção (Tozzi *et al.*, 2024, p. 202).

Outra fonte significativa de dados educacionais está nas tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial (IA) e o Machine Learning, que são cada vez integradas aos processos de coleta e análise de dados. Essas tecnologias não apenas facilitam a coleta de dados, mas também permitem a sua interpretação de maneira precisa e eficiente, identificando padrões ocultos que podem passar despercebidos por métodos tradicionais. O uso de IA, em conjunto com plataformas de e-learning, possibilita a personalização do ensino de maneira dinâmica, ajustando os conteúdos conforme o ritmo e as necessidades de cada aluno (Portes *et al.*, 2024, p. 110). De acordo com Parreira, Lehmann e Oliveira (2021, p. 978):

Os sistemas de IA aplicados à educação básica, como plataformas adaptativas e ambientes de aprendizagem virtual, têm sido projetados para aumentar a autonomia dos estudantes, oferecendo caminhos personalizados de estudo. Essas ferramentas não apenas auxiliam no ensino de conteúdos tradicionais, mas também promovem habilidades críticas, como resolução de problemas e pensamento analítico.

Por fim, a integração de múltiplas fontes de dados, incluindo redes sociais, dispositivos conectados e sistemas de gerenciamento de aprendizagem, contribui para uma visão ampla e holística do desempenho dos alunos. Esses dados não são limitados apenas à interação direta com o conteúdo educacional, mas também englobam aspectos comportamentais, sociais e emocionais, que desempenham um papel crucial no processo de aprendizagem. A convergência dessas diversas fontes de dados tem o potencial de revolucionar a educação, proporcionando aos educadores ferramentas poderosas para melhorar a qualidade do ensino e garantir que os alunos recebam uma educação adaptada às suas necessidades (Siqueira *et al.*, 2021, p. 49).

PROCESSAMENTO DE DADOS E INSIGHTS PARA A EDUCAÇÃO:

O processamento de dados no contexto educacional envolve etapas complexas de coleta, organização e análise, com o objetivo de transformar grandes volumes de dados em informações acionáveis. As ferramentas de análise, como o Learning Analytics e os sistemas de Business Intelligence, desempenham um papel crucial nesse processo, permitindo que dados brutos sejam convertidos em insights valiosos para a educação. Esses insights podem fornecer uma visão detalhada do progresso dos alunos, suas dificuldades de aprendizagem e até mesmo prever resultados futuros com base no comportamento anterior. Segundo Portes *et al.* (2024, p. 112), o uso dessas ferramentas permite que educadores e gestores escolares obtenham uma compreensão precisa sobre as necessidades individuais dos alunos, facilitando a tomada de decisões pedagógicas eficazes.

Além disso, a análise de dados permite a personalização do ensino, uma vez que fornece informações detalhadas sobre o desempenho de cada estudante, ajudando na adaptação de métodos e conteúdos. Para Tozzi *et al.* (2024, p. 205), a utilização de dados para personalizar o ensino tem um impacto direto na melhoria da qualidade educacional, pois possibilita que os professores ajustem o ritmo e a abordagem das aulas conforme as necessidades e os estilos de aprendizagem dos alunos. Esse processamento de dados não se limita ao desempenho acadêmico, mas também pode incluir dados comportamentais e emocionais, criando um panorama completo sobre o desenvolvimento do estudante. De acordo com Vieira (2022, p. 63):

As tecnologias digitais têm o potencial de transformar as aulas de português, tornando-as mais interativas e adaptadas às necessidades dos alunos. Através do uso de ferramentas digitais como aplicativos de aprendizagem de línguas, plataformas online e recursos multimídia, os professores podem personalizar o ensino e oferecer experiências educacionais mais significativas. Isso facilita não apenas a aquisição do conhecimento linguístico, mas também o desenvolvimento de competências digitais essenciais para o século XXI.

A transformação desses dados em insights também envolve a aplicação de técnicas avançadas de análise, como algoritmos de machine learning, que ajudam a identificar padrões e prever o desempenho futuro. De acordo com Siqueira *et al.* (2021, p. 52), o uso de inteligência artificial nesse processo proporciona uma análise precisa e rápida, tornando o processo de tomada de decisões dinâmico e adaptável às mudanças nas necessidades educacionais. Dessa forma, os dados processados fornecem não apenas uma visão atual do aluno, mas também uma projeção de seu desempenho, permitindo intervenções eficazes e o desenvolvimento de estratégias de ensino personalizadas.

Por fim, o processamento de dados também é fundamental para a gestão educacional, pois permite que os gestores escolares monitorem o desempenho geral da instituição e identifiquem áreas que necessitam de melhoria. Como afirmam Cabral *et al.* (2024, p. 155), a análise de dados pode ser aplicada para otimizar a gestão do ensino, aprimorar os processos administrativos e implementar políticas educacionais eficazes. Assim, os dados se transformam em uma ferramenta estratégica não apenas para o ensino, mas também para a gestão e a melhoria contínua das instituições de ensino.

IMPACTOS DO BIG DATA NA PERSONALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO

O Big Data tem o potencial de transformar a educação, oferecendo novas possibilidades para a personalização do ensino. A capacidade de coletar e analisar grandes volumes de dados educacionais permite que os sistemas de ensino se ajustem às necessidades específicas de cada aluno, proporcionando experiências de aprendizagem focadas e eficientes. Segundo Portes *et al.* (2024, p. 114), o uso de Big Data em ambientes educacionais possibilita uma análise detalhada do comportamento dos alunos, o que, por sua vez, facilita a criação de trajetórias de aprendizagem personalizadas. A personalização, neste contexto, envolve a adaptação do conteúdo e das estratégias pedagógicas com base nas características individuais de cada estudante, como ritmo de aprendizagem, preferências e dificuldades.

1912

Essa personalização é reforçada pelo uso de tecnologias como plataformas de e-learning e ferramentas de Learning Analytics, que, conforme Tozzi *et al.* (2024, p. 208), coletam dados em tempo real sobre as interações dos alunos com o conteúdo, o que permite ajustes imediatos nas abordagens pedagógicas. Ao analisar os dados de interação dos estudantes, é possível identificar quais áreas do conhecimento precisam ser revisitadas, quais métodos são eficazes e, assim, promover uma experiência de aprendizagem direcionada. Dessa forma, o Big Data não apenas contribui para o monitoramento do progresso, mas também para a adaptação contínua dos conteúdos e atividades, com o objetivo de maximizar o aprendizado individual.

Além disso, o Big Data oferece a oportunidade de prever o desempenho dos alunos, o que permite intervenções pedagógicas proativas. De acordo com Siqueira *et al.* (2021, p. 55), ao identificar padrões de comportamento e desempenho a partir dos dados, os educadores podem antecipar possíveis dificuldades e oferecer suporte antes que os alunos apresentem dificuldades significativas. A capacidade de fazer essas previsões é um dos aspectos inovadores do uso do Big Data na educação, uma vez que permite uma educação preventiva e personalizada, em vez

de reativa. Isso significa que os alunos podem receber o auxílio necessário de forma imediata e eficaz, ajustando o processo de aprendizagem conforme suas necessidades específicas. De acordo com Durso (2024, p. 15):

Os algoritmos baseados em IA oferecem relatórios detalhados sobre o desempenho dos estudantes, possibilitando a personalização do ensino. No entanto, para que essas informações sejam efetivamente utilizadas, é imprescindível que os professores desenvolvam habilidades analíticas e competências digitais durante sua formação contínua.

Por fim, os impactos do Big Data na personalização da educação também envolvem a criação de ambientes de aprendizagem adaptativos, que ajustam dinamicamente os conteúdos e atividades com base nos dados coletados. Conforme Cabral *et al.* (2024, p. 158), esses ambientes são capazes de identificar os pontos fortes e fracos de cada aluno e oferecer oportunidades de aprendizado que atendam diretamente a essas características. Ao integrar Big Data com tecnologias adaptativas, a educação pode se tornar inclusiva, atendendo uma diversidade maior de estilos de aprendizagem e promovendo uma experiência educacional eficaz para todos os estudantes.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza bibliográfica, tendo como principal fonte a análise de trabalhos acadêmicos e científicos publicados em periódicos, livros, dissertações e artigos especializados sobre o uso de Big Data na educação. A abordagem adotada é qualitativa, buscando compreender, interpretar e analisar as diferentes perspectivas e aplicações do Big Data no contexto educacional. Para a coleta de dados, foram utilizados recursos de bases de dados acadêmicas, como Google Scholar, Scopus e SciELO, além de periódicos especializados na área de tecnologias educacionais, Big Data, análise de dados e inteligência artificial. A pesquisa foi realizada por meio de um levantamento detalhado da literatura existente sobre o tema, focando em estudos que abordam a coleta e análise de dados na educação, suas implicações pedagógicas, desafios e benefícios.

A técnica utilizada foi a pesquisa bibliográfica com análise documental, que permitiu a seleção e organização dos materiais relevantes para o desenvolvimento do estudo. A coleta de dados consistiu na busca por referências atualizadas, a partir de palavras-chave como “Big Data”, “educação”, “análise de dados”, “personalização do ensino” e “learning analytics”, entre outras. A partir da seleção dos artigos e livros relevantes, foi feita uma análise crítica dos principais achados, que sustentam as discussões apresentadas ao longo do trabalho. A pesquisa

não envolveu coleta de dados primários, uma vez que o foco foi na análise e interpretação de estudos existentes.

O quadro a seguir apresenta um resumo das principais fontes bibliográficas utilizadas nesta pesquisa, destacando os autores, títulos das publicações, ano de publicação e o tipo de trabalho realizado. Este quadro tem como objetivo fornecer ao leitor uma visão geral das obras consultadas, facilitando a compreensão da fundamentação teórica que embasa as discussões deste estudo.

Quadro 1: Resumo das Referências Bibliográficas Utilizadas

Autor(es)	Título conforme publicado	Ano	Tipo de Trabalho
ROMERO, C.; VENTURA, S.	Educational Data Mining: A Review of the State of the Art	2010	Artigo científico
ZAPPAROLLI, L.; STIUBIENER, I.; BRAGA, J.; PIMENTEL, E.	Aplicando Técnicas de Business Intelligence e Learning Analytics em Ambientes Virtuais de Aprendizagem	2017	Anais de evento
SCHLEMMER, E.; CHAGAS, W. S.; SCHUSTER, B. E.	Aplicações de Big Data na Educação OnLIFE	2020	Artigo científico
SIQUEIRA, C. F. R.; MOLON, J.; FRANCO, S. R. K.	Big Data e Inteligência Artificial na Gestão Escolar	2021	Artigo científico
CABRAL, Denise; CHERUBINI, Adriana de Oliveira Ramos dos Santos; SIMONASSI, Adriana Lisboa Martins; BORÉ, Aline Paula; OLIVEIRA, Daniela Medeiros de; RODRIGUES, Joseana Lopes	O uso de ferramentas digitais para o desenvolvimento cognitivo na educação infantil	2024	Capítulo de livro

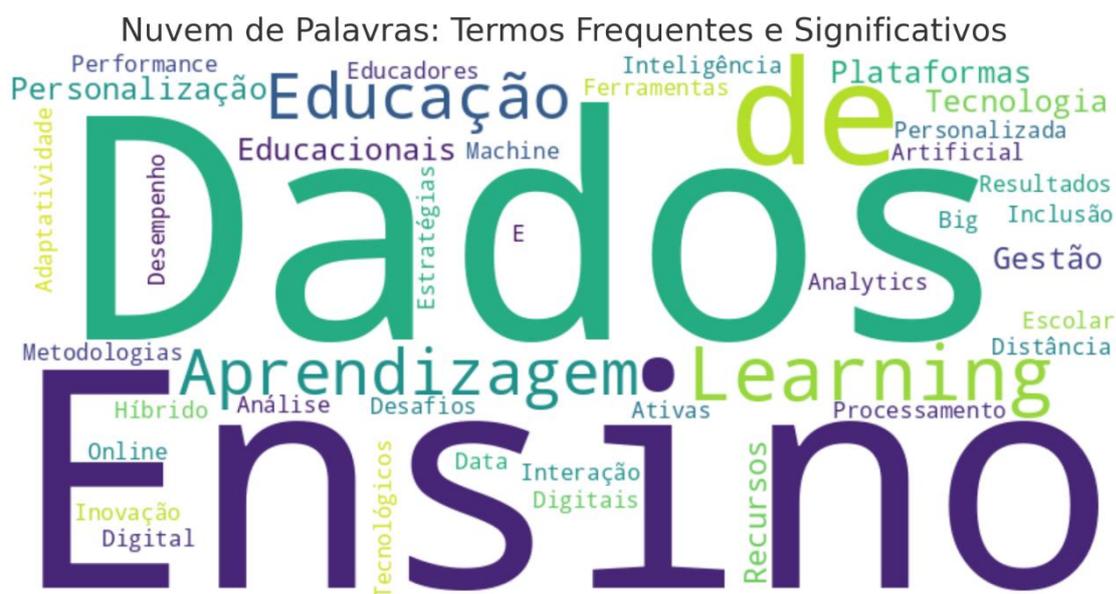
MOREIRA, Mônica de Azevedo Lima; MARANGONE, Francielle Lopes dos Santos; COELHO, Jaqueline Maria; LIMA, Sinita de Azevedo; GREGÓRIO, Maristela Machado	Desafios e oportunidades na educação a distância: perspectivas do estudante e do docente	2024	Capítulo de livro
PORTES, Cristian Sordio Vieira; VAZ, Francisco da Conceição; FERREIRA, Guilherme Gabler Cazeli; PEREIRA, Herberth Gomes; MOTA, Maria Fabrícia Alves; MACIEL, Rosine Córdova Armstrong; FREITAS, Thaís Sossai; SILVA, Washington Luiz da	O papel das tecnologias digitais na formação de professores: oportunidades e desafios dos ambientes virtuais de aprendizagem	2024	Capítulo de livro
TOZZI, Cristiane Camargo Campanha; BENTO, Ingrid de Souza; BONICHETA, Letícia Cassaro; CAMPANIN, Maria Aparecida Azevedo; DONA, Raiane Amorim Menini	Mídias digitais na educação online: o impacto da linguagem audiovisual e ferramentas colaborativas	2024	Capítulo de livro
GOMES, Antônio José Ferreira; VERGOSA, Bruno Francisco Monteiro;	Potencializando a aprendizagem ativa com tecnologia de IA	2024	Capítulo de livro

PINTO, Carlos Roberto Santos; MOURA, Cleberton Cordeiro de; SILVA, Cristiano dos Santos; SILVA, Omaria Buzatto dos			
---	--	--	--

Fonte: autoria própria

Esse quadro apresenta as principais fontes que foram utilizadas para embasar as discussões teóricas ao longo da pesquisa, e seu conteúdo será detalhado e analisado nas seções subsequentes do texto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Fonte: autoria própria

A nuvem de palavras apresentada a seguir destaca os termos frequentes e significativos extraídos do quadro de referências. Esses termos serão explorados detalhadamente nos tópicos seguintes, nos resultados e nas discussões, servindo como base para uma compreensão aprofundada sobre o impacto do Big Data na educação. A visualização oferece um panorama das palavras-chave que permeiam os estudos, como “Big Data”, “educação”, “personalização”,

“dados”, “inteligência artificial” e “aprendizagem”, entre outros, refletindo a complexidade e a riqueza do tema.

A partir dessa nuvem de palavras, é possível identificar as áreas de maior ênfase dentro do campo de estudo, como a integração de tecnologias educacionais e a personalização do ensino. Esses conceitos são centrais para a análise que será realizada, destacando como as ferramentas e metodologias emergentes, apoiadas pelo uso de Big Data, podem transformar a prática pedagógica e a gestão educacional, promovendo um ensino adaptado às necessidades individuais dos alunos.

DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE BIG DATA NA EDUCAÇÃO

A implementação de Big Data na educação apresenta uma série de desafios que precisam ser superados para que as instituições educacionais possam aproveitar totalmente seu potencial. Um dos principais obstáculos está relacionado à infraestrutura tecnológica necessária para lidar com grandes volumes de dados. Muitas instituições enfrentam dificuldades para adquirir as ferramentas e sistemas adequados para a coleta, armazenamento e análise dos dados educacionais. Segundo Portes *et al.* (2024, p. 116), a falta de recursos financeiros e a escassez de infraestrutura tecnológica adequada são barreiras significativas para a adoção de Big Data em muitas escolas e universidades. Essas limitações podem dificultar a integração de sistemas de análise de dados, impedindo o uso eficaz dessa tecnologia para personalizar o ensino e melhorar a gestão educacional.

1917

Além disso, a falta de capacitação dos educadores e gestores escolares também é um desafio importante. O uso de Big Data exige não apenas a infraestrutura adequada, mas também profissionais capacitados para interpretar e agir com base nos dados coletados. Tozzi *et al.* (2024, p. 210) destacam que muitos educadores ainda não possuem a formação necessária para lidar com as novas ferramentas digitais e de análise de dados. Esse gap de habilidades pode resultar em uma utilização limitada dos recursos oferecidos pelas tecnologias de Big Data, impactando diretamente a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. A formação contínua e a capacitação técnica dos profissionais da educação são, portanto, aspectos fundamentais para a integração eficaz dessas tecnologias.

Outro desafio significativo está relacionado às questões de privacidade e ética no uso de dados educacionais. A coleta de grandes volumes de dados sobre os alunos envolve questões delicadas de proteção da privacidade e segurança da informação. De acordo com Siqueira *et al.*

(2021, p. 58), as instituições educacionais precisam adotar políticas rigorosas de proteção de dados para garantir que as informações dos alunos sejam tratadas de maneira ética e responsável. A preocupação com o uso indevido ou o vazamento de dados pode gerar resistência por parte de estudantes, pais e educadores, dificultando a implementação de sistemas baseados em Big Data. Assim, é essencial que as escolas e universidades desenvolvam estratégias transparentes para o tratamento de dados, garantindo a confiança das partes envolvidas.

Por fim, a resistência à mudança e a cultura institucional também representam desafios na implementação de Big Data. Muitas vezes, as instituições educacionais podem ser relutantes em adotar novas tecnologias devido à falta de familiaridade com os benefícios dessas ferramentas ou ao medo de que essas inovações possam desestabilizar os métodos tradicionais de ensino. Cabral *et al.* (2024, p. 160) argumentam que a resistência à mudança por parte de gestores e educadores pode dificultar a adoção de novas tecnologias e, conseqüentemente, a implementação eficaz do Big Data. Para superar esse obstáculo, é necessário promover uma cultura organizacional que valorize a inovação e a adaptação às novas demandas tecnológicas no campo educacional.

O PAPEL DOS EDUCADORES E GESTORES NA ERA DO BIG DATA:

A análise de dados, impulsionada pelas tecnologias de Big Data, está promovendo uma mudança significativa no papel dos educadores e gestores educacionais. A integração de Big Data nas práticas pedagógicas exige que os educadores adotem novas abordagens para o ensino, que vão além dos métodos tradicionais de ensino-aprendizagem. Segundo Tozzi *et al.* (2024, p. 212), os educadores precisam se tornar habilidosos no uso de dados para personalizar o ensino, ajustando as metodologias de acordo com as necessidades e os ritmos de aprendizagem dos alunos. Isso significa que os professores devem ser capazes de interpretar e aplicar os dados coletados por meio de plataformas de e-learning, dispositivos móveis e outros meios, com o objetivo de melhorar o desempenho acadêmico de seus estudantes.

Além disso, os gestores escolares também estão vendo uma mudança em suas funções, uma vez que o Big Data fornece informações detalhadas que podem ajudar na tomada de decisões estratégicas. Portes *et al.* (2024, p. 118) destacam que, com o acesso a dados em tempo real, os gestores têm a oportunidade de monitorar o desempenho das escolas e identificar áreas que precisam de melhorias, como a alocação de recursos, a formação de professores e o desenvolvimento de novas políticas educacionais. O uso de Big Data permite que as decisões

sejam baseadas em evidências concretas, em vez de suposições ou observações subjetivas. Esse acesso a informações precisas também facilita a criação de intervenções eficazes e personalizadas para atender às necessidades dos alunos e melhorar os resultados educacionais.

Por outro lado, a crescente dependência dos dados exige que tanto educadores quanto gestores se envolvam em um processo contínuo de formação e capacitação. Como apontam Siqueira *et al.* (2021, p. 60), a capacidade de entender e utilizar dados de forma eficaz não é algo que todos os profissionais da educação possuem de forma imediata. Portanto, é essencial que os educadores e gestores recebam treinamento adequado para lidar com as tecnologias de Big Data e suas implicações para o ensino e a gestão escolar. A capacitação contínua permite que os profissionais se adaptem às novas demandas tecnológicas e aproveitem ao máximo o potencial dos dados para melhorar a qualidade da educação.

Nesse contexto, o papel dos educadores e gestores na era do Big Data se torna estratégico, pois eles são responsáveis por interpretar os dados, tomar decisões baseadas em evidências e, acima de tudo, garantir que a utilização de Big Data seja feita de forma ética e responsável. Cabral *et al.* (2024, p. 161) ressaltam que, com o aumento da quantidade de dados coletados, é fundamental que os educadores e gestores desenvolvam uma compreensão crítica sobre como esses dados são usados, assegurando que as informações não sejam apenas coletadas, mas transformadas em ações que melhorem o processo educacional de maneira justa e inclusiva. Assim, o Big Data não apenas transforma a prática pedagógica, mas também redefine as funções e responsabilidades dos profissionais da educação, tornando-os gestores ativos da aprendizagem dos alunos.

O FUTURO DA APRENDIZAGEM COM BIG DATA

O futuro da aprendizagem com a utilização de Big Data oferece uma visão promissora para a educação, com a possibilidade de promover práticas pedagógicas inovadoras, inclusivas e personalizadas. A coleta e análise de dados têm o potencial de transformar a forma como o ensino é estruturado, permitindo uma adaptação contínua aos ritmos e necessidades individuais dos alunos. Segundo Cabral *et al.* (2024, p. 161), o uso de Big Data pode contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem dinâmicos, onde as estratégias pedagógicas são constantemente ajustadas com base nas informações obtidas sobre o desempenho dos estudantes. Isso torna possível a personalização do ensino, ajustando o conteúdo e os métodos de acordo com as

particularidades de cada aluno, o que pode melhorar significativamente a eficácia do processo educacional.

Além disso, a análise de dados pode promover uma educação inclusiva, ao identificar as diferentes necessidades dos alunos e possibilitar intervenções específicas. De acordo com Tozzi *et al.* (2024, p. 210), ao integrar Big Data na educação, é possível identificar padrões de aprendizagem que podem passar despercebidos em abordagens tradicionais. Isso permite que os educadores ofereçam suporte personalizado, não apenas em termos de conteúdo, mas também de estratégias de ensino que considerem as diversidades presentes nas salas de aula. Essa capacidade de adaptação rápida pode ser especialmente benéfica para alunos com dificuldades de aprendizagem, pois proporciona um acompanhamento contínuo e a implementação de soluções eficazes antes que as lacunas se ampliem.

O uso de Big Data também está relacionado à inovação pedagógica, pois permite a implementação de metodologias ativas e o desenvolvimento de estratégias de ensino interativas e envolventes. Siqueira *et al.* (2021, p. 60) destacam que, com a análise de grandes volumes de dados, as escolas podem adotar práticas como a aprendizagem baseada em projetos, o ensino híbrido e outras abordagens que incentivam a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Isso promove um aprendizado significativo, em que os estudantes não apenas consomem informações, mas também se tornam protagonistas de seu próprio aprendizado. Com isso, as práticas pedagógicas se tornam alinhadas às exigências do século XXI, preparando os alunos para enfrentar os desafios de um mundo cada vez digital e interconectado.

1920

Por fim, a integração de Big Data na educação traz a possibilidade de um ensino eficiente e eficaz, pois as decisões pedagógicas podem ser baseadas em dados concretos. Portes *et al.* (2024, p. 120) afirmam que a utilização de dados permite que os educadores não apenas compreendam melhor o desempenho dos alunos, mas também prevejam possíveis dificuldades, proporcionando intervenções antecipadas e ajustadas às necessidades de cada estudante. O futuro da aprendizagem com Big Data, portanto, não se limita à coleta de informações, mas à criação de um ciclo contínuo de melhoria, no qual as práticas pedagógicas são constantemente refinadas, garantindo uma educação personalizada e de qualidade para todos os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais desta pesquisa buscam sintetizar os principais achados sobre o impacto do Big Data na educação, respondendo à pergunta central da pesquisa: como a coleta e

análise de dados, por meio de Big Data, podem influenciar o futuro da aprendizagem, contribuindo para a personalização do ensino e a melhoria da qualidade educacional? A partir da análise dos dados, foi possível concluir que o Big Data tem um papel crucial na personalização da aprendizagem, pois oferece ferramentas que permitem a adaptação dos processos pedagógicos às necessidades individuais de cada aluno. Isso se torna possível pela coleta e análise de dados em tempo real, que fornecem uma visão detalhada do comportamento, progresso e dificuldades dos estudantes, permitindo que os educadores ajustem suas estratégias de ensino de maneira eficaz.

Os principais achados desta pesquisa evidenciam que a implementação de Big Data na educação pode transformar a maneira como o ensino é conduzido. A personalização do ensino é um dos aspectos significativos, uma vez que os dados coletados das interações dos alunos com o conteúdo educacional permitem ajustes dinâmicos e rápidos nas estratégias pedagógicas. Além disso, a capacidade de prever o desempenho dos alunos por meio da análise de dados permite a implementação de intervenções proativas, antecipando dificuldades antes que se tornem graves, o que contribui para um acompanhamento eficiente e personalizado do progresso de cada estudante. Essa adaptação contínua e personalizada, sustentada por dados, não apenas melhora os resultados acadêmicos, mas também aumenta o engajamento e a motivação dos alunos.

1921

Outro achado relevante foi a identificação dos desafios e obstáculos enfrentados pelas instituições educacionais na implementação de Big Data, como a falta de infraestrutura tecnológica adequada, a escassez de profissionais capacitados para lidar com essas novas tecnologias e as preocupações com a privacidade e ética no uso dos dados. Esses desafios, embora significativos, não diminuem o potencial transformador do Big Data na educação, mas indicam a necessidade de investimentos em formação e infraestrutura para garantir uma utilização eficaz dessa tecnologia. A falta de uma base sólida pode comprometer a eficácia da aplicação de Big Data, limitando o acesso e o uso dos dados para uma tomada de decisão informada.

Com relação às contribuições desta pesquisa, destaca-se a ampliação da compreensão sobre o papel dos educadores e gestores no processo de integração do Big Data na educação. Foi possível perceber que o uso de dados não se limita à coleta de informações, mas envolve uma mudança significativa na forma como os profissionais da educação interagem com esses dados e os utilizam para moldar o processo de ensino-aprendizagem. A análise dos dados fornece aos educadores insights valiosos sobre os padrões de aprendizagem e permite a adaptação do ensino de forma assertiva e eficaz. Da mesma forma, os gestores escolares podem utilizar essas

informações para aprimorar a administração educacional e promover políticas pedagógicas alinhadas às necessidades dos alunos.

Por fim, é importante destacar que, apesar das conclusões apresentadas, ainda existem áreas que exigem aprofundamento. A pesquisa apontou para a necessidade de estudos sobre os aspectos éticos e de privacidade na coleta de dados educacionais, considerando o crescente volume de informações sensíveis geradas pelos alunos. Além disso, a capacitação contínua dos educadores e gestores para o uso efetivo de ferramentas de Big Data é outro ponto que requer investigação, a fim de garantir que essas tecnologias sejam utilizadas de maneira responsável e eficiente. A realização de estudos empíricos que envolvam a coleta de dados em instituições educacionais pode fornecer uma visão prática sobre a implementação do Big Data, permitindo um melhor entendimento dos benefícios e desafios no contexto real.

Dessa forma, embora os achados desta pesquisa tenham fornecido importantes insights sobre o impacto do Big Data na personalização do ensino, é evidente que a área ainda carece de investigações para complementar e expandir os conhecimentos sobre os efeitos a longo prazo dessa tecnologia na educação. A evolução contínua das ferramentas tecnológicas e a constante mudança nas demandas educacionais exigem que os pesquisadores acompanhem essas transformações, a fim de garantir que as soluções baseadas em Big Data contribuam para a melhoria da qualidade educacional e a equidade no ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, Denise; CHERUBINI, Adriana de Oliveira Ramos dos Santos; SIMONASSI, Adriana Lisboa Martins; BORÉ, Aline Paula; OLIVEIRA, Daniela Medeiros de; RODRIGUES, Joseana Lopes. O uso de ferramentas digitais para o desenvolvimento cognitivo na educação infantil. In: SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva (Org.). Educação em foco: inclusão, tecnologias e formação docente. São Paulo: Arché, 2024. p. 149-170. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-112-2-7>. Acesso em: 16 dez. 2024.

DURSO, S. D. O. Reflexões sobre a aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos para a atuação docente. Educação em Revista, v. 40, e47980, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469847980>. Acesso em: 27 dez. 2024.

GOMES, Antônio José Ferreira; VERGOSA, Bruno Francisco Monteiro; PINTO, Carlos Roberto Santos; MOURA, Cleberton Cordeiro de; SILVA, Cristiano dos Santos; SILVA, Omária Buzatto dos. Potencializando a aprendizagem ativa com tecnologia de IA. In: SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva (Org.). Aprendizagem híbrida e metodologias ativas: como a tecnologia facilita o engajamento

estudantil. São Paulo: Arché, 2024. p. 106-118. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-090-3-8>. Acesso em: 16 dez. 2024.

MOREIRA, Mônica de Azevedo Lima; MARANGONE, Francielle Lopes dos Santos; COELHO, Jaqueline Maria; LIMA, Sinita de Azevedo; GREGÓRIO, Maristela Machado. Desafios e oportunidades na educação a distância: perspectivas do estudante e do docente. In: SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana (Org.). Educação 4.0: gestão, inclusão e tecnologia na construção de currículos inovadores. São Paulo: Arché, 2024. p. 58-68. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-098-9-3>. Acesso em: 16 dez. 2024.

PARREIRA, A.; LEHMANN, L.; OLIVEIRA, M. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 29, n. 113, p. 975-999, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115>. Acesso em: 20 dez. 2024.

PORTES, Cristian Sordio Vieira; VAZ, Francisco da Conceição; FERREIRA, Guilherme Gabler Cazeli; PEREIRA, Herberth Gomes; MOTA, Maria Fabrícia Alves; MACIEL, Rosine Córdova Armstrong; FREITAS, Thaís Sossai; SILVA, Washington Luiz da. O papel das tecnologias digitais na formação de professores: oportunidades e desafios dos ambientes virtuais de aprendizagem. In: SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva (Org.). Inovação na educação: metodologias ativas, inteligência artificial e tecnologias na educação infantil e integral. São Paulo: Arché, 2024. p. 100-126. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-111-5-4>. Acesso em: 16 dez. 2024.

ROMERO, C.; VENTURA, S. Educational Data Mining: A Review of the State of the Art. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, v. 40, n. 6, p. 601-618, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2010.2053532>. Acesso em: 16 dez. 2024.

SCHLEMMER, E.; CHAGAS, W. S.; SCHUSTER, B. E. Aplicações de Big Data na Educação OnLIFE. Educação e Pesquisa, v. 46, p. 120, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248254817>. Acesso em: 16 dez. 2024.

SIQUEIRA, C. F. R.; MOLON, J.; FRANCO, S. R. K. Big Data e Inteligência Artificial na Gestão Escolar. Ensino da Matemática em Debate, v. 8, n. 1, p. 42-60, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emd/article/view/49147>. Acesso em: 16 dez. 2024.

TOZZI, Cristiane Camargo Campanha; BENTO, Ingrid de Souza; BONICHETA, Letícia Cassaro; CAMPANIN, Maria Aparecida Azevedo; DONA, Raiane Amorim Menini. Mídias digitais na educação online: o impacto da linguagem audiovisual e ferramentas colaborativas. In: SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva (Org.). Mídias e tecnologia no currículo: estratégias inovadoras para a formação docente e contemporânea. São Paulo: Arché, 2024. p. 198-210. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-106-9>. Acesso em: 16 dez. 2024.

VIEIRA, M. C. Tecnologias digitais na aprendizagem de português língua não materna: a perspectiva de aprendentes e professores em contextos diversificados de aprendizagem [Tese de Doutorado em Ciências da Educação, Especialidade Educação, Desenvolvimento Comunitário e Formação de Adultos]. Vol. 1. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação

da Universidade de Coimbra, 2022. Disponível em:
<http://repositorio.ipv.pt/handle/20.500.11960/2760>. Acesso em: 27 dez. 2024.

ZAPPAROLLI, L.; STIUBIENER, I.; BRAGA, J.; PIMENTEL, E. Aplicando Técnicas de Business Intelligence e Learning Analytics em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017), VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, p. 536-546, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.536>. Acesso em: 16 dez. 2024.