Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE
Brazilian Journal of Computers in Education
(ISSN online: 2317-6121; print: 1414-5685)
https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie

Submission: 27/06/2026; 1st round notif.: 21/08/2026; New version: 18/09/2026; 2nd round notif.: 01/10/2026
Camera ready: 02/10/2026; Edition review: 09/11/2026; Available online: 09/11/2026; Published: 09/11/2026

A inteligência artificial como vetor da transformação digital nas políticas públicas educacionais: uma análise bibliométrica da produção científica

Artificial intelligence as a driver of digital transformation in public education policy: a bibliometric analysis of scientific publications

La inteligencia artificial como motor de la transformación digital en las políticas de educación pública: un análisis bibliométrico de la producción científica

Jardel Lucas Garcia
Universidade FUMEC
ORCID: 0000-0001-7355-3085
jardelgarcia.ti@gmail.com

Istela Pereira Caixeta Barcelos
Universidade FUMEC
ORCID: 0009-0000-5180-5448
istelapereira@yahoo.com.br

Danielle Soalheiro
Universidade FUMEC
ORCID: 0009-0008-9948-4346
danielle.soalheiro@gmail.com

Deivy Wederson Soares Rodrigues
Universidade FUMEC
ORCID: 0009-0006-8153-9527
deivywederson@gmail.com

Luciano Rodrigues Marçal
Universidade FUMEC
ORCID: 0009-0002-5145-4590
lucianoibiai@gmail.com

Cleusa Barbosa Teodoro de Andrade
Universidade FUMEC
ORCID: 0009-0006-6963-3406
cleusaescola2016@outlook.com

Frederico Leocádio Ferreira
Universidade FUMEC
ORCID: 0000-0002-1038-9940
fredericoleocadio@gmail.com

Resumo

As políticas públicas educacionais são essenciais para garantir não apenas a disponibilidade mas o acesso equitativo e de qualidade a todo indivíduo. No que tange à tecnologia, não é incomum que os aparatos tecnológicos e suas circunstâncias de uso ganhem a sociedade e, consequentemente, as escolas antes mesmo que se construa uma legislação (até mesmo um entendimento) acerca deles. Desse contexto emerge a seguinte questão: como se configura a produção científica internacional sobre políticas públicas acerca da inteligência artificial enquanto tecnologia promotora da transformação digital na educação? Dessa forma, este artigo tem como objetivo mapear a produção científica sobre a inteligência artificial como vetor da transformação digital em políticas públicas educacionais. Embora políticas educacionais, transformação digital e inteligência artificial possuam referenciais consolidados individualmente, a intersecção dos três eixos carece de mapeamentos científicos sólidos que permitam analisar sua presença nas investigações a nível global. Nesse contexto, este estudo contribui para preencher essa lacuna ao oferecer panorama replicável sobre o campo em âmbito nacional e internacional por meio de uma bibliometria enquanto procedimento metodológico. Para isso, fez-se uso do pacote Bibliometrix e de sua interface Biblioshiny. Como resultados, a análise bibliométrica dos 149 artigos selecionados das bases Scopus e Web of Science revelou um campo emergente, com crescimento exponencial a partir de 2023, com dispersão geográfica, fragmentação das redes de coautoria e intensa multidisciplinaridade. Como contribuições, a bibliometria empreendida é replicável e pode servir de base para revisões sistemáticas e pesquisas qualitativas futuras que se fazem necessárias no campo. Ficou evidente, assim, que a temática das políticas públicas nos debates científicos sobre inteligência artificial mostra-se periférica nesse corpus, o que suscita maiores esforços a nível global para interseccionar tais temas a fim

Cite as: Garcia, J. L., Barcelos, I. P. C., Soalheiro, D., Rodrigues, D. W. S., Marçal, L. R., Andrade, C. B. T., & Ferreira, F. L. (2026). A inteligência artificial como vetor da transformação digital nas políticas públicas educacionais: uma análise bibliométrica da produção científica. Revista Brasileira de Informática na Educação, vol. 34, pp. 1682-1707. https://doi.org/10.5753/rbie.2026.8579

de consolidar o campo e subsidiar o desenvolvimento de tais políticas ainda incipientes nas discussões educacionais em todo o mundo.
Palavras-Chave: *Inteligência Artificial; Transformação Digital; Políticas Públicas Educacionais; Bibliometria; Governança Digital.*

Abstract

Educational public policies are essential to guarantee not only the availability but also the equitable and quality access to education for every individual. Regarding technology, it is not uncommon for technological tools and their conditions of use to permeate society, and consequently schools, before any legislation, or even a shared understanding, has been developed around them. From this context emerges the following question: how is international scientific production on public policies regarding artificial intelligence as a technology that promotes digital transformation in education configured? Thus, this article aims to map the scientific production on artificial intelligence as a driver of digital transformation in educational public policies. Although educational policies, digital transformation, and artificial intelligence each have individually consolidated theoretical frameworks, the intersection of these three axes lacks robust scientific mappings that would allow for the analysis of their presence in research at a global level. In this context, this study contributes to filling this gap by offering a replicable overview of the field at both national and international levels through bibliometrics as a methodological procedure, using the Bibliometrix package and its Biblioshiny interface. As results, the bibliometric analysis of 149 articles selected from the Scopus and Web of Science databases revealed an emerging field marked by exponential growth from 2023 onwards, geographic dispersion, fragmentation of co-authorship networks, and intense multidisciplinarity. As contributions, the bibliometric analysis conducted is replicable and can serve as a basis for future systematic reviews and qualitative research that are needed in the field. It became evident that the theme of public policies in the scientific debates on artificial intelligence remains peripheral within this corpus, which calls for greater global efforts to intersect these themes in order to consolidate the field and support the development of policies that are still incipient in educational discussions worldwide.
Keywords: *Artificial Intelligence; Digital Transformation; Educational Public Policies; Bibliometrics; Digital Governance.*

Resumen

Las políticas públicas educativas son esenciales para garantizar no solo la disponibilidad, sino también el acceso equitativo y de calidad a la educación para cada individuo. En lo que respecta a la tecnología, no es infrecuente que los dispositivos tecnológicos y sus condiciones de uso penetren en la sociedad y, en consecuencia, en las escuelas, antes de que se haya construido ninguna legislación, ni siquiera una comprensión compartida, en torno a ellos. De este contexto emerge la siguiente pregunta: ¿cómo se configura la producción científica internacional sobre políticas públicas acerca de la inteligencia artificial como tecnología promotora de la transformación digital en la educación? De este modo, el presente artículo tiene como objetivo mapear la producción científica sobre la inteligencia artificial como vector de la transformación digital en las políticas públicas educativas. Aunque las políticas educativas, la transformación digital y la inteligencia artificial poseen marcos teóricos consolidados de forma individual, la intersección de estos tres ejes carece de mapeos científicos sólidos que permitan analizar su presencia en las investigaciones a nivel global. En este contexto, el estudio contribuye a llenar este vacío al ofrecer un panorama replicable sobre el campo en el ámbito nacional e internacional mediante la bibliometría como procedimiento metodológico, utilizando el paquete Bibliometrix y su interfaz Biblioshiny. Como resultados, el análisis bibliométrico de los 149 artículos seleccionados de las bases Scopus y Web of Science reveló un campo emergente, con crecimiento exponencial a partir de 2023, dispersión geográfica, fragmentación de las redes de coautoría e intensa multidisciplinariedad. Como contribuciones, la bibliometría realizada es replicable y puede servir de base para futuras revisiones sistemáticas e investigaciones cualitativas necesarias en el campo. Quedó en evidencia, así, que la temática de las políticas públicas en los debates científicos sobre inteligencia artificial se muestra periférica en este corpus, lo que suscita mayores esfuerzos a nivel global para intersectar dichos temas con el fin de consolidar el campo y apoyar el desarrollo de políticas aún incipientes en los debates educativos de todo el mundo.
Palabras clave: *Inteligencia Artificial; Transformación Digital; Políticas Públicas Educativas; Bibliometría; Gobernanza Digital.*

1 Introdução

As políticas públicas educacionais constituem instrumentos centrais para garantir o acesso, a permanência e a qualidade da educação, articulando-se com o desenvolvimento socioeconômico e com processos mais amplos de transformação social (Jahnke et al., 2026). Em paralelo, a Transformação Digital (TD) passou a ser compreendida para além da adoção de tecnologias, isto é, como um processo de reconfiguração das estruturas de valor, dos modos de governança e das relações entre Estado, sociedade e tecnologia (Vial, 2019).

Nesse contexto de modernização do Estado e expansão digital, a Inteligência Artificial Generativa (IAG) surge como elemento disruptivo, alterando práticas de ensino e aprendizagem, bem como a gestão de sistemas educacionais (Silva, 2025). A urgência deste debate é evidenciada por dados que apontam que a utilização de plataformas de IA já alcança 70% entre estudantes do Ensino Médio, tornando imperativa a discussão sobre sua integração ética e regulamentada (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2025).

E embora políticas educacionais, transformação digital e inteligência artificial possuam referenciais consolidados quando analisados separadamente, a interseção entre esses três eixos ainda carece de estudos sistemáticos em nível nacional e internacional, constituindo uma lacuna de investigação científica. É justamente nessa convergência entre os três temas no ambiente escolar que se insere este estudo.

Tal lacuna reforça a necessidade de políticas estruturantes e marcos regulatórios que orientem a IA como vetor de justiça social e equidade (Barbosa et al., 2024). O monitoramento das inovações tecnológicas pelo Estado é indispensável para evitar que a adoção da IA aprofunde desigualdades digitais e sociais. Entretanto, inexistem, até o momento, mapeamentos bibliométricos consistentes que identifiquem como a literatura articula políticas educacionais, transformação digital e inteligência artificial em um mesmo campo.

Diante disso, este artigo tem como objetivo mapear a produção científica sobre a inteligência artificial como vetor da transformação digital em políticas públicas educacionais. Para isso, adotou-se a análise bibliométrica como procedimento metodológico, a partir das bases *Scopus* e *Web of Science*, com processamento dos dados realizado pelo pacote *Bibliometrix*. Combinados, o procedimento e o software visam oferecer uma visão replicável e objetiva da produção científica do campo analisado a fim de identificar padrões e tendências na literatura (Aria; Cuccurullo, 2017).

Cabe esclarecer, ainda, que se optou por não restringir as buscas bibliométricas à inteligência artificial generativa (IAG) ou aos Modelos de Linguagem de Grande Escala (*Large Language Models*, ou *LLMs*) uma vez que o objetivo do mapeamento pretendido neste estudo se dá sobre a IA em sentido amplo. Isto é, pretendeu-se incluir desde os primeiros registros do campo até o presente e não somente àqueles surgidos após o advento da IAG, o que também permitiu identificar possíveis razões para possíveis picos de produção científica em alguns períodos.

Para cumprir esses objetivos, o artigo está organizado em oito seções. Após esta introdução, apresenta-se o referencial teórico em três eixos: políticas públicas educacionais, fundamentos da transformação digital e implicações da inteligência artificial (neste caso, da IA generativa) na educação. Em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos adotados. Na sequência, são apresentados e discutidos os resultados das análises bibliométricas. Por fim, apresentam-se as considerações finais, com uma síntese dos achados, suas contribuições e sugestões para pesquisas futuras, seguidas das referências bibliográficas que sustentam esta investigação.

2 Políticas públicas educacionais: do conceito à inovação pedagógica e tecnológica

As políticas públicas são ações que delimitam as condições de universalização do acesso e de permanência escolar, concebidas como indutoras da qualidade educacional em dada formação social (Jahnke et al., 2026). A investigação dessa área busca compreender a configuração dessas diretrizes frente ao desenvolvimento socioeconômico nacional e da transformação social por meio da educação (Jahnke et al., 2026; Mainardes, 2006).

Nesse viés, as políticas educacionais se dão por meio de intervenções estatais que refletem os valores sociais e as prioridades dos blocos no poder (Santos, 2011; Saviani, 2020). O seu processo de constituição é conflituoso, emergindo de disputas, de negociações, de consensos provisórios entre atores, tais como formuladores de políticas, educadores, pais e comunidade em geral (Mainardes, 2006).

Ainda, a formulação dessas políticas se dá enquanto objeto complexo e composto de múltiplas dimensões, abrangendo fases de identificação de demandas sociais, de agendamento (*agenda-setting*), de formulação de alternativas e de tomada de decisão, tudo isso sob a determinação de variáveis econômicas e arranjos político-partidários (Di Giusto; Ribeiro, 2019; Sousa; Batista; Helal, 2022). A partir da abordagem do ciclo de políticas públicas, constata-se que a sua formulação abre mão de qualquer linearidade mecânica ou neutralidade técnica, isto é, trata-se de um campo de intensas disputas e negociações (Mainardes, 2006).

Assim, planejar bem a governança na criação de uma política é essencial para o seu sucesso, pois erros no desenho inicial enfraquecem e comprometem todas as etapas seguintes. (Di Giusto; Ribeiro, 2019). A solidez desde o princípio da proposta é o que determina a viabilidade de sua execução física e financeira perante as metas planejadas (Jahnke et al. 2026; Sousa; Batista; Helal, 2022).

Já a implementação de políticas educacionais corresponde à etapa em que as diretrizes e os planos são transpostos para a prática, envolvendo a alocação de recursos, a coordenação governamental e a interação entre diversos níveis de governo (Di Giusto; Ribeiro, 2019; Sousa; Batista; Helal, 2022). Trata-se de um momento crítico em que a burocracia a nível de rua (isto é, neste caso, professores e gestores escolares) adapta as regras legais a partir de suas próprias realidades e limitações (Di Giusto; Ribeiro, 2019; Mainardes, 2006).

Essa implementação é, então, multidimensional e esbarra na escassez de recursos orçamentários, na resistência de grupos de interesse, no engessamento burocrático e nos regimes de descontinuidade administrativa decorrentes da alternância de poder político (Di Giusto; Ribeiro, 2019; Sousa; Batista; Helal, 2022). Tais variáveis são capazes de desviar ou dificultar o alcance dos objetivos propostos no desenho original da política (Sousa; Batista; Helal, 2022).

Nesse processo, o Estado assume centralidade no ordenamento das políticas educacionais, operando de forma simultânea como ente formulador, como agente financiador, como órgão regulador e como provedor direto dos serviços escolares (Santos, 2011; Saviani, 2020). Conforme a perspectiva crítica de Saviani (2020), sem o Estado na educação, não há acesso universal nem ensino de qualidade já que é o poder público que garante a igualdade social e a autonomia dos cidadãos. Essa centralidade normativa resguarda o direito fundamental à educação, assegurando a democratização do acesso e permanência escolar (Jahnke et al., 2026; Saviani, 2020).

Nesse ínterim, a temática da inovação no que tange às políticas públicas educacionais abrange a introdução de novas ideias, métodos, tecnologias ou abordagens pedagógicas que visam otimizar a qualidade do ensino, da aprendizagem e da própria gestão educacional (Sales; Kenski,

2021). Disso decorre a exigência de uma avaliação criteriosa de seus impactos reais por parte dos órgãos reguladores e pesquisadores da área (Santos, 2011).

Esse monitoramento é o que vai garantir que as novas práticas e tecnologias beneficiem a todos os estudantes, impedindo que a sua introdução irregular resulte no aprofundamento das desigualdades educacionais e sociais já existentes (Jahnke et al., 2026; Sales; Kenski, 2021). Isto é, inovação e transformação digital não implicam somente fornecer recursos técnicos e tecnológicos; importa, então, conhecer melhor as suas nuances para assim, interseccionar essa temática junto às políticas públicas educacionais.

3 Transformação digital para além da tecnologia

A Transformação Digital (TD) é geralmente confundida com a simples adoção de novas ferramentas tecnológicas, mas sua essência reside em uma transformação profunda da sociedade e das organizações. Para compreender esse fenômeno, é imprescindível distinguir os conceitos de digitalização, que se refere à conversão técnica de informações analógicas em formatos digitais, e da digitalização de processos (*digitalization*), que utiliza essas informações para otimizar fluxos de trabalho existentes (Van Veldhoven; Vanthienen, 2022). A transformação digital propriamente dita vai além, representando o efeito combinado de diversas inovações que alteram as estruturas de valor, as interações humanas e os modelos de governança (Vial, 2019).

No âmbito da gestão pública, a TD atua como um catalisador para a modernização do Estado, exigindo o que se denomina inovação institucional. Esse processo vai além da transposição das burocracias para o ambiente virtual, isto é, envolve a reinvenção das instituições para que se tornem mais ágeis, transparentes e responsivas às demandas de uma sociedade hiperconectada (Brito, 2025). A modernização, nesse contexto, é impulsionada pela transição de modelos de administração fechados para ecossistemas digitais abertos, onde o governo opera como uma plataforma que integra diversos atores (cidadãos, empresas e organizações civis) em uma rede colaborativa de criação de valor público (Mitkiewicz, 2024).

Esses ecossistemas digitais representam uma mudança de paradigma na prestação de serviços, permitindo que a infraestrutura pública suporte as inovações sociais e econômicas. Em uma perspectiva internacional, observa-se que as nações mais resilientes são aquelas que conseguem superar a inércia institucional e adotar tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial e o *Big Data*, mais do que para aumentar a eficiência, mas para promover a inclusão e a equidade (Rodrigues; Castro; Fausto, 2024). A inovação institucional torna-se, portanto, o alicerce sobre o qual se constrói uma governança digital sustentável, capaz de lidar com a complexidade e a velocidade das transformações globais.

Na educação, a transformação digital redefine o papel das instituições de ensino, transicionando de um modelo de transmissão passiva de conhecimento para um ecossistema de aprendizagem ubíqua e participativa. Conforme apontam Okada, Okada e Campolina (2023), a TD na educação exige que as escolas se abram para o mundo real, integrando ciência e tecnologia em práticas de escolarização aberta que incentivam o pensamento crítico e a investigação. Esse movimento não se resume à introdução de dispositivos em sala de aula, mas à criação de ambientes híbridos e inteligentes que preparam os indivíduos para navegar e liderar em uma economia baseada no conhecimento e na sustentabilidade (OECD, 2023).

Dessa forma, a convergência entre a modernização da gestão pública e a transformação da educação é o que sustenta o desenvolvimento de uma sociedade digital madura. A TD deve ser encarada como uma jornada contínua de adaptação e reinvenção, onde o foco central permanece no ser humano e no bem-estar coletivo (Van Veldhoven; Vanthienen, 2022). O sucesso desse

processo global depende da capacidade de alinhar o progresso tecnológico com valores éticos e democráticos, garantindo que os benefícios da inovação sejam acessíveis a todos, independentemente das fronteiras geográficas ou sociais (Okada; Okada; Campolina, 2023). Em tempos de inteligência artificial generativa, a efetivação dessa conclusão torna-se ainda mais essencial e urgente.

4 Inteligência artificial generativa e suas implicações para a educação contemporânea

Antes de compreender como a inteligência artificial generativa (IAG) vem transformando de maneira profunda os processos educativos ao reconfigurar modelos de ensino e aprendizagem e permitir experiências mais flexíveis e personalizadas, é preciso entender bem o conceito e sua origem, bem como esclarecer qual a concepção adotada neste trabalho. Sichman (2021) define a inteligência artificial, em sentido amplo, como um conjunto de técnicas voltadas a resolver problemas que métodos tradicionais não conseguem abordar. Esse conceito traz consigo desde sistemas especialistas e algoritmos de aprendizagem de máquina para predição e automação de tarefas até os modelos generativos mais recentes.

Desse modo, a IAG é um subcampo da IA, caracterizado pela capacidade de produzir novos conteúdos (textos, imagens, códigos) a partir de grandes volumes de dados, sendo os Modelos de Linguagem de Grande Escala (*Large Language Models*, ou *LLM*) sua materialização textual mais popular com ampla disseminação de ferramentas generativas a partir de 2022 (UNESCO, 2023). Conforme aponta Silva (2025), a IAG vem incrementando sua influência sobre estudantes, professores e instituições e, em decorrência dessas suas características, o desafio é assegurar que sistemas inteligentes sejam mais do que autônomos, mas responsáveis, transparentes, alinhados a valores humanos.

A integração da IAG na educação ocorre em duas dimensões complementares: aprender com IA e aprender sobre IA. Na primeira, sistemas inteligentes são utilizados como ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem; na segunda, os estudantes desenvolvem conhecimentos e competências para compreender o funcionamento, as potencialidades e os limites desses sistemas, a fim de fortalecer a literacia em IA e a atuação crítica em uma sociedade altamente digitalizada (Brasil, 2026).

Entre as principais potencialidades pedagógicas da IAG destacam-se a personalização em larga escala e o feedback imediato. Tal tecnologia alinhada a esses princípios possibilita identificar dificuldades específicas, detectar lacunas conceituais, bem como adaptar explicações a diferentes níveis de proficiência e, assim, favorecer ritmos e estilos de aprendizagem diversos (Grizotes; Kowalski, 2025). Para docentes, a IAG auxilia no planejamento de aulas, na elaboração de atividades e materiais didáticos e na construção de critérios de avaliação, reduzindo tarefas administrativas e liberando tempo para acompanhamento mais qualificado dos estudantes (Silva, 2025). A geração automatizada de recursos acessíveis, como legendas, audiodescrições e traduções, também amplia possibilidades de inclusão educacional.

A automação de processos educacionais e de gestão constitui outra dimensão relevante. Wathier e Santos (2025) evidenciam que a IA pode analisar relatórios financeiros de escolas com

maior rapidez e abrangência, como no Projeto Malha Fina [1] do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), ampliando a capacidade de monitoramento e transparência do Estado. Nesse ínterim, pode-se tomar como exemplo como ferramentas de correção automática e tutores inteligentes ilustram de que forma a automação pode complementar (e não substituir) o trabalho docente (Challco et al., 2024; Wathier; Santos, 2025).

Entretanto, o uso da IAG na educação levanta desafios éticos e pedagógicos significativos. A autoria acadêmica torna-se um ponto sensível, na medida em que textos gerados por IA podem ser confundidos com produções originais, aumentando riscos de plágio e de esvaziamento da autoria intelectual (Silva, 2025). Vieses algorítmicos decorrentes de dados de treinamento reproduzem preconceitos culturais, raciais e de gênero, o que acaba por reforçar estereótipos e desigualdades já existentes (Silva, 2025; Durso, 2025). Além disso, a desigualdade digital tende a ser agravada, pois estudantes com maior acesso a infraestrutura tecnológica e literacia digital se beneficiam de forma desproporcional (Grizotes; Kowalski, 2025).

Ademais, na perspectiva de Silva (2025), questões de privacidade e segurança de dados também devem ser levadas em conta, dado que muitos sistemas coletam e armazenam informações sensíveis sem transparência adequada; para além dessa questão, as chamadas "alucinações" da IA (respostas plausíveis, porém falsas) podem induzir a erros quando aceitas sem verificação crítica. Soma-se a isso o risco de dependência excessiva da tecnologia, com possíveis impactos negativos sobre habilidades de argumentação, criatividade, leitura e pensamento crítico (Silva, 2025).

Frente a esse cenário, diversas organizações internacionais, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), defendem o uso da IA orientado por princípios éticos humanistas, centrados na proteção de direitos, na inclusão e na transparência (Silva, 2025). Contudo, a formação docente é indispensável nesse processo: professores precisam ser preparados para integrar a IAG de forma crítica, ética, responsável e pedagógica, evitando tanto proibições generalizadas quanto usos acríticos (Durso, 2025; Challco et al., 2024). Para se chegar a isso, políticas institucionais claras sobre o uso da IA em contextos escolares são fundamentais para definir esses limites, as responsabilidades e as formas de avaliação, que certamente são impactadas por sua utilização.

Além das diretrizes em nível escolar, a formulação de políticas públicas é condição indispensável para que a IA se consolide como vetor de transformação digital comprometido com a justiça social. A literatura aponta a necessidade de estratégias nacionais abrangentes, que articulem objetivos, recursos e marcos regulatórios para a integração da IA nos sistemas educacionais, incluindo infraestrutura, formação de professores e revisão curricular em consonância com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Barbosa et al., 2024; Brasil, 2026). Assim, a equidade no acesso e o enfrentamento da desigualdade digital são eixos centrais a serem considerados nesse processo (Durso, 2025).

[1] Modelo de análise de prestação de contas de programas e projetos educacionais do Governo Federal brasileiro lançado em novembro de 2022 e instituído através da Resolução FNDE/CD nº 20, de 22 de outubro de 2021 (Brasil, 2021)

Por fim, Silva (2025) destaca a urgência de repensar modelos de avaliação da aprendizagem em contextos permeados por IA, valorizando processos, reflexões e tarefas em detrimento de respostas finais facilmente delegáveis à tecnologia. Na visão do autor, a IAG não deve ser vista nem como solução mágica nem como ameaça, mas como ferramenta cujo uso precisa ser regulado, monitorado e continuamente debatido, assim como afirmam Wathier e Santos (2025). A consolidação de políticas e práticas que articulem potencialidades e riscos da IAG será decisiva para que essa tecnologia contribua para uma educação mais humanista, inclusiva e crítica. É o que se pretende aqui: verificar se há esforços atuais, em nível nacional e internacional, empreendidos para esse fim.

Antes de prosseguir para os métodos e resultados deste estudo, cabe analisar alguns estudos bibliométricos correlatos que oferecem alguns parâmetros importantes para situar os achados desta investigação. No contexto da IA na educação superior, Hinojo-Lucena et al. (2019) mapearam a produção científica entre 2007 e 2017, também utilizando as bases de dados *Scopus e Web of Science*, acerca da interseção entre IA e ensino superior. Como resultados, os autores encontraram um campo incipiente, com interesse crescente, mas pouco consolidado. Importante mencionar que o recorte temporal indica um contexto anterior à popularização da IAG.

Por sua vez, López-Chila et al. (2024) analisaram publicações de 2017 a 2023 da base *Scopus* com o objetivo de realizar um mapeamento bibliométrico acerca do estado atual do uso de IA também na educação superior. Os 870 trabalhos encontrados pelos autores permitiram aferir algumas percepções: os países que mais concentraram produções foram Estados Unidos, China e Espanha, sendo que a maior concentração temática se deu sobre temas como aprendizagem personalizada, tutoria inteligente e aspectos éticos quanto ao uso de IA sobretudo em áreas como ciência da computação e ciências sociais. O estudo também demonstra um aumento significativo das produções após a popularização da IAG, o que revela aumento de interesse sobre a área após o fenômeno.

Partindo para o campo da transformação digital no setor público, Jayanti et al. (2026) utilizaram o pacote *Bibliometrix* sob um corpus de 574 documentos indexados na Scopus como o objetivo de identificar as principais tendências de pesquisa, bem como a estrutura intelectual do campo das transformações digitais no que diz respeito aos serviços públicos. O recorte temporal dos trabalhos se deu entre os anos de 2012 a 2025, contemplando períodos anteriores e posteriores a eventos como a COVID-19 e o advento da IAG. Como principais achados, verificaram um grande crescimento de investigações a partir de 2020, mas com temas ainda limitados a questões sobre eficiência e adoção de tecnologias, com pouco espaço para políticas públicas, inclusão digital, desigualdades ou ética. Áreas como inteligência artificial e *blockchain* apareceram como temas emergentes, com concentração de estudos em países como Rússia. Os autores apontaram a necessidade de mais estudos empíricos e comparação entre regiões geográficas a fim de aprofundar as análises, que apontam muitos temas em emergência, mas poucas interseções e regulamentações.

De maneira complementar, Nugraha, Kartini e Kasman (2026), utilizando as mesmas ferramentas baseadas no *R Studio*, como o *Biblioshiny*, se dedicaram a analisar a produção científica global sobre governança digital e políticas públicas, tendo o governo da Indonésia como objeto de análise quanto à sua transformação digital. Com um recorte temporal de 10 anos, entre 2014 e 2024, os autores detiveram a análise sobre cerca de 1819 publicações advindas da Scopus, a grande maior de origem da área das Ciências Sociais. Como frutos da análise, perceberam que os trabalhos se organizam em dois grandes eixos, transformação digital e políticas públicas, sendo que o campo demonstra, ao longo dos anos, uma migração de interesse da digitalização dos processos administrativos para a governança orientada por dados. Temas como transparência, dados abertos, inteligência artificial, participação cidadã e confiança pública foram tópicos de

destaque na investigação que, entretanto, não identificou um núcleo temático único. Os autores defendem, a partir disso, a integração entre políticas para a transformação digital e condições para alfabetização, proteção e participação cidadã.

Estudos como esses demonstram a emergência de campos como inteligência artificial e transformação digital ao mesmo tempo que evidenciam certa fragmentação dessas temáticas. Além disso, essas investigações revelam poucas interseções desses temas com as políticas públicas, chegando algumas a afirmar sua inexistência ou incipiência. É justamente nessa lacuna que estudo se insere, o que confere a relevância do mapeamento proposto e descrito nas seções a seguir.

5 Metodologia

Este estudo adota abordagem quantitativa, baseada na coleta e análise de dados numéricos para identificar padrões, tendências e relações na produção científica sobre o tema. Quanto aos objetivos, classifica-se como descritivo, por não envolver intervenção dos pesquisadores, e exploratório, dada a escassez de estudos sobre a interseção entre transformação digital, inteligência artificial e políticas educacionais em nível internacional (Gil, 2008).

Como procedimento metodológico, optou-se pela análise bibliométrica, entendida como o uso de métodos estatísticos e matemáticos para avaliar, mapear e visualizar redes e conexões na literatura científica (Pritchard, 1969). A bibliometria oferece o rigor necessário para descrever quantitativamente o desenvolvimento de um campo científico, permitindo acompanhar sua evolução, dispersão e estruturas de colaboração (Glänzel, 2003), o que a torna adequada para mapear as tendências das políticas educacionais frente à expansão da IA.

Para a análise dos dados, utilizou-se o pacote *Bibliometrix*, desenvolvido em linguagem R, voltado à importação, organização, tratamento e análise de dados de bases científicas. Para isso, utilizou-se também a interface *Biblioshiny*, que possibilita realizar essas operações e visualizar resultados por meio de gráficos, tabelas, mapas e redes, sem exigir conhecimentos de programação (Aria; Cuccurullo, 2017). Além disso, também foi utilizado o módulo *BiblioAI*, ferramenta também constante do pacote *Bibliometrix*, que integra inteligência artificial para gerar descrições acerca dos gráficos obtidos no *Bilbioshiny* que, por sua vez, auxiliam nas análises.

Durante essa análise, o pacote *Bibliometrix* empregou a detecção automática de comunidades baseada em modularidade (Aria; Cuccurullo, 2017) para trazer redes de coocorrência de termos, pares e grupos de maior relevância temática no corpus, possibilitando evidenciar, por exemplo, redes de palavras-chave, redes de coautoria, mapas temáticos, temas emergentes e de tendência no campo. Outras análises, como a Lei de Lotka, descrita na seção de resultados, seguiu procedimentos nativos do pacote, estimando parâmetros de distribuição de frequência de autores por número de publicações.

Contudo, antes da coleta, estruturou-se um protocolo de investigação (Quadro 1). Baseado em Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), tal artefato tem como objetivo organizar as diretrizes a que as buscas deverão obedecer de modo a sistematizá-las e garantir rigor científico, replicabilidade e transparência à pesquisa.

Quadro 1: Protocolo elaborado para a pesquisa.

Protocolo	**Critérios**
Delimitação temática	Políticas Públicas Educacionais, Transformação Digital, Inteligência Artificial
Tipos de documentos	Artigos
Descritores de pesquisa	"education* policy", "public policy", "governance", "política* educaciona*", "política* pública*", "governança", "artificial intelligence", "generative AI", "AI", "inteligência artificial", "IA", "digital transformation", "digitalization", "digital governance", "transformação digital", "digitalização", "governança digital", "education", "educação"
Operadores lógicos booleanos	AND e OR
Delimitação idiomática	Português, inglês e espanhol
Delimitação temporal	Nenhuma
Critérios de exclusão	1. Estudos não disponíveis na íntegra; 2. Estudos duplicados; 3. Estudos não revisados por pares.
Bases de dados	Scopus e Web of Science

Conforme exibido no Quadro 1, a delimitação temática se deu sobre termos que interseccionam os três eixos que compõem esta investigação: políticas públicas em educação, transformação digital e inteligência artificial. Sob tais temas, o protocolo restringe os tipos de documentos a serem recuperados a artigos científicos finalizados para que o corpus contenha apenas registros sistematizados e revisados por pares.

Da mesma forma, os descritores utilizados foram definidos com base na articulação teórica entre as três temáticas centrais que orientam o presente estudo e combinados através dos operadores lógicos booleanos *AND* e *OR*. Para cada dimensão foram selecionados termos comumente empregados na literatura nacional e internacional, com recorte para publicações em inglês, espanhol e português, sendo este último para verificar se há produções nacionais no corpus obtido. Ainda, para que o mapeamento contemplasse trabalhos sobre inteligência artificial em sentido amplo, foram combinados descritores mais genéricos como "*artificial intelligence*", "*AI*", "*inteligência artificial*", "*IA*" a descritores mais voltados à IAG, como "*generative AI*", o que permitiu capturar trabalhos anteriores à popularização desta última.

Assim, a estratégia de busca buscou contemplar, ao mesmo tempo, os debates sobre adoção e governança de tecnologias digitais, os processos de transformação digital no campo educacional e as discussões relacionadas à formulação, gestão e governança de políticas educacionais no que tange à inteligência artificial. Optou-se por não realizar nenhuma delimitação temporal para que os resultados trouxessem uma perspectiva geral da produção científica global. Dessa forma, seria possível aferir dados como a evolução das publicações ao longo do tempo, possíveis picos ou baixas nessa temporalidade.

Ainda, foram definidos três critérios de exclusão a fim de conferir qualidade ao corpus obtido. Estudos não disponíveis na íntegra, duplicados ou não revisados por pares não serão incluídos nos registros selecionados. Dessa forma, as *strings* finais de busca (Quadro 2) foram montadas para serem aplicadas nas bases *Scopus* e *Web of Science*, selecionadas por sua abrangência a nível nacional e internacional.

Quadro 2: Strings de busca utilizadas nas bases de dados.

Base de dados	String de busca
Scopus	TITLE-ABS-KEY(("artificial intelligence" OR "generative AI" OR "inteligência artificial") AND ("education* policy" OR "public policy" OR governance OR "política* educaciona*" OR "política* pública*" OR governança) AND ("digital transformation" OR digitalization OR "digital governance" OR "transformação digital" OR digitalização OR "governança digital") AND (education OR educação)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish")) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE,"final"))
Web of Science	TS=(("artificial intelligence" OR "generative AI" OR "AI" OR "inteligência artificial" OR "IA") AND ("education* policy" OR "public policy" OR governance OR "política* educaciona*" OR "política* pública*" OR governança) AND ("digital transformation" OR digitalization OR "digital governance" OR "transformação digital" OR digitalização OR "governança digital")AND (education OR educação)) AND DT=(Article) AND LA=(English OR Spanish OR Portuguese)

Como exibido no Quadro 2, cada *string* foi construída de modo a obedecer à sintaxe de cada plataforma. Cada uma delas já contempla toda a definição disposta no protocolo de investigação. Após sua aplicação nas bases, os registros obtidos foram exportados também obedecendo aos formatos de arquivo disponíveis e indicados em cada uma delas. Na *Scopus*, foi exportado um arquivo no formato *CSV* (*comma-separated values*) e na *Web of Science* um arquivo do tipo *BibTeX* (formato de texto simples com extensão *.bib*). Ambos os formatos são compatíveis para *upload* no *Bibliometrix*, o que configurou o próximo passo.

Para garantir de fato a replicabilidade e a transparência pretendidos pelo protocolo instituído para este trabalho, os arquivos brutos exportados das bases *Scopus* e *Web of Science*, isto é, a lista completa com os trabalhos que compõem o corpus da pesquisa, e o *script* utilizado para as análises no *Bibliometrix* foram disponibilizados publicamente em repositório de acesso aberto. O link para o repositório está disponível na seção *Disponibilidade de dados e materiais*.

6 Resultados e discussão

Definido o protocolo de investigação, as buscas foram realizadas nas referidas bases de dados em 31 de maio de 2026. Antes, contudo, de proceder à análise detalhada dos dados após sua importação e tratamento realizados através do *Bibliometrix*, a seguir é exibido o fluxograma PRISMA, adaptado Page et al. (2021), que apresenta e sintetiza as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos registros que passaram pelos filtros definidos no protocolo e que compõem o corpus desta pesquisa (Figura 1).

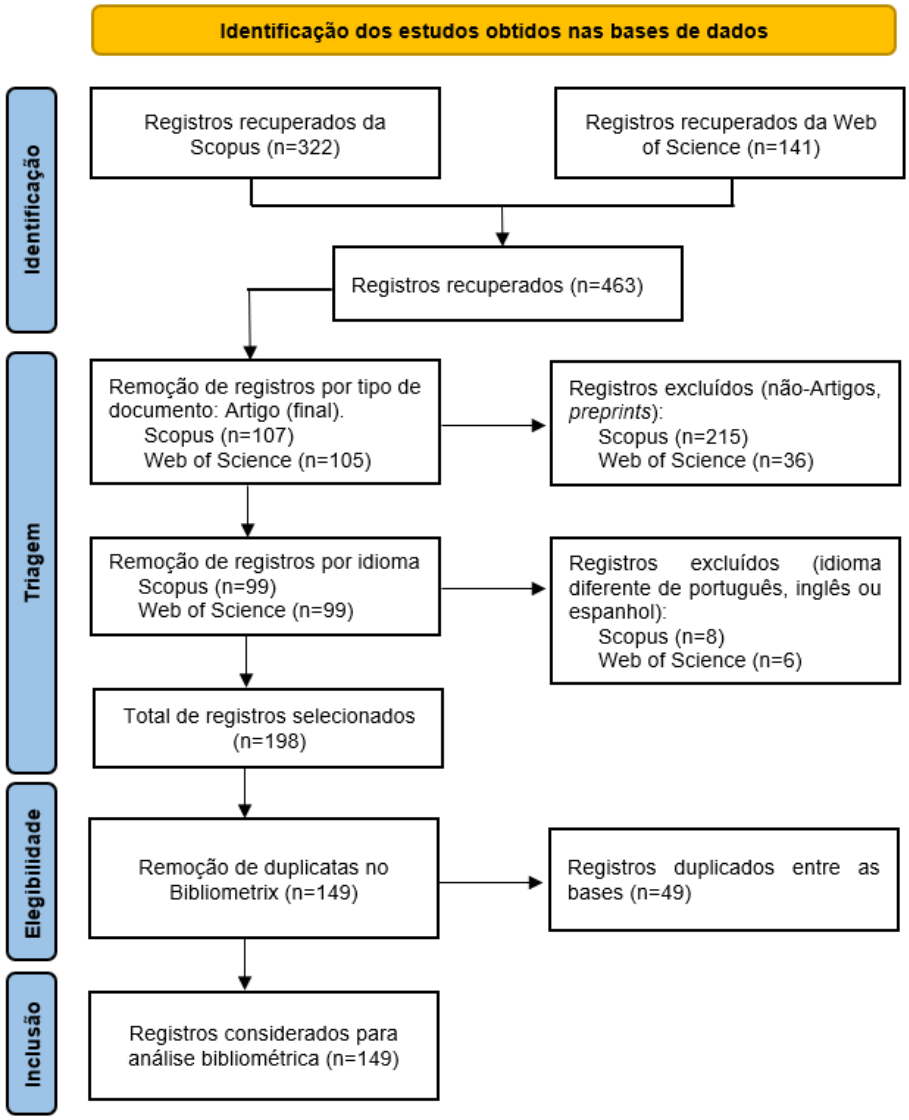


Figura 1: Fluxograma PRISMA adaptado.

Conforme fluxo exibido na Figura 1, a busca inicial retornou 463 registros (322 da *Scopus* e 141 da *Web of Science*). Na primeira etapa de triagem, foram filtrados apenas os documentos do tipo artigo científico finalizado, excluindo-se *preprints* e registros que não sejam considerados trabalhos revisados por pares, restando 107 documentos da *Scopus* e 105 da *Web of Science*. A próxima etapa consistiu na delimitação idiomática, que removeu 8 registros da Scopus e 6 da *Web of Science* por não estarem em língua inglesa, espanhola ou portuguesa, restando ao todo 198 registros (99 de cada base) ao fim desse processo.

Por fim, tais registros foram inseridos no *Bibliometrix* e submetidos à deduplicação, onde 49 documentos foram desconsiderados por serem registros duplicados. Dessa forma, 149 artigos foram eleitos como corpus desta investigação após triagem e considerados para análise bibliométrica. A Figura 2 traz um panorama geral das informações principais obtidas.



Figura 2: Informações gerais do corpus analisado.

De acordo com a Figura 2, os 149 artigos que compõem o corpus estão distribuídos entre 126 fontes distintas, cobertos pelo período de 2018 a 2026. A relação próxima entre o número de documentos e o número de fontes (quase uma fonte por artigo) é, por si só, um indicador importante: trata-se de um campo muito diversificado em termos de canais de publicação, ainda sem periódicos consolidados, o que sugere um campo científico multidisciplinar ainda em constituição.

Observa-se também que a taxa de crescimento anual do corpus é de 68,18%, valor que, combinado à idade média dos documentos de apenas 1,07 ano, confirma a natureza recente e em expansão desta produção. Ao todo, participaram 660 autores únicos, com uma média de 4,51 coautores por documento, sendo que apenas 19 documentos (12,7%) foram de autoria individual, o que sugere uma cultura de pesquisa colaborativa. O percentual de coautorias internacionais foi de 17,45%, o que demonstra que, embora a colaboração seja alta, ela ocorre mais no âmbito nacional ou regional.

Por fim, a média de 22,28 citações por documento é elevada para um corpus jovem, o que evidencia que os trabalhos publicados têm alcançado impacto rápido e reconhecimento mais imediato na comunidade científica. Contudo, antes de aferir análises de cocitação e colaboração, importa compreender como essa produção está dispersa globalmente (Figura 3).

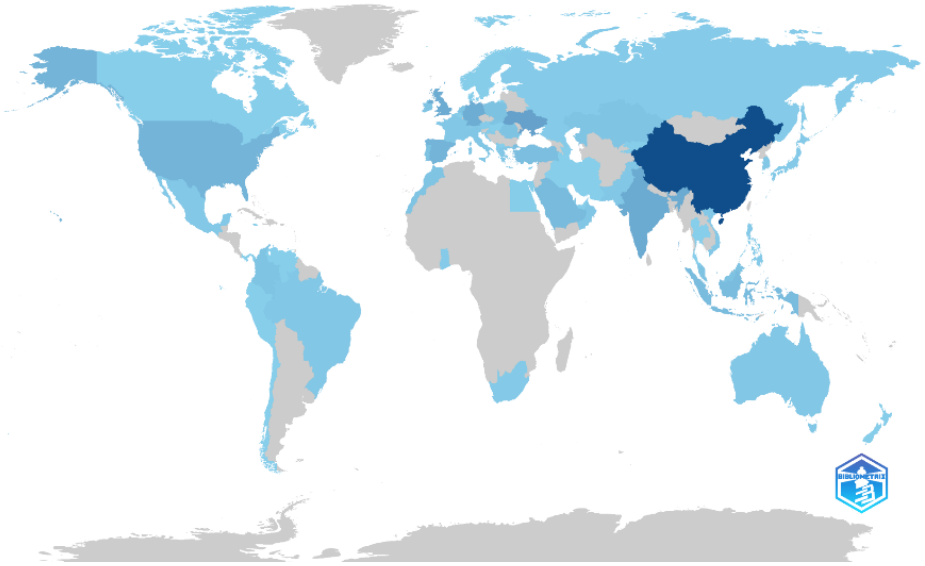


Figura 3: Distribuição geográfica do corpus.

A distribuição geográfica da produção científica (Figura 3) revela participação de países de diferentes regiões do globo, com predominância de nações asiáticas e europeias. A China se destaca como o país mais produtivo em termos de número de autores participantes no corpus, com 101 registros de afiliação, seguida por Ucrânia (34), Índia (27), Reino Unido (26) e Alemanha (25). Espanha e Estados Unidos aparecem empatados com 20 registros cada. O Brasil figura no corpus com 6 registros (14º lugar), o que indica a existência, ainda que incipiente, de produção nacional nessa interseção temática.

Esse panorama aponta para um campo, de fato, global, com participação de mais de 60 países, embora a maior concentração em poucos deles seja evidente. Ainda, esse cenário sugere que, embora o campo seja diversificado geograficamente, as redes de colaboração internacional ainda carecem de amadurecimento. Suas agendas de pesquisa parecem delimitadas, em geral, no âmbito de cada país.

Além dessa concentração localizada, percebe-se que a evolução temporal da produção científica também obedece a um padrão: ela cresce de forma acentuada nos últimos dois anos (Figura 4).

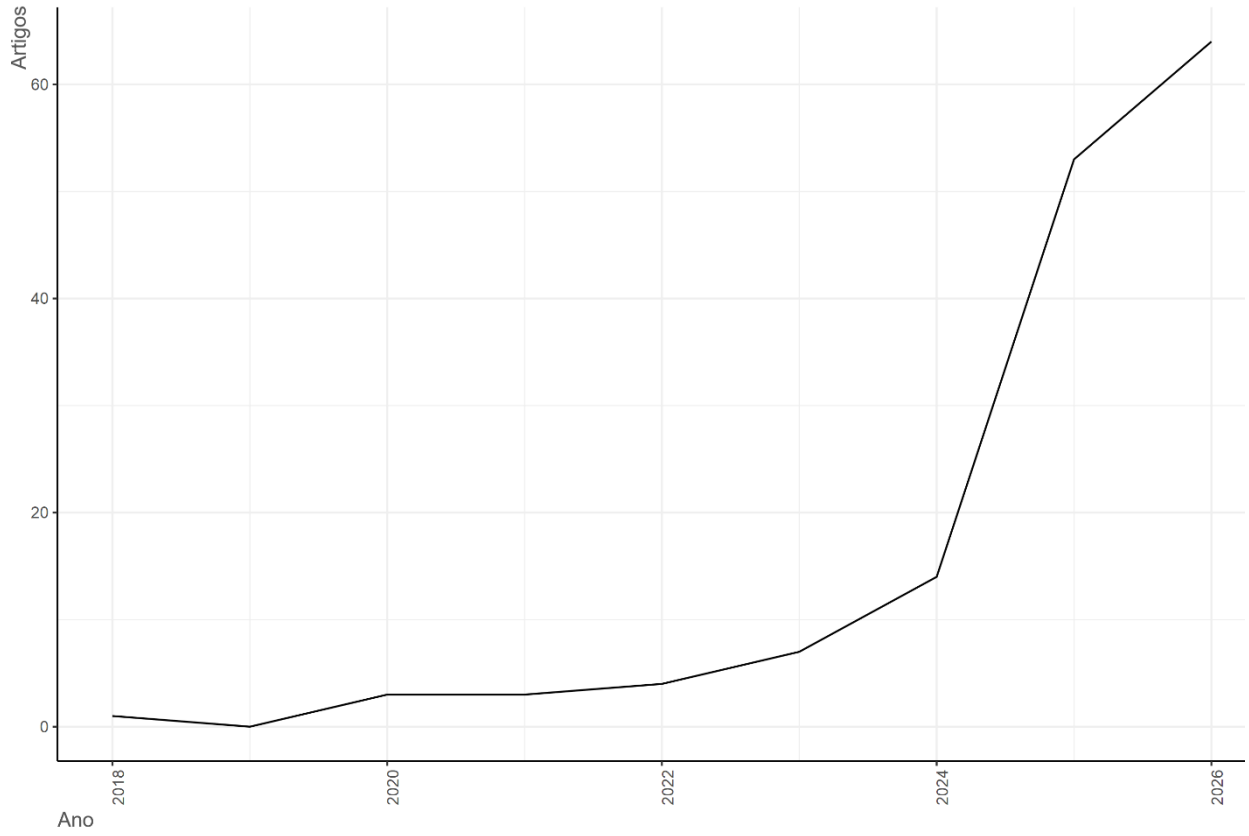


Figura 4: Evolução temporal da produção científica.

Essa evolução temporal da produção científica demonstra um padrão de crescimento exponencial característico de campos emergentes. Os primeiros registros datam de 2018, com apenas um artigo publicado, sem qualquer produção em 2019. Entre 2020 e 2022, o crescimento é gradual: três artigos em 2020, três em 2021 e quatro em 2022. A mudança mais significativa ocorre a partir de 2023, com sete publicações, seguido de 14 em 2024. Contudo, o salto mais

significativo acontece nos anos posteriores: 53 artigos em 2025 e 64 em 2026 (este último ainda em curso à época da coleta desses dados).

Tal trajetória demonstra que a interseção entre inteligência artificial, transformação digital e políticas educacionais passou a concentrar esforços crescentes de pesquisa internacional sobretudo após 2023, período que coincide com a popularização das ferramentas de inteligência artificial generativa e a intensificação dos debates sobre sua regulação e impacto nos sistemas educacionais. A taxa de crescimento anual de 68,18% confirma que se trata, possivelmente, de um dos campos científicos de expansão mais acelerada na literatura educacional contemporânea. Entretanto, uma análise mais aprofundada revela que essa expansão é ainda bastante pontual e inicial (Figura 5).

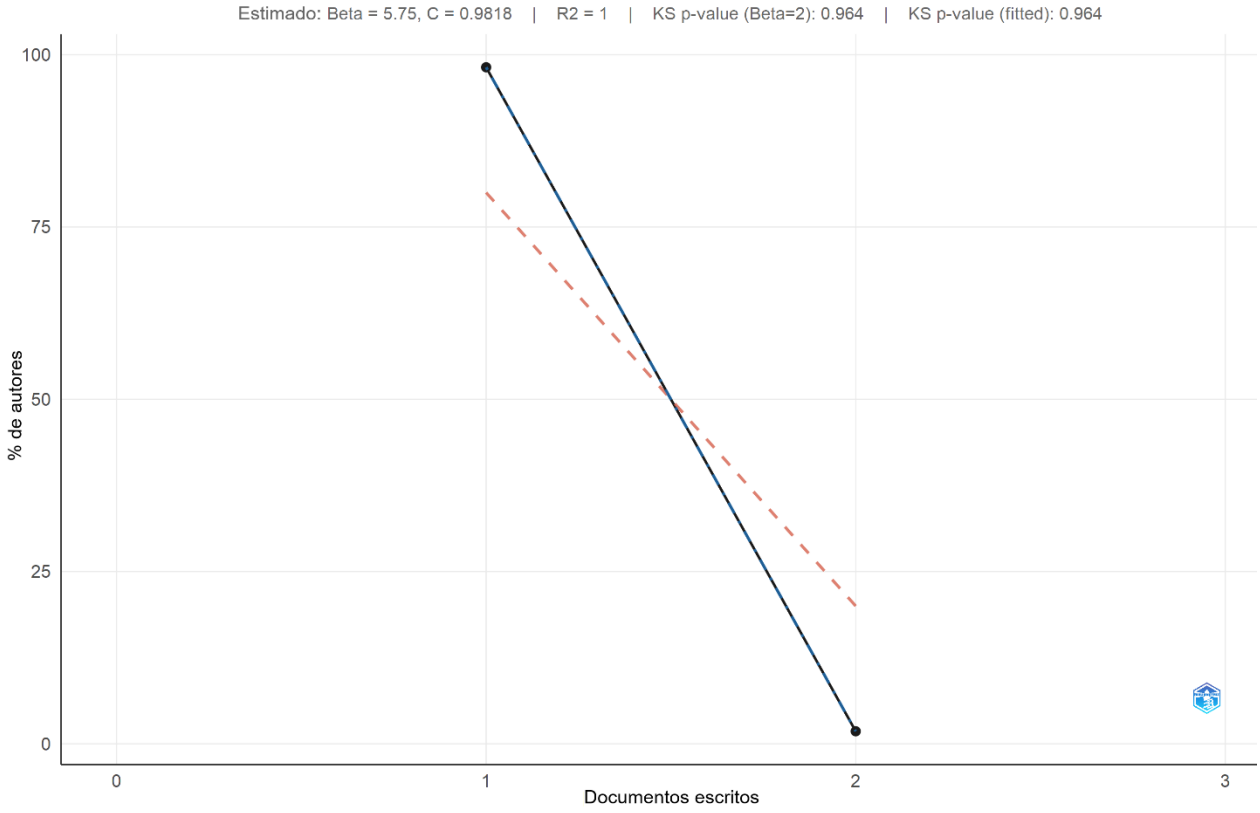


Figura 5: Análise do corpus sob a Lei de Lotka.

A Lei de Lotka prevê que a relação entre autores e a sua quantidade de publicações segue um padrão matemático específico (o fator chamado *Beta* sendo normalmente igual a 2). Contudo, a aplicação da lei no corpus (Figura 5) revelou um padrão de produtividade dos autores bastante concentrado. Dos 660 autores identificados no corpus, 648 (98,18%) publicaram apenas um documento, enquanto 12 (1,82%) contribuíram com dois artigos. Nenhum autor publicou três ou mais trabalhos neste recorte. Ou seja, o padrão real encontrado aqui é muito mais concentrado (na figura, observa-se um *Beta* = 5,75), isto é, a queda no número de autores à medida que aumenta a quantidade de publicações é muito maior do que a esperada.

Esse *Beta* tão elevado reflete a concentração característica de campos nascentes ou muito especializados, onde quase todos os autores realizam uma única contribuição e um núcleo de pesquisadores dominantes ainda não se consolidou. Esse padrão é consistente com a taxa de crescimento explosivo após 2024, como visto anteriormente (Figura 4), e corrobora a

interpretação de que a produção científica sobre a interseção entre os três eixos desta pesquisa encontra-se ainda em estágio inicial de estruturação, com autores heterogêneos que, em sua maioria, se aproximam do tema de forma mais pontual ou apenas os tangencia.

Conforme observado anteriormente, nenhum pesquisador publicou mais de dois artigos no corpus analisado. A ausência de autores com três ou mais publicações, combinada ao elevado número de pesquisadores únicos (648), confirma o previsto pela Lei de Lotka: trata-se de um campo sem um núcleo consolidado de autores muito produtivos, no qual a produção está dispersa por uma comunidade ampla e ainda em formação. E o mesmo padrão previsto pela lei pode ser observado quanto à distribuição do corpus entre periódicos (Figura 6).

Essa análise dos periódicos de maior expressão no corpus evidencia a dispersão da produção entre fontes diversas e de diferentes áreas do conhecimento. O periódico *Sustainability* lidera com cinco artigos publicados, seguido por *Societies* com quatro. Outros 16 periódicos contribuíram com dois artigos cada. Os demais 108 periódicos do corpus publicaram apenas um artigo cada. A diversidade das fontes é, como se percebe, alta: observa-se periódicos voltados à sustentabilidade e ao meio ambiente, à administração pública, à educação, à medicina, à tecnologia da informação e às ciências sociais aparecem, o que reforça o caráter multidisciplinar já mencionado.

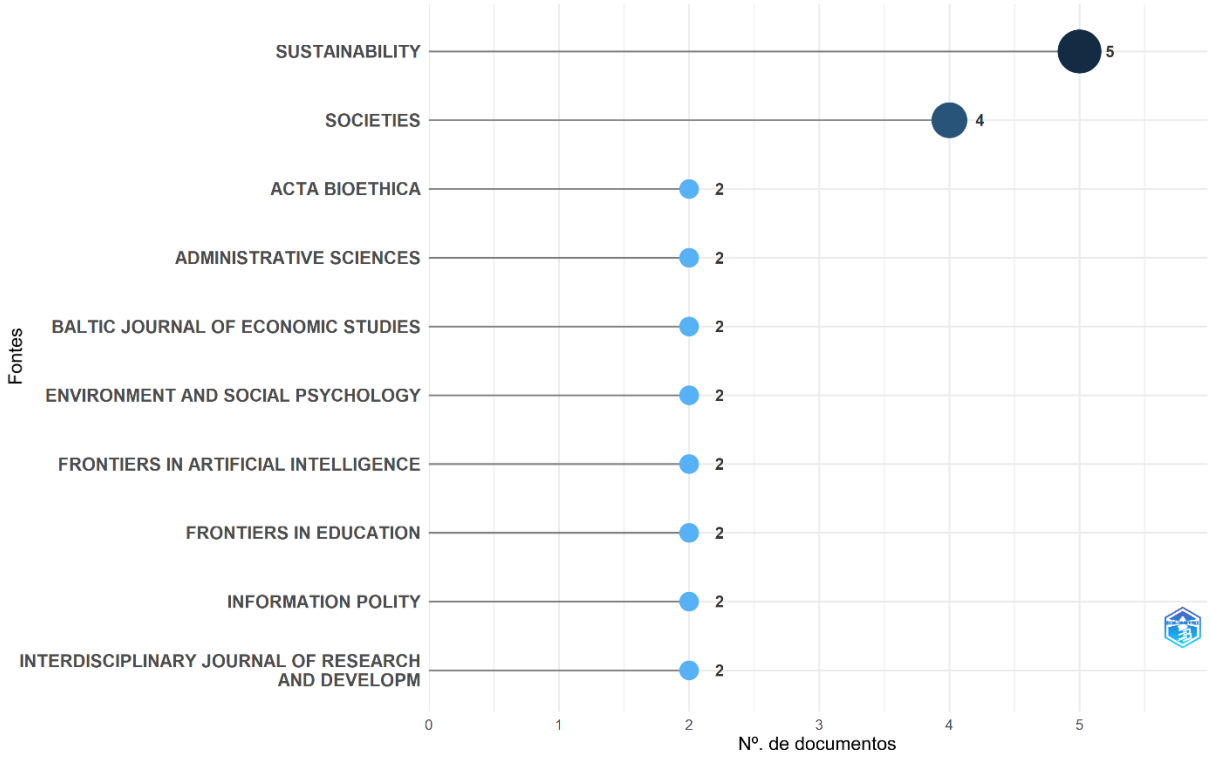


Figura 6: Periódicos de maior relevância no corpus.

Essa dispersão constante na Figura 6 também confirma a inexistência, até o momento, de um ou poucos periódicos dominantes que concentrem a discussão sobre políticas educacionais acerca da inteligência artificial e da transformação digital. Anteriormente, percebeu-se que os autores se concentram em investigações mais pontuais e em nível nacional e regional, isto é, parecem se concentrar em demandas e áreas específicas. Isso é confirmado quando se analisa a rede de coautoria entre esses autores, disposta na Figura 7.

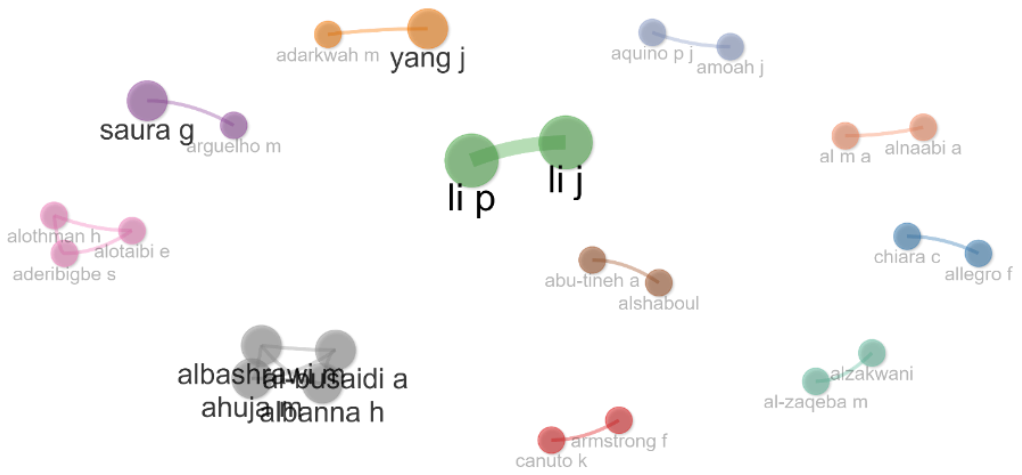


Figura 7: Redes de coautoria entre autores.

A rede de coautoria (Figura 7) possui estrutura muito fragmentada, composta por pequenos grupos isolados. Percebe-se que não há conexões entre as comunidades identificadas, isto é, não há pesquisadores que atuem como pontes entre esses grupos, e nenhum nó central articula ou concentra as colaborações. A análise revelou 11 comunidades distintas, cada uma composta em geral por pares de autores ou pequenos grupos de três a quatro pesquisadores.

Essa configuração demonstra que a pesquisa na área ocorre em contextos independentes, o que pode ser reflexo de grupos que trabalham em áreas específicas (daí a dispersão entre periódicos tão diversos) ou vinculados a determinadas instituições ou regiões (daí a alta distribuição geográfica, caracterizando interesses regionais bem específicos). Também de acordo com o que aponta a Lei de Lotka, esse padrão é típico de campos emergentes nos quais as redes de colaboração científica ainda não se consolidaram para integrar as comunidades em uma estrutura mais coesa. Por isso, torna-se importante compreender quais temáticas são mais ou menos presentes nesse corpus (Figura 8).

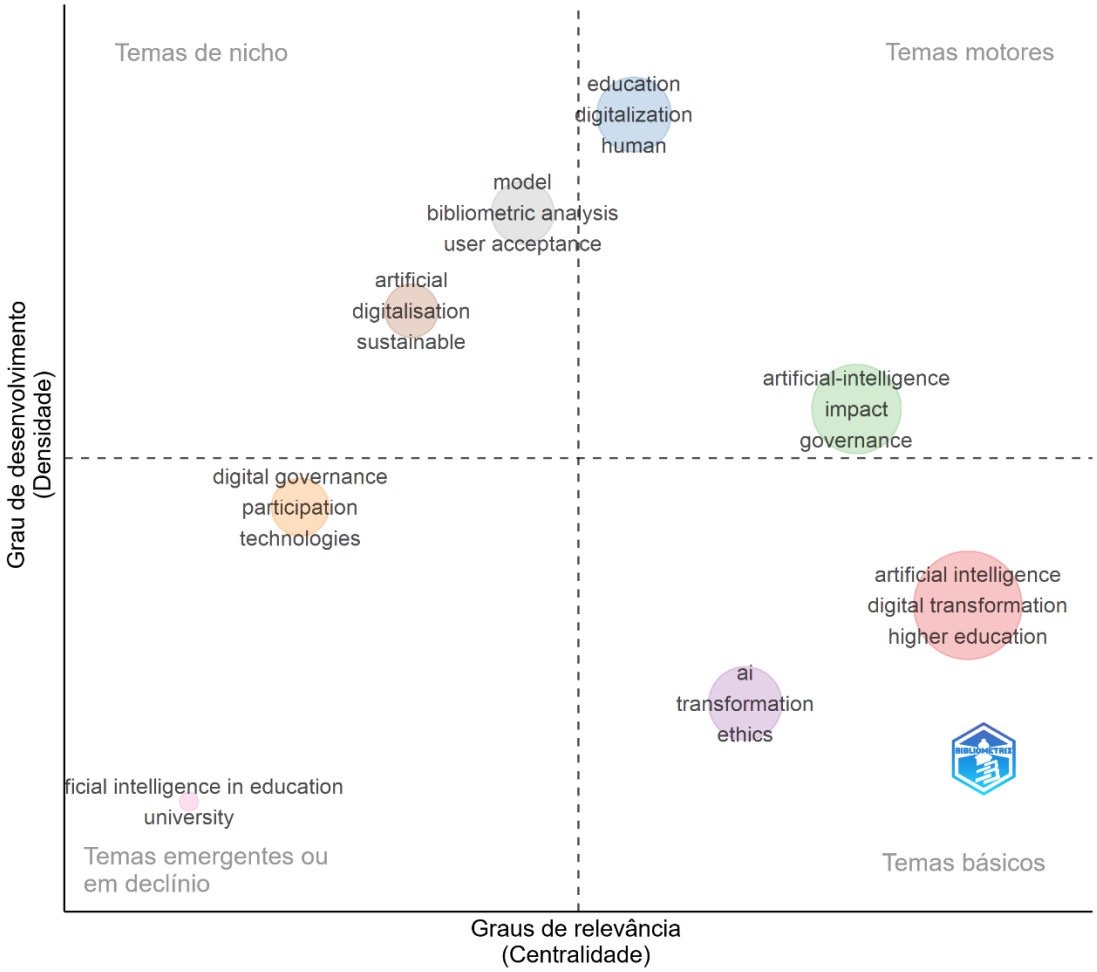


Figura 8: Mapa temático obtido a partir do corpus.

O mapa temático (Figura 8) organiza os *clusters* de palavras-chave segundo dois eixos: centralidade (relevância para o campo em geral) e densidade (coesão interna do tema). Essa estrutura permite identificar quatro tipos de temas: motores (alta centralidade e alta densidade), de nicho (alta densidade e baixa centralidade), básicos (alta centralidade e baixa densidade) e emergentes ou decadentes (baixa centralidade e baixa densidade).

O cluster superior direito ocupa o quadrante de temas motores, posicionando o agrupamento *education-digitalization-human* como o núcleo mais dinâmico do campo: bem desenvolvido internamente e muito conectado aos demais temas; nesse sentido, se apresenta como núcleo promotor de discussões sobre os efeitos humanos e pedagógicos dos processos de digitalização na educação. De maneira próxima, o *cluster* composto dos termos *artificial intelligence-impact-governance* se aproxima do anterior, indicando que as dimensões de impacto social e governança da IA constituem área relevante em ritmo crescente.

No quadrante de temas básicos (inferior direito), destaca-se o *cluster artificial intelligence-digital transformation-higher education*, central para o campo, mas com estrutura interna fragmentada, o que sugere que o debate sobre IA e transformação digital no ensino superior ainda carece de maiores investigações teóricas. O *cluster ai transformation-ethics* ocupa posição intermediária entre temas básicos e emergentes, sugerindo que as questões éticas associadas à IA são reconhecidas, mas a pesquisa nessa direção ainda é incipiente e dispersa.

No quadrante de temas de nicho (superior esquerdo), encontram-se os *clusters artificial-digitalization-sustainable* e *model-bibliometric analysis-user acceptance*, áreas coesas e bem desenvolvidas internamente, porém com menor alcance em relação ao restante do campo. Por fim, no quadrante de temas emergentes (inferior esquerdo), o *cluster artificial intelligence in education-university* apresenta os menores índices de centralidade e densidade, com artigos centrais datados de 2026 e valores de ranqueamento muito baixos, o que o caracteriza como uma fronteira de pesquisa em formação de potencial, mas ainda sem consolidação dentro da estrutura temática do campo. Estrutura essa que é aprofundada ao analisar as comunidades científicas investigadas através da rede de palavras-chave (Figura 9).

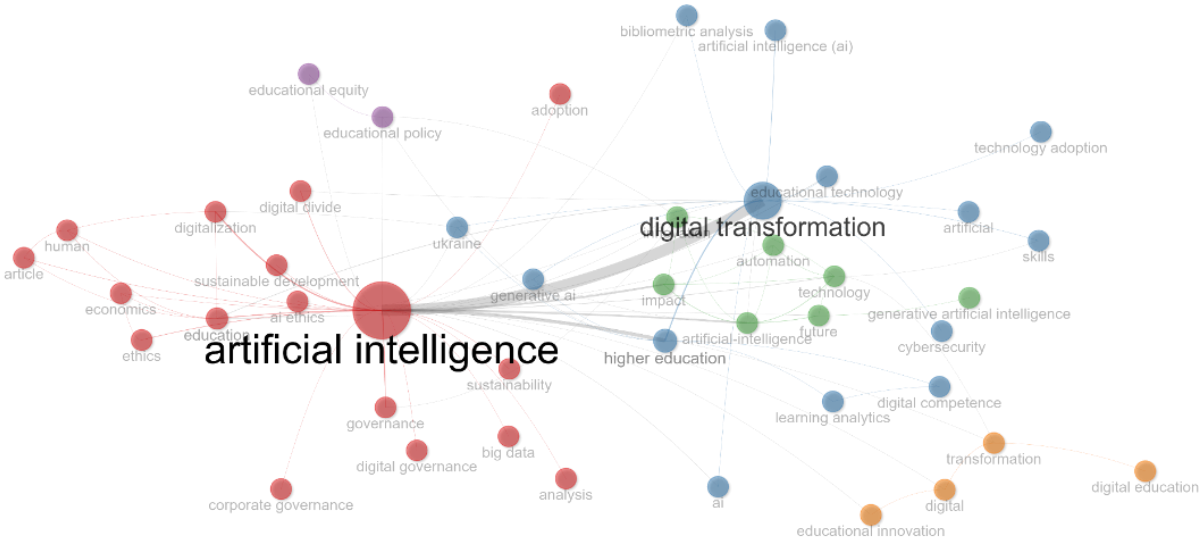


Figura 9: Rede de coocorrência de palavras-chave.

A rede de coocorrência de palavras-chave (Figura 9) fornece uma visão do mapa conceitual do campo a partir das associações mais frequentes entre os termos utilizados pelos autores, uma análise ainda mais específica e granular. Percebe-se logo que os dois nós de maior centralidade e volume são *artificial intelligence* e *digital transformation*, que se destacam pelo tamanho e pela quantidade de conexões que estabelecem com outros termos, confirmando seu papel de eixos estruturantes das discussões presentes no corpus. Nota-se desde já que políticas públicas não apresenta mesmo aspecto. Em torno desses dois maiores nós estão cinco comunidades temáticas principais.

A comunidade vermelha, de maior expressão, articula termos como *ethics*, *ai ethics*, *governance*, *sustainable development*, *big data*, *digital divide* e *economics*, compondo uma agenda de pesquisa voltada às implicações sociais, éticas, econômicas e regulatórias da inteligência artificial e da digitalização. A comunidade azul concentra termos ligados à implementação prática da transformação digital em contextos educacionais, incluindo *educational technology*, *higher education*, *learning analytics*, *digital competence*, *technology adoption* e *cybersecurity*. A comunidade verde agrupa termos emergentes como *generative ai*, *generative artificial intelligence*, *automation* e *future*, sinalizando a entrada das tecnologias de IA mais atuais nas pesquisas. A comunidade laranja traz conceitos mais focados na inovação e na transformação dos espaços educativos, com termos como *digital education* e *educational innovation*.

Por fim, a comunidade roxa, mais periférica, mas conectada à rede por meio do nó *digital divide*, agrupa as dimensões de *educational policy* e *educational equity*, apontando para um olhar

de política pública e justiça educacional no contexto da transformação digital (mas, como dito, de maneira periférica). A presença do nó *Ukraine*[2] conectado às comunidades de IA generativa e transformação digital reflete um interesse de pesquisa específico sobre o papel das tecnologias digitais em contextos de crise geopolítica e reconstrução.

Portanto, o conjunto da rede confirma a natureza multidisciplinar do corpus, como já abordado nas análises anteriores. As mesmas palavras-chave apontam os tópicos de tendência do período analisado (Figura 10).

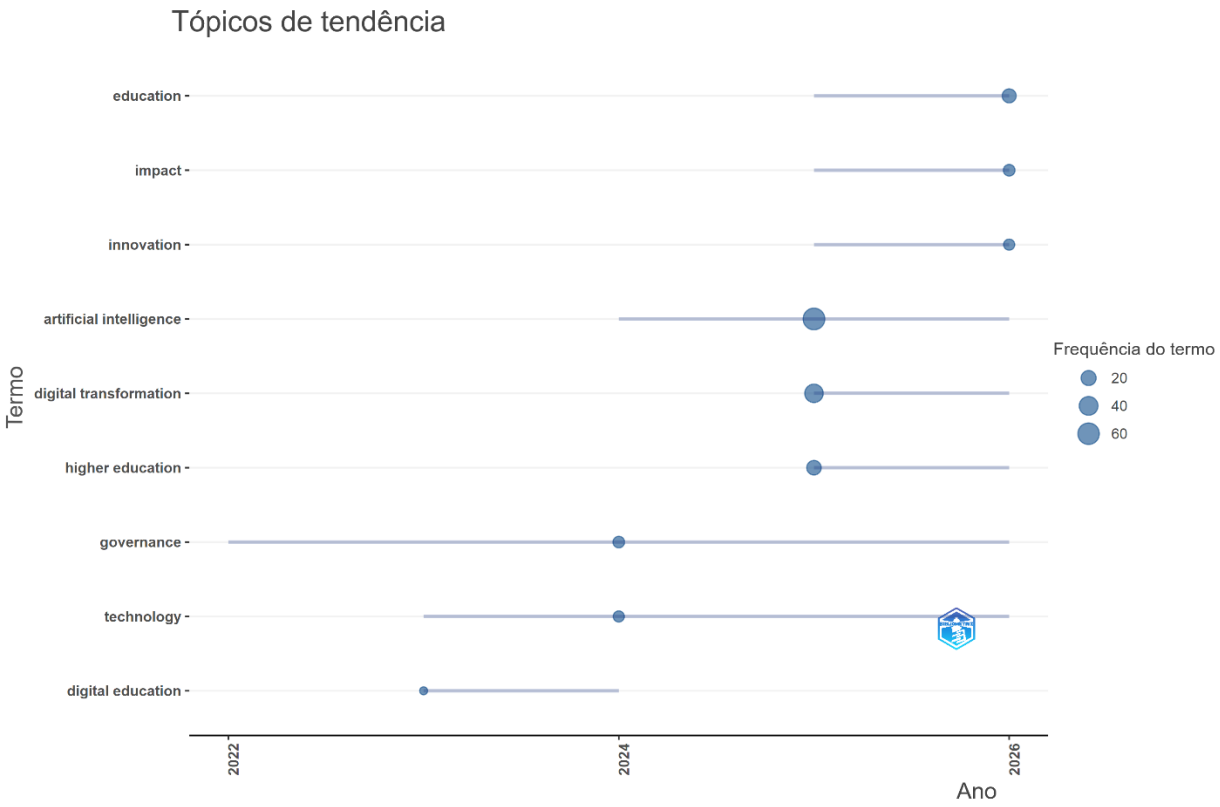


Figura 10: Tópicos de tendência no corpus.

Também em relação às palavras-chave do corpus, a análise dos tópicos de tendência (Figura 10), observa-se maior concentração temática dos eixos centrais desta investigação após 2023. O termo *digital education*, por exemplo, aparece nesse período, embora com frequência ainda reduzida, mas que já sinaliza o interesse por práticas educacionais mediadas por tecnologias digitais. Já o ano de 2025 representa a maior intensidade temática do período: *artificial intelligence* figura com a maior bolha de frequência observada no gráfico, com números acima de

[2] Desde 2022, o evento conhecido como Guerra da Ucrânia eclodiu no país após invasão russa em fevereiro do mesmo ano. Até este momento, o conflito continua.

60 ocorrências, acompanhada de *digital transformation* e *higher education*, ambos com frequências em torno de 40. Observa-se que os termos *governance* e *technology* aparecem de maneira mais dispersa, dada sua amplitude conceitual.

Esse cenário, sobretudo após 2024, demonstra o impacto crescente da inteligência artificial sobretudo no ensino superior, período esse que coincide com a ampliação dos debates sobre regulamentação da IA em todo o mundo. Para 2025 e 2026, anos com maior volume de publicações no corpus, os tópicos de maior destaque são *education*, *impact* e *innovation*, termos também de maior amplitude conceitual, o que pode indicar um possível caminho de amadurecimento das discussões neste campo. A produção científica mais recente aponta para investigações com objetivos de problematizar os efeitos e desdobramentos da tecnologia para a educação de forma mais evidente. Essa progressão parece coerente uma vez que se trata aqui de tecnologias recentes e emergentes em seu uso; logo a análise dos seus impactos é algo que parece estar sendo objeto de interesse da comunidade científica, como comumente ocorre diante de tais cenários.

Concluindo essa análise, os resultados bibliométricos demonstram um campo científico em emergência, com crescimento exponencial da produção a partir de 2023, ampla dispersão geográfica e temática e ausência de um núcleo consolidado de autores ou periódicos dominantes. A colaboração existe, mas é geralmente local e pontual, organizada em pequenos grupos independentes que ainda não estabeleceram pontes entre si. Em relação às temáticas, inteligência artificial e transformação digital estão bastante presentes no campo, com a governança, a ética e o ensino superior como dimensões centrais do debate. Mas isso não ocorre com o tema das políticas públicas com a mesma intensidade. Após um pico de interesse em tecnologias específicas a partir de 2024, a produção mais recente mantém seu foco nos impactos e desdobramentos mais amplos da IA na educação, algo esperado depois de sua rápida emergência.

Contudo, o corpus revela que as políticas públicas educacionais frente à inteligência artificial ainda são um tema periférico e em formação dentro da produção científica analisada. Embora termos como *governance*, *educational policy* e *educational equity* apareçam na rede de coocorrência, eles ocupam posição secundária (e, em muitos casos, até ausente) em relação aos debates sobre tecnologia e transformação digital. Isso sugere que a pesquisa ainda está bastante voltada para descrever e compreender os fenômenos tecnológicos em si, enquanto a discussão sobre como os países devem responder a eles por meio de políticas públicas educacionais estruturadas continua incipiente, o que, por si só, aponta para uma lacuna relevante. Mais que uma oportunidade de pesquisa, uma necessidade educacional global.

7 Considerações finais

Este estudo teve como objetivo mapear a produção científica global acerca da inteligência artificial como vetor da transformação digital no âmbito das políticas públicas educacionais. Por meio de uma análise bibliométrica nas bases *Scopus* e *Web of Science*, com em que 149 artigos publicados entre 2018 e 2026 foram selecionados, foi possível compreender a estrutura e a evolução desse campo de pesquisa. Os resultados evidenciam que a temática se encontra em um estágio de crescimento, sobretudo a partir de 2023, impulsionado pela popularização da inteligência artificial generativa. Contudo, trata-se de um campo ainda em emergência, caracterizado por dispersão geográfica, fragmentação das redes de colaboração e pela ausência de periódicos e autores que dominam as discussões.

A análise do corpus revelou que embora a inteligência artificial e a transformação digital sejam os eixos estruturantes do debate, as discussões voltadas para as políticas públicas

educacionais ocupam posição bastante periférica. Temas como governança, equidade educacional e implicações éticas estão presentes, porém restritos à compreensão da tecnologia em si. Dessa forma, o mapeamento confirmou a lacuna inicial que justificou esta investigação: a pesquisa científica global tem focado na implementação e nos impactos das ferramentas digitais e de IA, enquanto a formulação de diretrizes, arranjos institucionais e marcos regulatórios para orientar essa adoção de maneira equitativa e segura na educação ainda é incipiente.

Esse caráter incipiente das políticas públicas no corpus analisado pode se dar por diversos fatores. Primeiramente, pode-se assumir que políticas públicas tendem a responder a fenômenos já consolidados, isto é, IAG é ainda um tema novo enquanto este trabalho é escrito, sua difusão e, mais ainda, sua compreensão são recentes e ainda carentes de aprofundamento. Isso pode explicar por quê os temas ligados à tecnologia em si são mais presentes no corpus do que os aspectos regulatórios. Em segundo lugar, observou-se uma distribuição multidisciplinar entre os periódicos que contém os trabalhos do corpus, ou seja, a pesquisa sobre IA encontra-se fragmentada em diversos campos enquanto normalmente se vê investigações sobre políticas e regulamentação em periódicos da ciência política e da administração pública.

Por fim, até o encerramento da coleta de dados deste trabalho, marcos regulatórios sobre o uso de inteligência artificial, a nível nacional e internacional, ainda estão em fase de consolidação, o que reforça a justificativa da incipiência das políticas públicas no corpus. A maioria dos documentos, como os Princípios de Inteligência Artificial da OCDE (OECD, 2024), o *AI Act* (União Europeia, 2024) ou o Projeto de Lei nº 2.338/2023, que constitui o Marco Regulatório da IA no Brasil, aprovado em 2024 pelo Senado Federal, mas ainda em tramitação na Câmara do Deputados, são recentes e ilustram o descompasso entre adoção da tecnologia e a sua regulamentação. Essa diferença de temporalidade explica também o porquê de as políticas públicas estarem ausentes da produção científica no corpus analisado.

As contribuições deste trabalho residem, então, na sistematização de um panorama atual que evidencia o desequilíbrio entre a evolução tecnológica nas escolas e a lentidão da produção acadêmica em propor modelos de governança digital e políticas públicas. Tais achados fornecem subsídios para que pesquisadores, gestores e formuladores de políticas públicas compreendam a necessidade de empreender esforços para investigações de abordagem crítica e não apenas técnica. A transformação digital efetiva requer a atuação do Estado para garantir que a inovação não aprofunde a desigualdade digital, mas que seja um instrumento de democratização e justiça social.

Especificamente para gestores públicos e formuladores de políticas públicas, este mapeamento contribui ao sugerir a incorporação da IA e da transformação de maneira ativa nos instrumentos de planejamento educacional. Tomando marcos em fase de consolidação como base, como os documentos supracitados, diretrizes curriculares e demais instrumentos do âmbito precisam explicitar esses temas para que sejam inseridos no debate de maneira real e séria. Além disso, sugere-se também a formação continuada desses profissionais para esse uso ativo e ético, bem como para que os marcos e regulamentações federais possam se aplicar de maneira efetiva nos diversos setores e regiões do país, que possuem especificidades que sempre precisam ser levadas em conta na legislação. Para pesquisadores da área das políticas públicas, o estudo evidencia uma agenda de pesquisa aberta e com baixa produção, o que por si só configura oportunidade de aprofundamento e trabalho.

Contudo, este estudo apresenta limitações. A restrição às bases *Scopus* e *Web of Science*, embora garanta a qualidade dos registros, pode ter excluído publicações relevantes indexadas em outras plataformas, sobretudo aquelas de caráter mais regional ou voltadas para políticas locais. Não se pode ainda afirmar categoricamente, contudo, que não existam políticas públicas que sustentem a transformação digital frente à IAG; o que se percebe neste estudo é que a literatura

acadêmica ainda não contém informações suficientes sobre isso no recorte analisado. Isto é, a abordagem quantitativa deste estudo é um ponto de partida para uma análise qualitativa posterior.

Outra limitação identificada refere-se também à estratégia de busca. Embora tenha-se mencionado que se pretendeu abrange o a inteligência artificial em sentido amplo, e não apenas a IAG, termos mais específicos como *Large Language Models* (LLM) ou ferramentas específicas, como *ChatGPT*, não foram incluídos como descritores. Essas ausências podem ter deixado de capturar parte da produção mais técnica e específica na literatura que não usa termos genéricos como *artificial intelligence* ou *generative ai*. Novas pesquisas podem ser realizadas com a incorporação desses descritores em seus protocolos de busca.

Diante desse cenário, investigações futuras podem conter encaminhamentos mais específicos. Sugere-se, por exemplo, a realização de revisões sistemáticas focadas em trabalhos que analisem com profundidade a formulação de políticas públicas para extrair possíveis iniciativas regulatórias que já existam e que ficaram menos evidentes aqui. Sugere-se também estabelecer comparações entre os marcos regulatórios que começam a se consolidar, sobretudo entre nacionais e internacionais, para avaliar o grau de formulação e incorporação de políticas públicas em diferentes países. Acredita-se também que pesquisas de campo, inclusive de natureza qualitativa, podem contribuir muito a esta discussão a fim de descobrir como as práticas cotidianas nas mais diversas regiões dialogam ou não com o que se pretende nas diretrizes que estão se formulando. Por fim, sugere-se atualização periódica do mapeamento bibliométrico realizado aqui, já que, como se observa, os estudos sobre a inteligência artificial crescem a cada dia e tendem a acelerar cada vez mais, suscitando a necessidade de mais investigações e regulamentações.

Disponibilidade de dados e materiais

Os dados brutos utilizado nesta pesquisa, isto é, os arquivos exportados das bases *Scopus* e *Web of Science*, nos formatos *CSV* e *BibTex*, que compõem a lista final de 149 artigos que compuseram o corpus após aplicação do protocolo de busca estruturado para esta investigação, bem como o script em linguagem R utilizado para as análises bibliométricas no *Bibliometrix* estão disponíveis publicamente no repositório *Open Science Framework* (OSF) no seguinte endereço: https://osf.io/fcpq7/overview?view_only=7747c33ed9e44489ac9b26f16b28d51e. Essa disponibilização visa favorecer a replicabilidade do estudo e incentivar investigações futuras com os mesmos procedimentos adotados aqui, bem como possibilitar a transparência quanto aos procedimentos e métodos empregados para com os dados coletados e analisados.

Referências

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, *11*(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007. [GS Search]

Barbosa, P. R., Machado, L. M. V., Monteiro, M. M., Joerke, G. A. O., Santos, D. R., Fé, V. M. M., Lima, M. F., Carneiro, A. J. O. L. L., Fagundes, D. G., Lemos Junior, E. P., Gandra, L. P., & Santos, A. M. (2024). Inteligência artificial na educação: uma revisão bibliográfica. *Caderno Pedagógico*, *21*(5), e4390. https://doi.org/10.54033/cadpedv21n5-157. [GS Search]

Brasil. Congresso Nacional. (2023). *Projeto de Lei nº 2.338, de 2023. Marco Legal da Inteligência Artificial*. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial. Senado Federal. https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233

Brasil. Ministério da Educação. (2021). *Resolução FNDE/CD nº 20, de 22 de outubro de 2021*. MEC. https://www.bsgestaopublica.com.br/resolucao-fnde-cd-no-20-de-22-de-outubro-de-2021/

Brasil. Ministério da Educação. (2026). *Inteligência artificial na educação básica: documento orientador sobre caminhos curriculares e práticas éticas de uso de IA nas escolas*. MEC. https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/documentos/ia-educacao-basica.pdf.

Brito, A. P. L. (2025). *Estado digital: análise crítica sobre indicadores de transformação digital e sua aplicação no setor público* (Texto para Discussão n. 3097). Ipea. https://doi.org/10.38116/td3097-port. [GS Search]

Challco, G. C., Cruz, W. M., Isotani, S., & Bittencourt, I. I. (2024). *Inteligência Artificial Generativa na Educação* [E-book]. IA.EDU/NEES. ISBN 978-65-01-23423-6. https://iaedu.org.br/publicacao/inteligencia-artificial-generativa-na-educacao/

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2025). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2024*. CGI.br. https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/pt-br/20251217165522/tic_educacao_2024_livro_completo.pdf

Di Giusto, S. M. N., & Ribeiro, V. M. (2019). Implementação de políticas públicas: conceito e principais fatores intervenientes. *Revista de Estudios Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa*, *4*, 1–10. https://doi.org/10.5212/retepe.v.4.007. [GS Search]

Dresch, A., Lacerda, D. P., & Antunes Júnior, J. A. V. (2015). *Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman. [GS Search]

Durso, S. O. (2025). O uso da inteligência artificial na educação e o desenvolvimento de competências dos estudantes. *Educação em Revista*, *41*, e57645. https://doi.org/10.1590/0102-469857645. [GS Search]

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6. ed.). Atlas. [GS Search]

Glänzel, W. (2003). *Bibliometrics as a research field: a course on theory and application of bibliometric indicators* [Course Handouts]. http://nsdl.niscpr.res.in/xmlui/bitstream/handle/123456789/968/Bib_Module_KUL.pdf. [GS Search]

Grizotes, E. S., & Kowalski, R. P. G. (2025). Inteligência artificial e educação básica: explorando o futuro do ensino. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, *23*(3), 1–21. https://doi.org/10.55905/oelv23n3-119. [GS Search]

Hinojo-Lucena, F.-J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.-P., & Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Artificial intelligence in higher education: A bibliometric study on its impact in the scientific literature. *Education Sciences*, 9(1), 51. https://doi.org/10.3390/educsci9010051 [GS Search]

Jahnke, J. F., Gomes, D. A. A. C. S., Menezes, N. C. R., Costa, J. M., Vieira, B. W., Santos, E. M., … Gomes, J. F. (2026). Políticas públicas educacionais e inclusão: caminhos para a democratização do acesso e permanência escolar. *Veredas do Direito*, *23*(8), e6618. https://doi.org/10.18623/rvd.v23.6618. [GS Search]

Jayanti, N. W. D. B., Yaqin, M. K. A., Perdana, G. N. R., & Laily, Y. M. (2026). Digital transformation in public service: Mapping research trends, emerging themes, and future

research directions through bibliometric analysis. *Golden Ratio of Social Science and Education*, 6(2), 350–363. https://doi.org/10.52970/grsse.v6i2.2339 [GS Search]

López-Chila, R., Llerena-Izquierdo, J., Sumba-Nacipucha, N., & Cueva-Estrada, J. (2024). Artificial intelligence in higher education: An analysis of existing bibliometrics. *Education Sciences*, 14(1), 47. https://doi.org/10.3390/educsci14010047 [GS Search]

Mainardes, J. (2006). Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais. *Educação & Sociedade*, *27*(94), 47–69. https://doi.org/10.1590/S0101-73302006000100003. [GS Search]

Mitkiewicz, F. A. C. (2024). Transformação digital: análise da implantação da plataforma gov.br e da evolução da maturidade da política de governo digital no Brasil. In L. C. Kubota (Org.), *Digitalização e tecnologias da informação e comunicação: oportunidades e desafios para o Brasil* (pp. 255–286). Ipea. http://doi.org/10.38116/9786556350660cap8. [GS Search]

Nugraha, D., Kartini, D. S., & Kasman, A. (2026). Digital governance and public trust: A bibliometric analysis and policy insights for strengthening governance legitimacy. *Nakhoda: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 25(1), 1–13. https://nakhoda.ejournal.unri.ac.id/index.php/njip/article/view/925 [GS Search]

OECD. (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en. [GS Search]

OECD. (2024). *OECD AI Principles*. OECD Publishing. https://oecd.ai/en/ai-principles

Okada, A., Okada, A. E. S. P., & Campolina, L. O. (2023). Escolarização aberta para a educação digital com ciência e tecnologia: reflexões sobre os planos europeu e brasileiro de políticas públicas. *Eccos Revista Científica*, (65). https://doi.org/10.5585/eccos.n65.24689. [GS Search]

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71. [GS Search]

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, *25*(4), 348–349. https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics. [GS Search]

Rodrigues, R. D., Castro, D. P., & Fausto, I. R. S. (2024). Transformação digital e inovação na gestão pública brasileira: desafios, oportunidades e perspectivas contemporâneas. In F. W. P. de Souza & I. R. S. Fausto (Orgs.), *Inovação e estratégia na gestão pública e comercial* (Vol. 2, pp. 302–315). Aya Editora. https://ayaeditora.com.br/livros/LF010C25.pdf. [GS Search]

Sales, M. V. S., & Kenski, V. M. (2021). Sentidos da inovação em suas relações com a educação e as tecnologias. *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade*, *30*(64), 19–35. https://doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2021.v30.n64.p19-35. [GS Search]

Santos, K. S. (2011). Políticas públicas educacionais no Brasil: tecendo fios. In *Anais do 25º Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação* (pp. 1–13). ANPAE. https://www.anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompletos/comunicacoesRelatos/0271.pdf. [GS Search]

Saviani, D. (2020). Políticas educacionais em tempos de golpe: retrocessos e formas de resistência. *Roteiro*, *45*, e21512. https://doi.org/10.18593/r.v45i0.21512. [GS Search]

Sichman, J. S. (2021). Inteligência artificial e sociedade: avanços e riscos. *Estudos Avançados*, *35*(101), 37–50. https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.004. [GS Search]

Silva, M. A. C. (2025). Inteligência artificial generativa na educação: revisão de literatura sobre aspectos críticos, possibilidades e desafios. *RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber*, *1*(2). https://doi.org/10.51473/rcmos.v1i2.2025.1653. [GS Search]

Sousa, J. R. F., Batista, L. F., & Helal, D. H. (2022). Sobre implementação de políticas públicas: uma revisão sistemática da literatura e agenda de pesquisas. *Sociedade e Estado*, *37*(2), 457–487. https://doi.org/10.1590/s0102-6992-202237020004. [GS Search]

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

União Europeia. (2024). *Regulamento (UE) 2024/1689 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de junho de 2024, que estabelece regras harmonizadas em matéria de inteligência artificial (Regulamento Inteligência Artificial)*. Jornal Oficial da União Europeia, L 2024/1689. https://artificialintelligenceact.eu/ai-act-explorer/

Van Veldhoven, Z., & Vanthienen, J. (2022). Digital transformation as an interaction-driven perspective between business, society, and technology. *Electronic Markets*, *32*, 629–644. https://doi.org/10.1007/s12525-021-00464-5. [GS Search]

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: a review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, *28*(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003. [GS Search]

Wathier, V. P., & Santos, A. N. (2025). Presença plural da inteligência artificial na educação básica: na gestão educacional, no "o que ensinar", "como ensinar" e "quem ensina". *Revista de Estudos Interdisciplinares*, *7*(5). https://doi.org/10.56579/rei.v7i5.2340. [GS Search]