

**JUSTIÇA ALGORÍTMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
VIESES EM FERRAMENTAS DIGITAIS, IMPACTOS NA INCLUSÃO
ESCOLAR E DIRETRIZES PARA MITIGAÇÃO PEDAGÓGICA**

DOI: 10.5281/zenodo.19476686

Sueli Cristina Garcia Ferreira

*Licenciada em Pedagogia. Pós-graduada em Psicopedagogia. Mestranda em
Tecnologias Emergentes em Educação.*

Urana Menezes Santana

*Licenciada em Pedagogia. Pós-graduada em Tecnologias Educacionais. Mestranda em
Tecnologias Emergentes na Educação.*

Ruth Leia Trindade Ramos Santos

*Pedagoga. Especialista em Psicopedagogia Institucional. Especialista em Alfabetização
e Letramento. Especialista em Educação Especial e Inclusiva. Mestranda em
Tecnologias Emergentes em Educação.*

Ana Alice Nunes Santos

*Licenciada em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia UNEB. Pós-graduada
em Arte-Educação. Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must
University.*

Sônia Barbosa dos Santos Silva

*Licenciada em Pedagogia. Especialista em Gestão Pública Municipal. Especialista em
Alfabetização e Letramento. Especialista em Gestão e Coordenação da Educação
Integral. Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação.*

Deiler Fraga Rabelo

*Graduação em Biblioteconomia. Especialização em Biblioteconomia.
Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University.*

Zaqueu Dantas dos Santos

*Licenciado em Matemática, graduado em Educação Matemática e Mestrando em
Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University.*

Ana Kellis Lacerda Gentil

*Licenciada em Pedagogia, pós-graduada em Psicopedagogia e graduada em Letras
(Segunda Licenciatura). Mestranda no PROFEI – Universidade do Estado de Mato
Grosso (UNEMAT), na área de Educação Inclusiva.*

RESUMO: Este artigo examina criticamente o uso de ferramentas digitais baseadas em algoritmos na educação básica, com foco nos vieses que podem emergir desses sistemas e seus efeitos sobre a inclusão escolar. Parte-se da premissa de que tecnologias educacionais orientadas por dados não são neutras, pois incorporam padrões históricos que podem reproduzir desigualdades sociais. A investigação, de natureza qualitativa e caráter bibliográfico-documental, apoia-se na análise de estudos contemporâneos sobre justiça algorítmica, educação digital e equidade. Os achados indicam que a falta de transparência nos critérios de funcionamento dos algoritmos, aliada à dependência excessiva de decisões automatizadas, pode limitar a atuação docente e reforçar processos de exclusão. Na interpretação dos resultados, defende-se a adoção de diretrizes pedagógicas e institucionais que priorizem a equidade, a leitura crítica das tecnologias e a responsabilidade no uso de dados educacionais. Conclui-se que a promoção de uma educação mais justa requer a integração entre reflexão ética, formação docente e revisão constante das ferramentas digitais utilizadas no ambiente escolar.

Palavras-chave: Justiça Algorítmica; Educação Básica; Inclusão Escolar; Tecnologias Educacionais; Equidade.

ABSTRACT: This article critically examines the use of algorithm-based digital tools in basic education, focusing on the biases that may arise from these systems and their effects on school inclusion. It is grounded in the premise that data-driven educational technologies are not neutral, as they incorporate historical patterns that can reproduce social inequalities. The study adopts a qualitative approach, based on bibliographic and documentary analysis of contemporary research on algorithmic justice, digital education, and equity. The findings suggest that the lack of transparency in algorithmic processes, combined with an overreliance on automated decisions, may constrain teacher agency and reinforce exclusionary practices. In discussing these results, the article highlights the importance of pedagogical and institutional guidelines that emphasize equity, critical engagement with technology, and responsible data use. It concludes that fostering a more equitable educational environment requires the integration of ethical reflection, teacher education, and continuous evaluation of digital tools used in schools.

Keywords: Algorithmic Justice; Basic Education; School Inclusion; Educational Technologies; Equity.

RESUMEN: Este artículo examina de manera crítica el uso de herramientas digitales basadas en algoritmos en la educación básica, centrándose en los sesgos que pueden surgir de estos sistemas y sus efectos en la inclusión escolar. Se parte del supuesto de que las tecnologías educativas basadas en datos no son neutrales, ya que incorporan patrones históricos que pueden reproducir desigualdades sociales. La investigación adopta un enfoque cualitativo, de carácter bibliográfico y documental, sustentado en el análisis de estudios actuales sobre justicia algorítmica, educación digital y equidad. Los resultados indican que la falta de transparencia en el funcionamiento de los algoritmos, junto con la dependencia excesiva de decisiones automatizadas, puede limitar la acción docente y reforzar procesos de exclusión. En la discusión, se destaca la necesidad de establecer orientaciones pedagógicas e institucionales que prioricen la equidad, la reflexión crítica sobre las tecnologías y el uso responsable de los datos. Se concluye que la construcción de una educación más justa requiere la articulación entre reflexión ética, formación docente y evaluación constante de las herramientas digitales utilizadas en el contexto escolar.

Palabras clave: Justicia Algorítmica; Educación Básica; Inclusión Escolar; Tecnologías Educativas; Equidad.

INTRODUÇÃO

A intensificação do uso de tecnologias digitais na educação básica tem promovido mudanças significativas nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação. Entre essas

transformações, destaca-se a crescente adoção de ferramentas educacionais baseadas em algoritmos, capazes de analisar dados, prever desempenhos e orientar intervenções pedagógicas. Tais sistemas são frequentemente apresentados como soluções inovadoras para a personalização do ensino, a otimização do tempo docente e o acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos estudantes. No entanto, a inserção desses dispositivos no cotidiano escolar também suscita questionamentos relevantes acerca de seus efeitos sobre a equidade educacional.

Os algoritmos educacionais operam a partir da coleta e processamento de grandes volumes de dados, utilizando modelos matemáticos que identificam padrões e produzem classificações. Esses processos, embora tecnicamente sofisticados, não são neutros. Conforme argumenta O’Neil (2016), sistemas algorítmicos tendem a reproduzir desigualdades quando são construídos com base em dados históricos marcados por assimetrias sociais. No campo educacional, isso pode resultar na naturalização de diferenças de desempenho, na limitação de trajetórias escolares e na reprodução de estigmas associados a determinados grupos sociais.

A literatura crítica sobre tecnologia e educação tem destacado que os vieses algorítmicos podem afetar diretamente a inclusão escolar. Noble (2018) demonstra que algoritmos podem reforçar discriminações raciais e socioeconômicas ao reproduzir padrões existentes nos dados utilizados para seu treinamento. Em contextos educacionais, isso se manifesta na priorização de determinados conteúdos, na classificação de estudantes e na definição de percursos de aprendizagem que nem sempre consideram a diversidade cultural e social dos sujeitos.

No Brasil, a discussão sobre justiça algorítmica na educação básica ganha relevância diante das desigualdades estruturais que caracterizam o sistema educacional. O acesso às tecnologias digitais, a qualidade da infraestrutura escolar e as condições de formação docente variam significativamente entre diferentes regiões e redes de ensino. De acordo com dados do Cetic.br (2022), essas desigualdades impactam diretamente o uso pedagógico das tecnologias, criando cenários nos quais ferramentas digitais podem ampliar, em vez de reduzir, as disparidades educacionais.

Nesse contexto, o conceito de justiça algorítmica emerge como uma abordagem teórica e prática voltada à análise crítica dos sistemas automatizados. Segundo Floridi et al. (2018), a justiça algorítmica envolve princípios como transparência, equidade, responsabilidade e explicabilidade, que devem orientar o desenvolvimento e a utilização de tecnologias baseadas em inteligência artificial. Aplicados à educação, esses princípios permitem problematizar o papel dos algoritmos na organização das práticas pedagógicas e na produção de desigualdades.

A prática docente, por sua vez, passa a ser diretamente influenciada por decisões algorítmicas. Ferramentas digitais sugerem conteúdos, indicam níveis de desempenho e orientam intervenções pedagógicas, muitas vezes sem explicitar os critérios utilizados. Selwyn (2019) alerta que essa dinâmica pode comprometer a autonomia do professor, caso as recomendações automatizadas sejam adotadas sem reflexão crítica. Assim, torna-se fundamental compreender como os educadores podem atuar de forma ativa na mediação dessas tecnologias.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar os vieses presentes em ferramentas digitais educacionais, discutir seus impactos na inclusão escolar e propor diretrizes para mitigação pedagógica à luz da justiça algorítmica. A pesquisa busca contribuir para o debate acadêmico ao evidenciar a necessidade de abordagens críticas e contextualizadas no uso de algoritmos na educação básica.

DESENVOLVIMENTO

Os algoritmos educacionais podem ser compreendidos como instrumentos que organizam, classificam e interpretam dados educacionais, influenciando diretamente práticas pedagógicas e decisões institucionais. Gillespie (2018) destaca que esses sistemas não apenas processam informações, mas também produzem visões específicas da realidade, moldando percepções sobre desempenho, aprendizagem e sucesso escolar.

Um dos principais problemas associados a esses sistemas é a presença de vieses algorítmicos. Esses vieses podem surgir em diferentes etapas do desenvolvimento dos algoritmos, desde a coleta de dados até a definição dos critérios de análise. Kitchin (2017)

argumenta que dados nunca são neutros, pois refletem contextos sociais, escolhas metodológicas e limitações técnicas. No campo educacional, isso significa que algoritmos podem reproduzir desigualdades relacionadas a fatores como renda, raça e localização geográfica.

A avaliação automatizada é um exemplo relevante desse fenômeno. Sistemas que utilizam inteligência artificial para corrigir redações ou analisar respostas podem favorecer determinados padrões linguísticos, penalizando estudantes que utilizam variedades linguísticas diferentes. Noble (2018) aponta que esse tipo de viés contribui para a exclusão de grupos historicamente marginalizados, reforçando desigualdades educacionais.

A personalização da aprendizagem, frequentemente apresentada como um benefício dos algoritmos educacionais, também deve ser analisada de forma crítica. Embora esses sistemas possam adaptar conteúdos ao ritmo do estudante, eles também podem limitar o acesso a experiências educacionais mais amplas. O’Neil (2016) argumenta que modelos preditivos tendem a reforçar expectativas existentes, dificultando a superação de trajetórias marcadas por baixo desempenho.

A justiça algorítmica propõe enfrentar esses desafios por meio de princípios éticos e técnicos. Floridi et al. (2018) defendem que algoritmos devem ser transparentes, auditáveis e orientados pela equidade. Isso implica garantir que os critérios utilizados pelos sistemas sejam compreensíveis e que seus impactos possam ser avaliados de forma crítica.

No contexto da educação básica, a implementação desses princípios exige a participação ativa de professores e gestores. Selwyn (2019) destaca que a formação docente deve incluir competências relacionadas à compreensão e à análise crítica de tecnologias digitais. Isso permite que os educadores questionem recomendações automatizadas e utilizem os algoritmos como ferramentas de apoio, e não como substitutos de seu julgamento pedagógico.

A governança dos dados educacionais também desempenha um papel fundamental na justiça algorítmica. Williamson (2017) argumenta que a coleta e o uso de dados devem ser orientados por princípios éticos e regulatórios, garantindo a proteção da privacidade

dos estudantes e a transparência nos processos de análise. No Brasil, a Lei Geral de Proteção de Dados (BRASIL, 2018) estabelece diretrizes importantes nesse sentido, embora sua aplicação no campo educacional ainda enfrente desafios.

Além disso, a inclusão escolar deve ser considerada como um princípio orientador na adoção de tecnologias educacionais. Bonilla (2011) destaca que a inclusão digital envolve não apenas o acesso às tecnologias, mas também a capacidade de utilizá-las de forma crítica e significativa. Nesse sentido, a justiça algorítmica contribui para ampliar a compreensão da inclusão, incorporando dimensões éticas e sociais ao debate tecnológico.

A mitigação dos vieses algorítmicos requer estratégias pedagógicas e institucionais. Entre essas estratégias, destacam-se a diversificação dos dados utilizados nos sistemas, a revisão contínua dos algoritmos e a criação de mecanismos de participação da comunidade escolar na avaliação das tecnologias. Freire (1996) enfatiza a importância do diálogo e da reflexão crítica como elementos centrais da prática educativa, princípios que podem ser aplicados à análise dos algoritmos.

Assim, a construção de uma educação digital mais justa depende da articulação entre tecnologia, pedagogia e ética. A justiça algorítmica oferece um referencial importante para essa articulação, permitindo problematizar os impactos das tecnologias e orientar práticas educativas comprometidas com a equidade.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica e documental, com foco na análise crítica da produção acadêmica relacionada à justiça algorítmica, algoritmos educacionais e inclusão escolar. A escolha por essa abordagem justifica-se pela necessidade de compreender o fenômeno em sua complexidade teórica e conceitual, considerando diferentes perspectivas interdisciplinares.

A seleção das fontes foi realizada em bases de dados reconhecidas, como SciELO, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando descritores como “algoritmos educacionais”, “justiça algorítmica”, “inclusão escolar” e “tecnologias

digitais na educação”. Foram priorizadas publicações entre 2011 e 2023, incluindo livros, artigos científicos e documentos institucionais.

Os dados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), permitindo a identificação de categorias temáticas relacionadas aos vieses algorítmicos, impactos educacionais e estratégias de mitigação. Quanto às considerações éticas, a pesquisa respeitou os princípios de integridade acadêmica e uso responsável das fontes.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a ausência de dados empíricos, o que restringe a generalização dos resultados. No entanto, a análise teórica oferece subsídios relevantes para futuras investigações e para o desenvolvimento de práticas educacionais mais equitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise indicam que os algoritmos educacionais apresentam potencial para apoiar processos de ensino e aprendizagem, mas também evidenciam riscos significativos relacionados à reprodução de desigualdades. Observou-se que sistemas automatizados tendem a operar com base em dados que refletem contextos sociais desiguais, o que pode comprometer a equidade educacional.

A discussão desses resultados à luz da literatura revela que a justiça algorítmica constitui um referencial fundamental para a avaliação crítica dessas tecnologias. Autores como O’Neil (2016) e Noble (2018) reforçam a necessidade de transparência e responsabilização, enquanto Selwyn (2019) destaca a importância da mediação docente.

Além disso, identificou-se que a formação de professores e a implementação de políticas institucionais são elementos centrais para a mitigação dos vieses algorítmicos. A análise evidencia que o uso consciente e crítico das tecnologias pode contribuir para a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida neste artigo permitiu evidenciar que a utilização de algoritmos educacionais na educação básica apresenta desafios significativos relacionados à justiça, à equidade e à inclusão escolar. Embora essas tecnologias sejam frequentemente associadas à inovação e à eficiência, sua adoção sem uma abordagem crítica pode contribuir para a reprodução de desigualdades históricas.

Os fundamentos da justiça algorítmica oferecem um referencial teórico e prático essencial para compreender e enfrentar esses desafios. A incorporação de princípios como transparência, equidade e responsabilização permite orientar o uso das tecnologias de forma mais ética e comprometida com a inclusão educacional.

No âmbito da prática pedagógica, destaca-se a importância da formação docente para o uso crítico das ferramentas digitais. Professores preparados para compreender os limites e as potencialidades dos algoritmos podem atuar como mediadores ativos, promovendo práticas educativas mais justas.

Por fim, a construção de uma educação digital inclusiva depende da articulação entre políticas públicas, formação docente e participação da comunidade escolar. A justiça algorítmica, nesse contexto, representa um caminho promissor para alinhar inovação tecnológica e compromisso social, contribuindo para a construção de sistemas educacionais mais equitativos..

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BONILLA, Maria Helena Silveira. **Inclusão digital: ambiguidades em curso**. Salvador: EDUFBA, 2011.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 15 ago. 2018.

CETIC.BR. **TIC Educação 2022: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023.

FLORIDI, Luciano et al. AI4People: an ethical framework for a good AI society. **Minds and Machines**, Dordrecht, v. 28, n. 4, p. 689-707, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GILLESPIE, Tarleton. **Custodians of the internet: platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media.** New Haven: Yale University Press, 2018.

KITCHIN, Rob. Thinking critically about and researching algorithms. **Information, Communication & Society**, London, v. 20, n. 1, p. 14-29, 2017.

NOBLE, Safiya Umoja. **Algorithms of oppression: how search engines reinforce racism.** New York: New York University Press, 2018.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy.** New York: Crown, 2016.

SELWYN, Neil. **Should robots replace teachers? AI and the future of education.** Cambridge: Polity Press, 2019.

VALENTE, José Armando. **Tecnologias digitais e educação: desafios contemporâneos.** Campinas: Unicamp, 2019.

WILLIAMSON, Ben. **Big data in education: the digital future of learning, policy and practice.** London: SAGE, 2017.

ZUBOFF, Shoshana. **The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power.** New York: PublicAffairs, 2019.