

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO ALIADAS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

DIGITAL TECHNOLOGIES AS ALLIES IN THE SCIENTIFIC LITERACY PROCESS

LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES COMO ALIADAS EN EL PROCESO DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Aline Goulart Ferraz

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Ciências PPGECC da Universidade Federal do Rio Grande, FURG

<https://orcid.org/0000-0001-7934-2588> ; E-mail: alineferraz@furg.br

Isabela Figueiredo da Rosa

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Ciências PPGECC da Universidade Federal do Rio Grande, FURG

<https://orcid.org/0009-0007-7554-7309> ; E-mail: isabelafdr1@gmail.com

Angélica Conceição Dias Miranda

Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela UFSC. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGECC da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

<https://orcid.org/0000-0003-3624-4616> ; E-mail: angelicacdm@gmail.com

RESUMO

O estudo caracteriza-se como pesquisa quanti-qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, cujo objetivo é mapear a produção científica sobre o uso das tecnologias digitais na alfabetização científica. Utilizou-se o método de mapeamento teórico de Biembengut (2008), aplicado a 157 publicações do Portal de Periódicos da CAPES. A análise quantitativa revelou concentração de artigos, autoria dispersa e destaque para poucos periódicos. A qualitativa via nuvem de palavras, apontou ênfase em ensino e formação docente, com baixa articulação entre tecnologias e práticas pedagógicas. Concluiu-se que é preciso avançar na integração crítica das TDIC à alfabetização científica, ampliando pesquisas e práticas inovadoras.

Palavras-chave: alfabetização científica; tecnologias digitais; ensino de ciências; educação em ciências; mapeamento teórico.

ABSTRACT

This is a quantitative and qualitative study, exploratory and descriptive in nature, whose objective is to map scientific production on the use of digital technologies in scientific literacy. Biembengut's (2008) theoretical mapping method was applied to 157 publications from the CAPES Journal Portal. Quantitative analysis revealed a concentration of articles, dispersed authorship, and a focus on a few journals. Qualitative analysis, using word clouds, highlighted an emphasis on teaching and teacher training, with little articulation between technologies and pedagogical practices. The conclusion is that progress is needed in the critical integration of DICT into scientific literacy, expanding research and innovative practices.

Keywords: scientific literacy; digital technologies; science teaching; science education; theoretical mapping.

RESUMEN

Este es un estudio cuantitativo y cualitativo, exploratorio y descriptivo, cuyo objetivo es mapear la producción científica sobre el uso de las tecnologías digitales en la alfabetización científica. El método de mapeo teórico de Biembengut (2008) se aplicó a 157 publicaciones del Portal de Revistas CAPES. El análisis cuantitativo reveló una concentración de artículos, autoría dispersa y un enfoque en unas pocas revistas. El

análisis cualitativo, mediante nubes de palabras, destacó un énfasis en la docencia y la formación docente, con poca articulación entre las tecnologías y las prácticas pedagógicas. La conclusión es que se necesita avanzar en la integración crítica de las TIC en la alfabetización científica, expandiendo la investigación y las prácticas innovadoras.

Palabras clave: alfabetización científica; tecnologías digitales; enseñanza de las ciencias; educación en ciencias; mapeo teórico.

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais (TDs) oferecem um conjunto diversificado de ferramentas e aplicações que têm o potencial de aprimorar a educação e tornar o ensino mais eficiente. Todavia, a inserção das TDs no ambiente educacional também apresenta desafios importantes, como o acesso desigual aos recursos tecnológicos, a necessidade de capacitação contínua dos docentes e a adaptação a metodologias pedagógicas inovadoras. Esses obstáculos exigem uma abordagem cuidadosa para garantir que as TDs realmente contribuam para a equidade e a qualidade do ensino, promovendo um aprendizado mais inclusivo e acessível para todos os estudantes.

Essas tecnologias são fundamentais no processo de ensino-aprendizagem, pois permitem uma integração efetiva entre ciência e tecnologia, ampliando o acesso ao conhecimento e transformando o engajamento dos alunos. Por meio de recursos interativos, como plataformas de aprendizado online, simulações e ferramentas colaborativas, as TDs facilitam a compreensão de conceitos complexos e incentivam uma participação mais ativa dos estudantes.

Com as tecnologias atuais a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas, presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem pró-ativos, a saberem tomar iniciativas, a saber interagir (Moran, 2008, p. 41).

Ao integrar esses recursos, as TDs permitem que conteúdos sejam disponibilizados de forma mais abrangente e flexível, adaptando-se às necessidades de diferentes públicos. Isso é particularmente importante para reduzir as barreiras de acesso que historicamente limitam a educação. É fundamental que as políticas educacionais invistam na ampliação da infraestrutura tecnológica, na formação dos professores e na criação de conteúdos pedagógicos adaptados. Dessa forma, as TDs podem efetivamente fortalecer

um modelo educacional mais justo e alinhado com as demandas da sociedade contemporânea.

O uso de ferramentas tecnológicas também reconfigura o papel do docente no ambiente educacional, transformando-o de uma fonte exclusiva de conhecimento para um mediador do processo de aprendizagem, ele passa a guiar e orientar os alunos na construção do conhecimento, incentivando a autonomia e o pensamento crítico. Com a variedade de informações atualmente, a educação não pode mais seguir um caminho linear, é importante que os educadores entendam a necessidade de um ensino mais flexível, em que o conhecimento esteja acessível de várias formas, ajudando os alunos a aprender de acordo com suas necessidades. Sendo assim, Silva (2001, p. 37) corrobora que:

O impacto das transformações de nosso tempo obriga a sociedade, e mais especificamente os educadores, a repensarem a escola, a repensarem a sua temporalidade. E continua. Vale dizer que precisamos estar atentos para a urgência do tempo e reconhecer que a expansão das vias do saber não obedece mais a lógica vetorial. É necessário pensarmos a educação como um caleidoscópio, e perceber as múltiplas possibilidades que ela pode nos apresentar, os diversos olhares que ela impõe, sem contudo, submetê-la à tirania do efêmero (Silva, 2001, p. 37).

Assim, as tecnologias desempenham um papel fundamental na sociedade atual, facilitando o acesso à informação e promovendo novas formas de aprender e interagir, permitindo uma troca mais rápida e dinâmica de conhecimento. Além disso, as tecnologias têm o poder de diminuir barreiras geográficas, possibilitando o ensino a distância. Seu uso demanda uma reflexão crítica que prepare os indivíduos para o uso consciente e responsável desses recursos. Para Velloso (2014), as novas tecnologias quebram o modelo comunicacional um-todos, em que a informação é transmitida de modo unidirecional e adota o modelo todos-todos, em que aqueles que integram redes de conexão atuam no envio e recebimento das informações.

O presente estudo teve como objetivo mapear as publicações no Portal de Periódicos da CAPES que abordam o uso das tecnologias digitais na alfabetização científica.

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A alfabetização científica (AC) é amplamente discutida nas produções científicas sobre Educação em Ciências/Ensino de Ciências e apresenta uma diversidade de definições e características que refletem diferentes perspectivas. Esses conceitos variam conforme o contexto em que são aplicados, adaptando-se às demandas e desafios específicos de cada realidade, seja no desenvolvimento do pensamento crítico e da análise científica, seja na compreensão da inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade. A definição da AC permite que ela seja constantemente atualizada e recontextualizada, possibilitando uma abordagem mais alinhada às transformações tecnológicas e sociais.

No Brasil, o termo “Alfabetização Científica” baseia-se nos conceitos de alfabetização de Paulo Freire e internacionalmente, nas diferentes línguas e literaturas, o termo expressa-se com o mesmo objetivo de formar cidadãos para atuar na sociedade, desenvolver competências e habilidades para os estudantes e os capacitar para os processos de decisões diárias.

Em oposição ao modo tradicional do ensino de ciências surge a AC que é compreendida como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento e sua cultura como cidadão inserido na sociedade (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Chassot (2000) conceitua a AC como o conjunto de conhecimentos que facilita aos homens e mulheres a possibilidade de fazer uma leitura do mundo onde vivem. No mesmo sentido, Sasseron e Carvalho observam:

Vislumbrar as ciências sem esquecer das relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e seus efeitos para a sociedade e o meio-ambiente é o objetivo que os currículos de Ciências parecem almejar quando se têm em mente a Alfabetização Científica (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 66).

A alfabetização científica tem ganhado destaque no campo educacional, em que se torna essencial desenvolver nos alunos a capacidade de compreender, interpretar e aplicar conhecimentos científicos de maneira crítica e contextualizada. Segundo Krasilchik

(1992), a AC constitui-se como uma das grandes linhas de investigação no ensino de ciências. Essa competência abrange não apenas a assimilação de conceitos, mas também a habilidade de avaliar informações, resolver problemas, tomar decisões informadas e refletir sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Para Fourez, ser alfabetizado cientificamente é quando:

[...] seus saberes lhe permitem uma certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões frente aos limites naturais ou sociais), uma certa capacidade de comunicar (achar as maneiras de ‘dizer’) e um certo controle e senso de responsabilidade frente a situações concretas (...) (Fourez, 1994, p. 50).

Na sociedade contemporânea, as discussões sobre alfabetização científica ocorrem por meio de um processo que combina alfabetização com tecnologia, pois estamos cada vez mais imersos em uma cultura digital que exige que cidadãos alfabetizados discutam e participem de questões sociais. De fato, conforme o avanço das tecnologias, os métodos científicos, o ensino e a pesquisa têm se expandido para incluir uma visão mais ampla do contexto social. Para Hurd (1998), à medida que a tecnologia avançava, os métodos científicos e o ensino e a pesquisa científica se expandiam para pensar no contexto social mais amplo, isso pode envolver diferentes disciplinas, no que hoje pode ser chamado de abordagem “interdisciplinar”, tornando mais eficaz a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Freire (2011) fala da importância de uma educação que promova a tomada de consciência e a atitude crítica, graças à qual o homem escolhe, decide e assim se liberta. No entanto, a educação em vigor tende a ajustar o indivíduo à sociedade, submetê-lo, domesticá-lo e adaptá-lo em lugar de promover a tomada de consciência. No mesmo sentido, Becker (2012) pontua a necessidade de um pensamento educacional oposto ao modelo calcado em fazer o aluno repetir o pensamento do outro, que vise incentivar o aluno-pesquisador a agir e refletir a partir das realidades vividas.

Nesse contexto, a alfabetização científica é uma competência fundamental para a formação cidadã, ela capacita os indivíduos a compreenderem, questionarem e aplicarem o conhecimento científico de forma crítica e responsável. Ao desenvolver essa habilidade, os alunos são preparados para enfrentar os desafios complexos do mundo moderno, que envolvem avanços tecnológicos, questões ambientais, mudanças climáticas e problemas

sociais e éticos. Além disso, a alfabetização científica contribui para a construção de uma sociedade mais informada e participativa, onde os cidadãos são capazes de tomar decisões conscientes e contribuir ativamente para o desenvolvimento coletivo.

Segundo Bybee (1997), o objetivo é que os alunos sejam capazes de reconhecer as conexões entre as informações e os experimentos desenvolvidos pela comunidade científica e a construção de ideias conceituais. Espera-se que os estudantes compreendam não apenas os produtos da ciência, mas também os processos e práticas que tornam a ciência uma forma confiável de produzir conhecimento. Essa abordagem enfatiza a importância de compreender a natureza da ciência, incluindo seus métodos investigativos, a análise crítica de dados, a formulação de hipóteses e teorias, bem como o papel da colaboração e da comunicação na validação e disseminação do conhecimento científico. Conforme Sasseron (2024):

[...] expomos nossa concepção de Alfabetização Científica como a perspectiva formativa pelo ensino de ciências em que os estudantes interagem com elementos, práticas e normas da prática científica para a análise e entendimento de fenômenos e situações que envolvem as ciências e, como decorrência, incorporam estes modos de pensar e agir para sustentar tomadas de decisão, posicionamento e ações locais e globais sobre temas de sua vivência (Sasseron, 2024, p. 106).

A proposta educativa atual incorpora que questões de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sejam incorporadas em todas as áreas do conhecimento, principalmente ao ensino de Ciências, no qual a alfabetização científica e tecnológica tem se tornado uma meta fundamental. Assim, busca-se promover a compreensão de que a Ciência, como uma construção humana, faz parte do cotidiano de todos os cidadãos. Sendo assim, a inclusão de uma cultura científica e tecnológica nos currículos escolares atuais é considerada essencial, reforçando uma educação orientada pela perspectiva CTS (Díaz; Alonso; Mas, 2003; Membiela, 2002).

Entende-se que a alfabetização científica é um processo contínuo que deve acompanhar as mudanças tecnológicas e sociais. Ela deve ajudar os estudantes a entender e aplicar os conceitos científicos e, além disso, preparar as pessoas para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais influenciado pela ciência e tecnologia, incentivando uma cidadania ativa e informada, capaz de tomar decisões conscientes e de contribuir para um futuro mais positivo para a sociedade como um todo.

2.1 Tecnologias Digitais no Processo Educativo

No contexto educacional, o uso de tecnologias disponíveis e o desenvolvimento de habilidades digitais são elementos fundamentais para aprimorar a prática pedagógica. No entanto, apenas dominar essas ferramentas não é suficiente para garantir um desempenho eficaz, é necessário que o conhecimento prático seja integrado às habilidades pedagógicas, para que métodos e estratégias de ensino possam ser desenvolvidos de maneira a promover o engajamento e atender às necessidades dos alunos.

Essa combinação entre o conhecimento digital e pedagógico torna-se essencial para potencializar o processo de aprendizagem, criando um ambiente mais interativo e adaptado aos desafios contemporâneos da educação. Para Maximino (2018, p. 42), deve-se “considerar a expansão tecnológica como oportunidade para agregar mudanças aos novos e antigos referenciais teóricos/práticos, a fim de propiciar novas percepções ao processo educativo e práticas pedagógicas significativas”.

Nesse contexto, o modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), proposto por Mishra e Koehler (2006; Leone et al., 2022), fornece uma estrutura teórica importante para compreender as competências necessárias aos docentes no uso pedagógico das tecnologias. O TPACK sugere que os profissionais da educação que pretendem incluir a tecnologia em sala de aula devem ter uma compreensão profunda dos domínios do conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo, bem como de suas intersecções. Isso significa que a integração efetiva das tecnologias digitais na prática educativa não depende apenas do domínio isolado de ferramentas tecnológicas, mas da capacidade do professor de articular esse conhecimento com métodos de ensino adequados e com o conteúdo disciplinar específico, considerando também o nível escolar em que atua. Assim, o TPACK se apresenta como um referencial importante para orientar a formação docente e as práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais, sobretudo no contexto da alfabetização científica.

Complementarmente, o modelo SAMR, proposto por Puentedura (2006), descreve quatro níveis de integração da tecnologia no ensino: substituição, aumento, modificação e redefinição. No nível de substituição, a tecnologia apenas substitui

recursos analógicos, sem alterar a função da tarefa, mantendo a mesma didática (López García, 2015). No nível de aumento, embora a estrutura da atividade permaneça, a tecnologia promove melhorias funcionais, transferindo mais responsabilidade aos estudantes. Já no nível de modificação, a tecnologia exige um redesenho significativo das atividades, agregando valor ao processo de aprendizagem, como o uso de vídeos para analisar aspectos não verbais em simulações. Por fim, no nível de redefinição, a tecnologia permite criar tarefas anteriormente inconcebíveis, promovendo colaboração ativa e novas formas de produção e análise, ultrapassando os limites tradicionais da sala de aula (Puentedura, 2006; López García, 2015).

Apesar do potencial formativo dos modelos TPACK e SAMR, a realidade do contexto educacional brasileiro ainda impõe obstáculos significativos à sua plena implementação. Silva (2001) observa que muitos professores buscaram estratégias criativas, utilizando plataformas digitais para simular ambientes de ensino-aprendizagem e manter a interação com os alunos, especialmente em cenários remotos. Maciel *et al.* (2024) ainda destacam que a integração eficaz das tecnologias ainda esbarra em desafios como a inadequação das infraestruturas escolares e a escassez de equipamentos suficientes para atender às demandas da educação digital. Assim, embora os modelos teóricos ofereçam caminhos promissores, sua aplicação demanda condições estruturais, políticas de formação docente continuada e investimento em recursos que assegurem o acesso às tecnologias educacionais.

Nesse contexto, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) vêm desempenhando um papel cada vez mais central no ambiente educacional, transformando significativamente as formas de ensinar e aprender. Essas ferramentas ampliam o acesso à informação, facilitam a comunicação entre professores e alunos e contribuem para a criação de ambientes de aprendizagem mais interativos e dinâmicos, fortalecendo o potencial de práticas pedagógicas inovadoras mediadas por tecnologia. Ainda assim, para que as TICs realmente contribuam de maneira eficaz para o processo educativo, é fundamental que seu uso esteja integrado às propostas pedagógicas. Quando articuladas a estratégias de ensino bem estruturadas, ferramentas como vídeos, jogos interativos e plataformas digitais podem tornar as aulas mais atrativas e participativas, especialmente em contextos de ensino a distância, promovendo maior

engajamento e aprofundamento da aprendizagem por parte dos estudantes.

O desenvolvimento do currículo mediatizado pelas TIC pode fortalecer a concepção de currículo centrado em conteúdos prescritos, por meio de métodos instrucionais baseados na distribuição de materiais didáticos digitalizados, no reforço da lógica disciplinar e na avaliação somativa acompanhada de feedback automatizado (Almeida, 2010).

Por isso, a importância da integração das TDICs nos currículos educacionais, já que possibilita um ensino embasado nas realidades tecnológicas atuais, promovendo o desenvolvimento de competências digitais necessárias para uma sociedade informada. Ao incorporar essas TDICs, os currículos apoiam novas metodologias que incentivam o protagonismo do aluno e permitem adaptar os conteúdos pedagógicos às diversas necessidades e ritmos de aprendizagem da sociedade digital. Para Nunes (2007), as novas tecnologias na educação devem ser adotadas de forma que atuem não apenas como apoio ao trabalho docente em sala de aula, mas que sirvam como subsídio para que o professor desenvolva habilidades e competências úteis para os alunos em qualquer situação da vida.

Portanto, é preciso compreender que as diversas possibilidades de uso de ferramentas digitais e recursos multimídia podem enriquecer as aulas, permitindo maior flexibilidade no aprendizado. Por outro lado, deve-se entender que existem desafios nesse processo como a desigualdade de acesso à tecnologia e a motivação e o engajamento tanto dos alunos como dos docentes.

2.2 O Papel das Tecnologias Digitais na Alfabetização Científica

O ambiente digital oferece aos alunos a oportunidade de explorar o conhecimento de forma autônoma, estimulando o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a tomada de decisões em cenários simulados, além da aprendizagem colaborativa.

Na era das tecnologias digitais, mediar o aprendizado implica transitar de forma estratégica e equilibrada entre práticas pedagógicas tradicionais e inovações tecnológicas, promovendo uma integração profunda que valorize tanto o conhecimento quanto a interação proporcionadas pelos novos recursos digitais. Para Santaella (2013):

É provável que, do ponto de vista educativo, mediar, na era das tecnologias digitais, implique enfrentar o desafio de se mover com engenhosidade entre a palavra e a imagem, entre o livro e os dispositivos digitais, entre a emoção e a reflexão, entre o racional e o intuitivo. Talvez o caminho seja o da integração crítica, do equilíbrio na busca de propostas inovadoras, divertidas, motivadoras e eficazes (Santaella, 2013, p. 27).

Com o enriquecimento das tecnologias móveis, ampliou-se a disseminação da informação e o conhecimento acessíveis a qualquer momento e lugar. Essas ferramentas permitem uma comunicação contínua entre alunos e docentes, independentemente das barreiras físicas, o que transforma a sala de aula em um ambiente de aprendizado que se estende a diferentes espaços e tempos, potencializando o processo educacional. Para Moran (2013), as tecnologias digitais móveis incentivam as instituições a ultrapassar o modelo de ensino tradicional centrado no professor, promovendo uma aprendizagem mais participativa e integrada, que combina momentos presenciais com atividades a distância. Esse modelo permite manter vínculos afetivos e pessoais, mesmo em ambientes virtuais, e possibilita dedicar parte do tempo de aprendizagem a atividades orientadas remotamente, ampliando o processo para além dos limites da sala de aula.

As plataformas digitais, conteúdos interativos e recursos audiovisuais também oferecem aos estudantes um aprendizado mais dinâmico, onde eles podem explorar conteúdos de acordo com seu próprio ritmo e interesse. Para Barroso e Antunes (2015) as mídias digitais podem apoiar as atividades do professor, do gestor e do aluno e também o intercâmbio de informações e a visualização de forma mais clara dos recursos e do ensino colaborativo.

O docente assume um papel estratégico, auxiliando os alunos a selecionar, interpretar e aplicar as informações de forma crítica e significativa. Essa mediação transforma a sala de aula em um espaço colaborativo, em que o docente estimula o diálogo, a resolução de problemas e a troca de conhecimentos. Segundo Moran:

As salas de aula podem tornar-se espaços de pesquisa, de desenvolvimento de projetos, de intercomunicação on-line, de publicação, com a vantagem de combinar o melhor do presencial e do virtual no mesmo espaço e ao mesmo tempo. Pesquisar de todas as formas, utilizando todas as mídias, todas as fontes, todas as maneiras de interação. Pesquisar às vezes todos juntos, outras em pequenos grupos, outras individualmente. Pesquisar na escola; outras, em diversos espaços

e tempos. Combinar pesquisa presencial e virtual. Relacionar os resultados, compará-los, contextualizá-los, aprofundá-los, sintetizá-los. O conteúdo pode ser disponibilizado digitalmente (Moran, 2013, p. 31).

Além disso, essas tecnologias permitem acesso a informações atualizadas e a fontes confiáveis em tempo real, estimulando o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas, fundamentais para a alfabetização científica e contribuem para que os alunos compreendam melhor o processo científico, desenvolvendo uma visão crítica e informada que é essencial em uma sociedade marcada pela constante inovação científica e tecnológica. Para Moran (2013, p. 31), pode-se “[...]ir incorporando informações, reflexões, teoria a partir do concreto. Quanto menor é o aluno, mais práticas precisam ser as situações para que ele as perceba como importantes para ele”.

Nesse sentido, as TDIC não apenas mediam o ensino, mas também assumem o papel de objeto de investigação e reflexão crítica. Como observam Machado e Rodrigues (2023, p. 15), as tecnologias podem se revelar como recursos capazes de criar um contexto de aprendizagem em que os estudantes desenvolvem competências múltiplas: comunicativas, tecnológicas e científicas e, além disso, têm o potencial de se tornarem tema de problematizações científicas e discussões associadas aos problemas sociocientíficos da atualidade.

A educação científica deve preparar os alunos para agir de forma ética e crítica no mundo em que vivem, ela vai além de entender conceitos, envolvendo a capacidade de usar esse conhecimento para tomar decisões e participar ativamente da sociedade. As tecnologias digitais são ferramentas essenciais nesse processo, oferecendo novas formas de aprender, interagir e compartilhar conhecimento.

Sendo assim, a alfabetização científica é essencial para formar cidadãos críticos e engajados e as tecnologias digitais desempenham um papel crucial na inclusão e personalização do ensino. Ferramentas como *softwares* educacionais, plataformas interativas e dispositivos de comunicação também podem tornar o aprendizado mais acessível, favorecendo a compreensão dos conceitos científicos.

Para isso, é importante que políticas educacionais assegurem o acesso às tecnologias digitais e proporcionem a formação adequada para os professores. Essas políticas devem priorizar a inclusão digital e o desenvolvimento de metodologias que atendam às especificidades de cada área do conhecimento. Porque embora o ensino

remoto enfrente desafios, há um potencial significativo para inovação e aprimoramento, especialmente com a implementação de novas tecnologias que podem transformar e enriquecer a prática educacional.

3 CAMINHOS DA PESQUISA

Segundo Almeida (2014), um estudo é considerado científico quando são adotados métodos em sua realização, quando são adotados procedimentos padronizados e muito bem descritos, a fim de que outras pessoas possam chegar a resultados semelhantes, desde que sigam os mesmos passos. No mesmo sentido Prodanov e Freitas (2013, p. 14), pontuam que “metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade”.

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa quanti-qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, que adota o método de mapeamento teórico conforme proposto por Biembengut (2008). O caráter exploratório está voltado para a identificação de padrões, tendências e lacunas na produção científica que aborda o uso das tecnologias digitais no processo de alfabetização científica, com base nas publicações indexadas no Portal de Periódicos da CAPES. Já a abordagem descritiva, conforme Gil (2008), busca descrever as características de determinadas populações ou fenômenos, o que, neste estudo, se concretiza por meio da sistematização e análise das publicações recuperadas, considerando aspectos como tipologia dos documentos, frequência de autoria, distribuição por periódicos, abrangência geográfica das revistas e idioma das publicações. A quantificação desses elementos permitiu construir um panorama abrangente sobre a organização, evolução e dinâmica da produção acadêmica relacionada à temática investigada.

Biembengut (2008) observa que a ideia de mapa é a de ser guia para chegarmos a uma informação ou mesmo a um conhecimento: um instrumento que dá sentido em perspectiva ou em escala e nos permite compreender os atributos ou características dos dados ou do ambiente mapeado, bem como facilitar comparações, entender determinadas informações, ir de um ponto a outro e de uma ideia a outra. O mapa teórico, por sua vez:

Consiste em fazer a revisão na literatura disponível dos conceitos e das definições sobre o tema ou a questão a ser investigada e, a seguir, das pesquisas acadêmicas recentemente desenvolvidas, em especial, nos últimos cinco anos. Os conceitos e as definições envolvidos não apenas nos esclarecem o tema e delimitam o campo de análise, como também nos auxiliam a compreender quais e como estes conceitos e definições foram utilizados nas pesquisas realizadas em que pretendemos nos fundamentar (Biembengut, 2008, p. 90).

À medida que mapeamos o tema e/ou as categorias inseridas na questão da pesquisa, vão se minimizando as dificuldades conceituais e a imprevisibilidade. Quanto maior o número de alternativas consideradas e avaliadas, melhor a nossa compreensão na análise proposta. Os resultados do mapeamento ajudam a identificar indicadores capazes de sugerir pesquisas futuras e prover um guia para posicionar adequadamente novas pesquisas (Rocha; Barbosa; Oliveira, 2023). O método de mapeamento proposto por Biembengut (2008) é dividido em três fases: identificação, classificação e organização e reconhecimento/análise.

Para etapa de identificação, em julho de 2025, realizamos um levantamento das produções existentes no Portal de Periódicos da CAPES. A escolha do Portal se justifica pela amplitude de alcance, uma vez que se trata de uma plataforma que agrega diversas bases de dados nacionais e internacionais como: Web of Science; Scopus; ScienceDirect; SpringerLink; Wiley Online Library; Taylor & Francis Online; Cambridge Journals; Oxford Journals; ERIC; PsycINFO; PubMed; Embase; ACM Digital Library; ProQuest Dissertations & Theses Global; Digital Dissertations; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); e outras.

Utilizamos a *string* de busca: ("alfabetização científica" OR "scientific literacy" OR "alfabetización científica") AND ("tecnologias digitais" OR "tecnologia digital" OR "digital technologies" OR "tecnologías digitales" OR "tecnología digital"). A busca foi filtrada pelo escopo (opções: bases, periódicos, livros, buscar tudo) "Buscar Tudo"; tipo de material (opções: artigo, capítulo de livro, paratexto, revisão, pré-print, livro, dissertação, conjunto de dados) "todos os tipos". Refinamos o filtro com as opções "Acesso aberto" e "revisado por pares". No interesse de recuperar todas as publicações sobre a temática

indexadas na plataforma não foi delimitado recorte temporal. Assim, o corpus da pesquisa ficou constituído por 157 publicações.

Na sequência, realizou-se a etapa de Classificação e Organização, momento em que foram identificados os pontos recorrentes mais relevantes para compreender as abordagens presentes nas publicações sobre o uso das tecnologias digitais na alfabetização científica de forma a nos permitir elaborar um sistema de explicação ou de interpretação sobre a temática. Nessa etapa criamos e preenchemos uma tabela com as seguintes informações sobre os trabalhos selecionados: tipo de publicação, autor, instituição do periódico (caso houvesse), periódico, local, título da publicação, ano, resumo, palavras-chave, tipo de estudo, abordagem e conclusões.

Por fim, na terceira e última etapa, reconhecimento e/ou análise, analisou-se o que emerge dessas produções e desenvolveu-se uma reflexão sobre o que já foi produzido na academia sobre a temática.

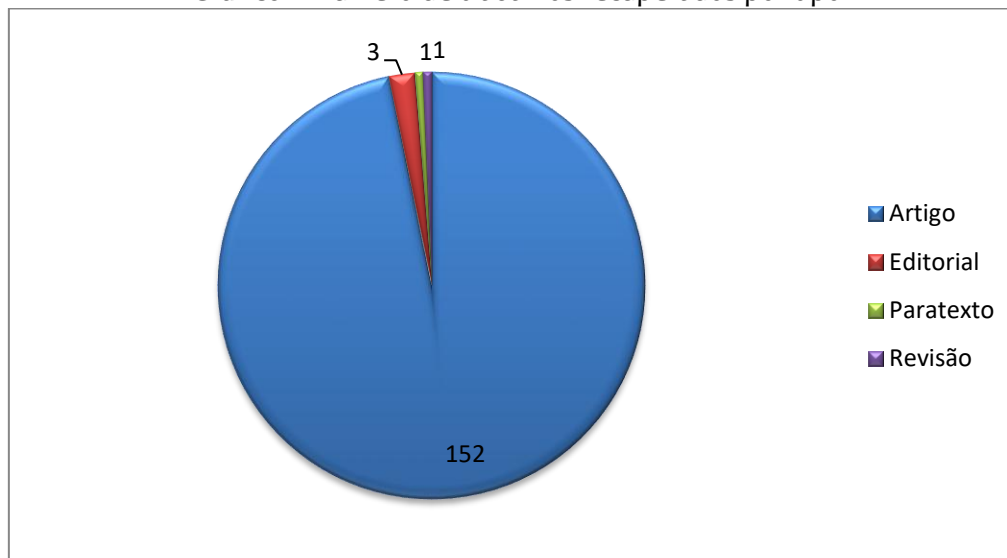
Assim, a partir do mapeamento teórico das publicações indexadas no Portal de Periódicos da CAPES que abordam o uso das tecnologias digitais na alfabetização científica, compomos uma fotografia que facilita a compreensão a respeito do que vêm sendo pesquisado e produzido sobre o tema. Na sequência, passamos à discussão dos resultados encontrados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A presente seção cumpre com o objetivo de identificar o que emerge das publicações indexadas do Portal de Periódicos da CAPES sobre o uso das tecnologias digitais na alfabetização científica, para assim desvelar as nuances e implicações dos dados coletados e traçar um caminho interpretativo que guiará a conclusão do estudo.

4.1 Análise quantitativa

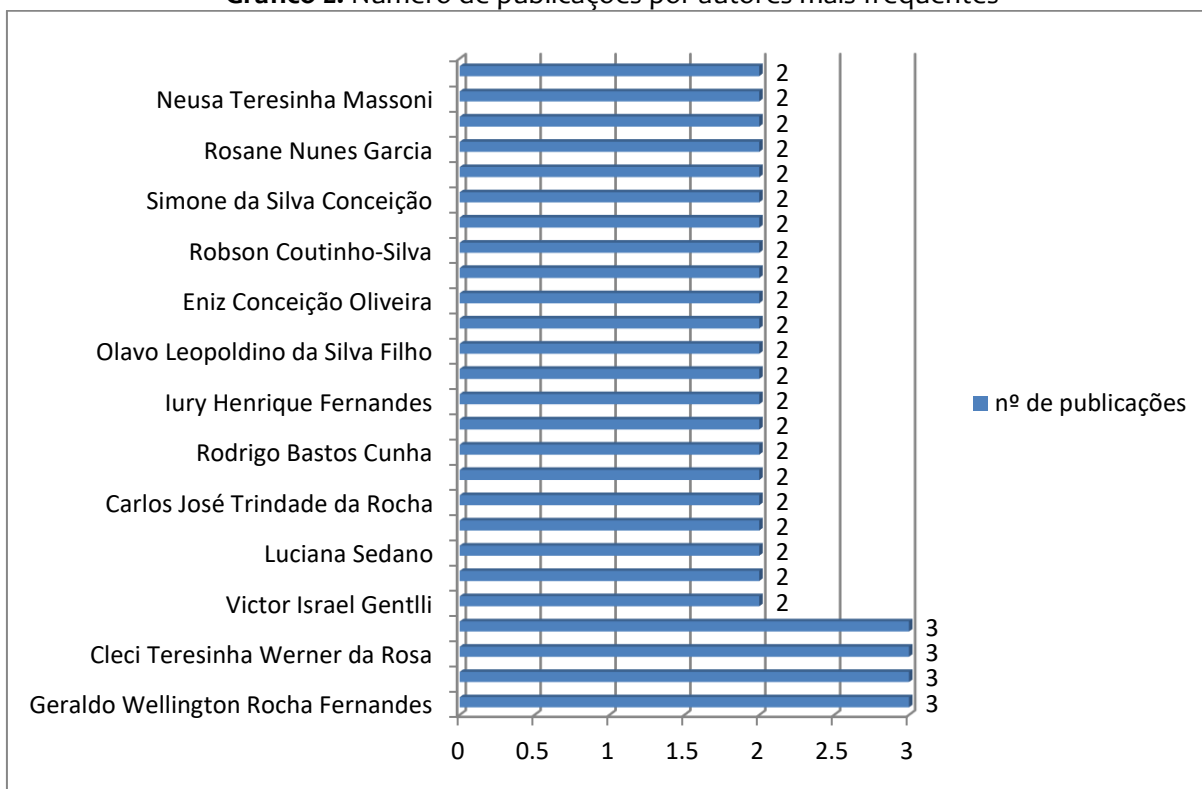
Apresentamos uma análise quantitativa que nos ajuda a compreender o cenário das publicações que abordam o uso das tecnologias digitais na alfabetização científica. No Gráfico 1 observamos o número de publicações recuperadas sobre a temática por tipo:

Gráfico 1: Número de trabalhos recuperados por tipo

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

Os dados revelam uma clara predominância de artigos científicos, que representam 96,8% do total de publicações recuperadas sobre a temática, reforçando o caráter formal, acadêmico e consolidado das discussões na área. Conforme detalhado na página do Portal, a ferramenta dispõe de periódicos científicos de texto completo e centenas de bases de dados com conteúdos diversos: artigos, referências, patentes, estatísticas, material audiovisual, normas técnicas, teses, dissertações, livros e obras de referência. Sobre a temática pesquisada foram resgatados 152 artigos e somente 3 editoriais, 1 paratexto e 1 uma revisão. No Gráfico 2 apresentamos a distribuição de trabalhos recuperados por autores mais frequentes:

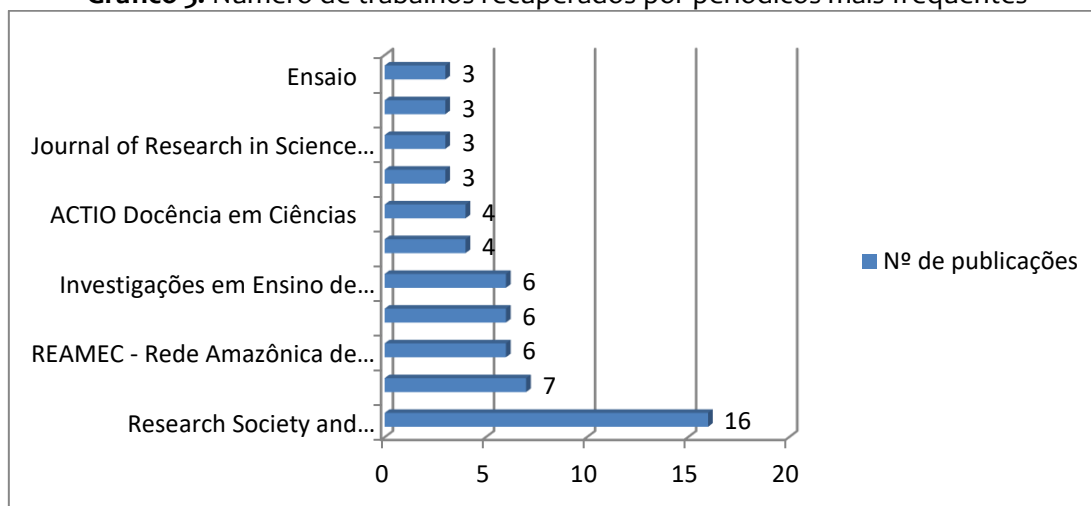
Gráfico 2: Número de publicações por autores mais frequentes



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

A análise da frequência dos autores revela uma configuração dispersa e pulverizada da produção científica. Embora alguns pesquisadores se destaquem com duas ou três publicações, observa-se que a maior parte dos autores aparece em apenas uma produção. Os autores Geraldo Wellington Rocha Fernandes, André Luís Silva da Silva, Cleci Teresinha Werner da Rosa e Danilo Lopes Santos se destacaram com 3 publicações cada. Depois registramos 22 autores com duas publicações. O restante dos autores identificados (399) figurou em somente uma publicação recuperada. Cabe registro que nas análises foram considerados os nomes de todos os pesquisadores registrados como autores nos trabalhos. No Gráfico 3 apresentamos Número de trabalhos recuperados por periódicos mais frequentes:

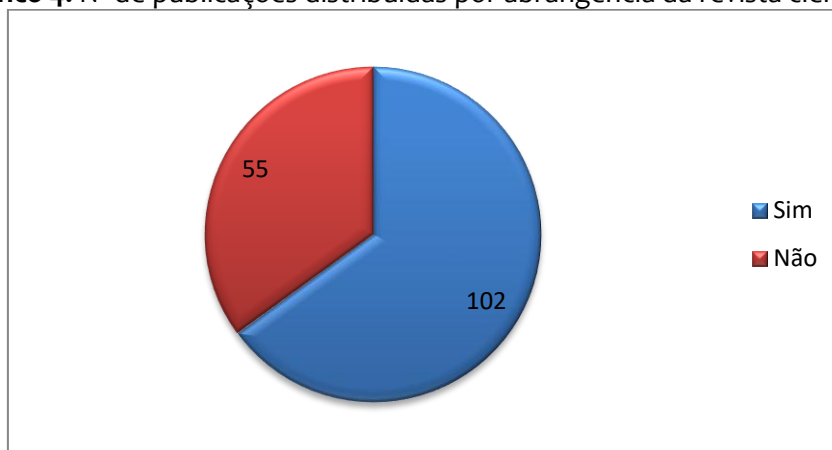
Gráfico 3: Número de trabalhos recuperados por periódicos mais frequentes



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

Em termos de periódicos, destaca-se a concentração de publicações em veículos de relevância no campo educacional e científico, sendo a revista *Research Society and Development* a que mais concentra trabalhos (16 publicações), seguida pelas revistas *Educação & Ciências* (7 publicações) e pelas revistas REAMEC, *Revista Insignare Scientia – RIS* e *Investigações em Ensino de Ciências* (6 publicações cada). Destacamos no gráfico os periódicos com maior frequência, no entanto foram constatadas, além das revistas listadas, 13 revistas com 2 publicações e 69 revistas com somente uma publicação sobre a temática. No Gráfico 4 apresentamos a distribuição de trabalhos recuperados por abrangência da revista científica:

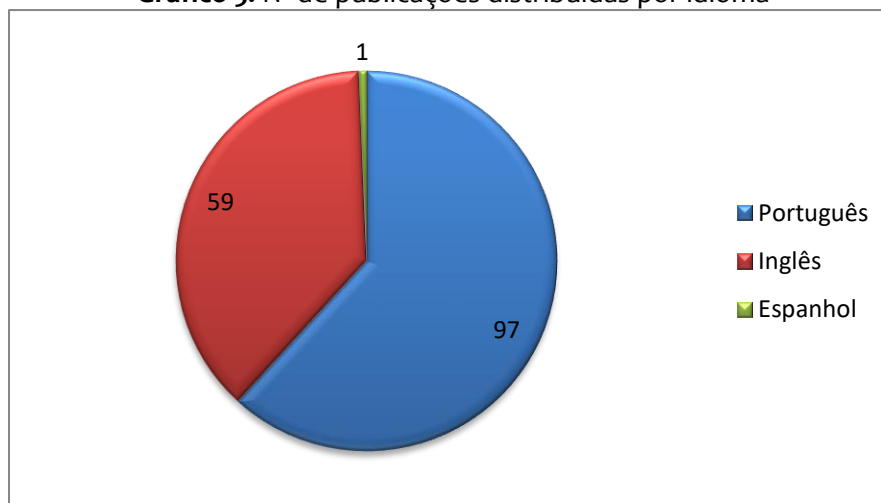
Gráfico 4: N° de publicações distribuídas por abrangência da revista científica



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

Constatou-se que 65% das publicações recuperadas estão vinculadas a periódicos nacionais, enquanto 35% foram veiculadas em periódicos internacionais. Tal dado sugere que, embora o debate seja fortemente ancorado no contexto brasileiro, há uma tendência de resgate da produção nacional no Portal de Periódicos da CAPES uma vez que sabemos que a Alfabetização Científica e as tecnologias digitais também são objeto de um elevado número de estudos internacionais. No Gráfico 5, apresentamos a série histórica de publicação por idioma:

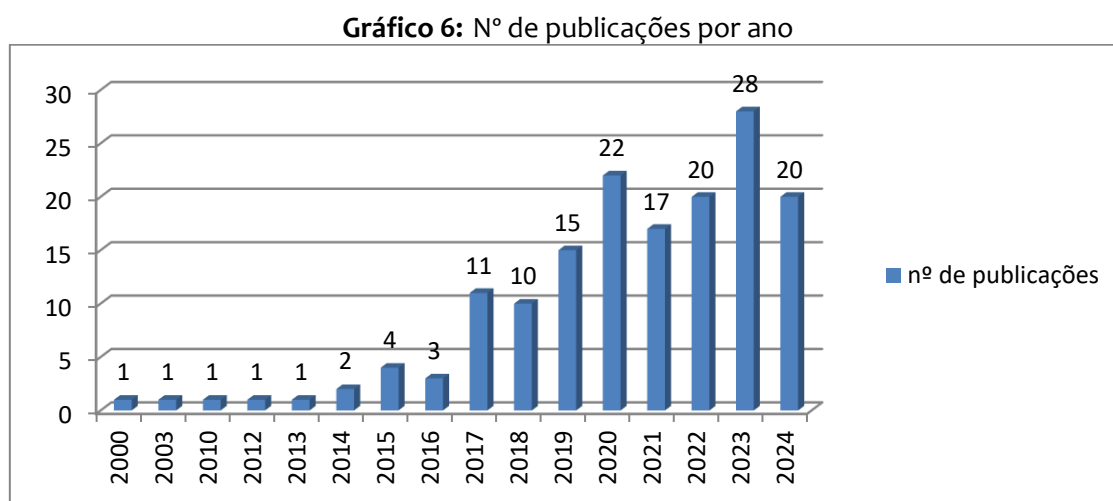
Gráfico 5: N° de publicações distribuídas por idioma



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

As informações do gráfico 5 se complementam com as informações do Gráfico 4, uma vez que a maioria dos documentos recuperados é de origem nacional é natural que o idioma predominante seja o português. Chama atenção o reduzido número de

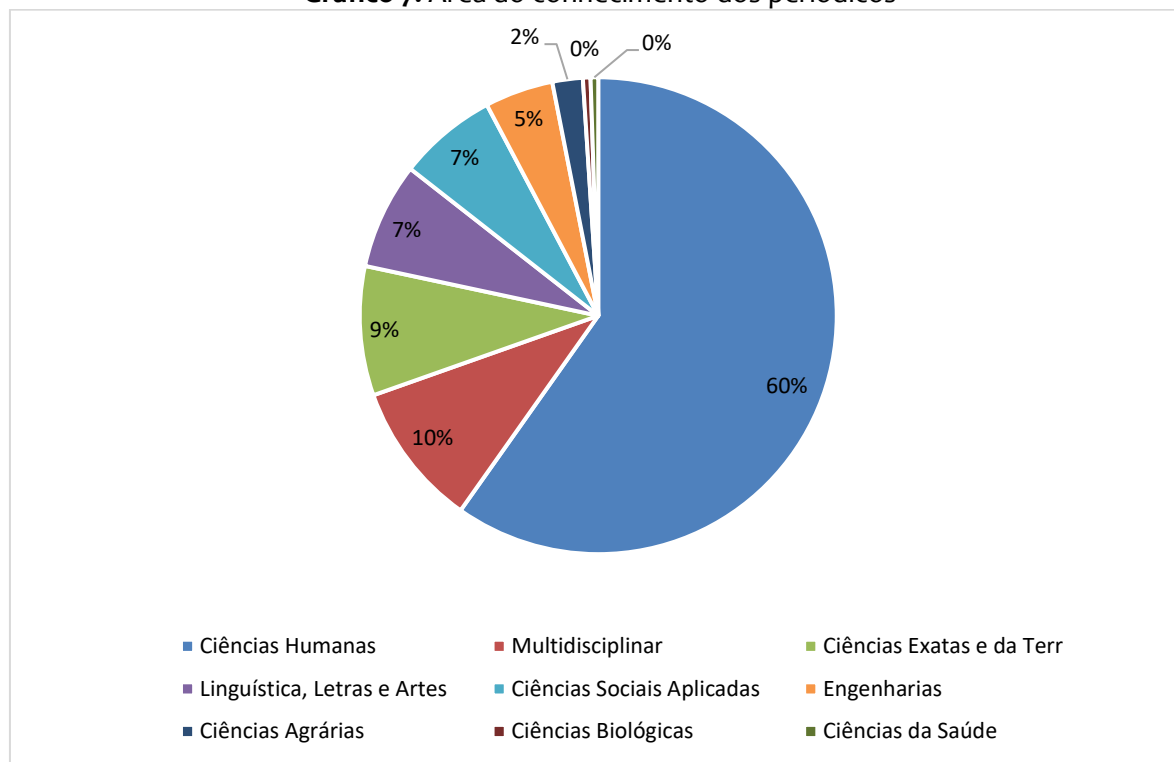
publicações recuperadas em espanhol. No Gráfico 6, apresentamos a série histórica de publicação dos trabalhos analisados:



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

A análise temporal evidencia a crescente atenção acadêmica destinada ao tema, com destaque para o período de 2017 em diante. Os dados consolidados revelam um aumento contínuo das publicações, com picos expressivos nos anos de 2020 e 2023. Tal tendência corrobora a hipótese de que o avanço tecnológico, aliado ao contexto de transformações educacionais, intensificadas pela pandemia de covid-19, impulsionou o interesse pelos estudos envolvendo tecnologias digitais e Alfabetização Científica. A redução em 2024 (20 publicações) não pode ser considerada uma queda do interesse pela temática uma vez que algumas publicações podem ainda não terem sido indexadas no Portal de Periódicos CAPES. No Gráfico 7 apresentamos as áreas do conhecimento dos periódicos recuperados:

Gráfico 7: Área do conhecimento dos periódicos



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

A análise, realizada a partir das áreas dos periódicos em que os estudos recuperados foram publicados, aponta que a área de ciências humanas predomina nos estudos sobre alfabetização científica e tecnologias digitais, especialmente em revistas científicas voltadas às Ciências Sociais, Educação, Educação em Ciências e Psicologia. A concentração nas Ciências Humanas é coerente com o caráter educacional e formativo da discussão, já o envolvimento de outras áreas evidencia o potencial interdisciplinar da temática.

Reforçando o caráter multidisciplinar da temática, cabe registro que parte dos periódicos presentes no corpus da pesquisa publicam estudos de mais de uma área do conhecimento, merecendo destaque também o volume de publicações envolvendo as áreas de Ciências Exatas e da Terra 9% (Matemática, Física, Astronomia); Ciências Sociais Aplicadas 7% (Administração Educacional, Comunicação da Ciência) e Linguística, Letras e Artes 7% (Estudos culturais e Linguística). A seguir passaremos a análise qualitativa.

4.2 Análise qualitativa

Após a contextualização inicial, realizada por meio da análise quantitativa dos

dados coletados, avançamos para uma etapa qualitativa, com o objetivo de aprofundar a compreensão dos achados. Para isso, elaboramos uma nuvem de palavras gerada no ChatGPT, a partir da submissão de um arquivo em formato RIS. A visualização foi construída com base na frequência de termos extraídos das categorias temáticas identificadas nos títulos e palavras-chave das 157 publicações analisadas do Portal de Periódicos da CAPES. Essa representação gráfica permitiu identificar os conceitos e eixos temáticos mais recorrentes, evidenciando relações entre as categorias analisadas e contribuindo para a interpretação dos dados. A figura 1 apresenta a nuvem de palavras gerada.

Figura 1 – Nuvem de Palavras



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

A presença simultânea de termos em português, espanhol e inglês reflete a aplicação intencional de descritores nesses idiomas, evidenciando o caráter multilíngue e internacionalizado do campo, em consonância com a crescente globalização das agendas educacionais.

O destaque dos termos ensino e aprendizagem indica que a alfabetização científica é discutida em articulação com os processos pedagógicos. Esse dado sugere que as investigações não se limitam aos aspectos conceituais, mas avançam para a análise de metodologias de ensino, práticas didáticas e estratégias formativas. Observa-se, assim, uma preocupação com a promoção de uma compreensão crítica e reflexiva dos saberes científicos, especialmente no contexto escolar e na atuação docente.

A presença de termos como ciências e biologia confirma que os estudos estão

situados no campo da Educação em Ciências, reafirmando a importância das disciplinas científicas como espaço para o desenvolvimento da alfabetização científica. Contudo, palavras como educação, social e formação sugerem que essa discussão extrapola os limites disciplinares, alcançando dimensões socioculturais e formativas, especialmente no que se refere ao papel da ciência na sociedade e à responsabilidade da escola na mediação desse conhecimento.

Termos como digital, tecnológica e tecnologias aparecem com menor destaque na nuvem, o que pode indicar que, embora presentes, ainda são menos explorados em profundidade nos títulos dos artigos analisados. Essa constatação sinaliza uma possível lacuna entre alfabetização científica e práticas pedagógicas mediadas por tecnologias. Contudo, sua presença atesta um movimento crescente de integração das tecnologias digitais ao ensino de ciências, especialmente no contexto pós-pandemia, que ampliou a presença das mídias digitais nos processos educativos.

Abordagens investigativas observadas utilizando os termos pesquisa e análise, assim como, os níveis de ensino fundamental e médio, demonstram a diversidade de enfoques metodológicos e contextos escolares contemplados pelas pesquisas. O que reforça a compreensão de que a alfabetização científica demanda práticas educativas inovadoras e alinhadas às demandas contemporâneas de formação científica e digital.

Sendo assim, a análise qualitativa a partir da nuvem de palavras enriquece a compreensão das tendências e enfoques adotados na produção científica atual, permitindo delinear caminhos futuros de investigação que integrem, de maneira mais consistente, os recursos digitais à promoção de uma alfabetização científica.

Na próxima seção, serão apresentadas as considerações finais desse estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As TDs transformam a educação ao ampliar o acesso ao conhecimento, promovem novas formas de aprendizado e reformulam o papel dos professores, incentivando autonomia e pensamento crítico nos alunos. Contudo, ainda percebe-se a dificuldade em superar desafios como a desigualdade no acesso, a necessidade de capacitação docente e a adaptação a metodologias inovadoras.

A análise conduzida a partir do levantamento de produções científicas no Portal

de Periódicos da CAPES permitiu identificar tendências significativas na interface entre alfabetização científica e tecnologias digitais no campo da Educação em Ciências. Utilizando uma metodologia de base documental com abordagem mista, a pesquisa combinou procedimentos quantitativos e qualitativos que possibilitaram uma compreensão mais ampla e aprofundada do corpus analisado.

A etapa quantitativa, que envolveu a categorização e a contagem das ocorrências de termos nos títulos e palavras-chave dos artigos, revelou a predominância de eixos temáticos como alfabetização científica, ensino e aprendizagem, educação em ciências e formação docente. Esse mapeamento apontou que grande parte das publicações concentra-se em discutir a alfabetização científica como um processo formativo essencial para a construção do pensamento crítico e para a apropriação social do conhecimento científico.

A partir desta análise, obtivemos a conclusão de que 96,8% do total de publicações recuperadas são artigos científicos, quatro autores se destacam com 3 publicações cada, 22 autores tem duas publicações e 399 autores apresentam somente uma publicação recuperada. A revista *Research Society and Development* é a que concentra o maior número de trabalhos com 16 publicações, seguida pelas revistas Educação & Ciências com 7 publicações e pelas revistas REAMEC, Revista Insignare Scientia – RIS e Investigações em Ensino de Ciências com 6 publicações cada. Completou-se que 65% das publicações recuperadas estão vinculadas a periódicos nacionais, enquanto 35% foram veiculadas em periódicos internacionais. 97 das publicações são em português e o ano de 2023 foi o auge das publicações, além disso, a área das Ciências Humanas obteve destaque, sendo coerente com o caráter educacional e formativo da discussão.

A análise qualitativa a partir da nuvem de palavras evidenciou que a produção científica está vinculada aos processos de ensino e aprendizagem, revelando uma preocupação com metodologias e práticas pedagógicas. A presença de termos em português, espanhol e inglês destaca o caráter internacionalizado do campo, além de uma abordagem interdisciplinar e sociocultural da temática.

Embora termos relacionados à tecnologia apareçam com menor destaque, sua presença indica um movimento crescente de integração das mídias digitais ao ensino de ciências, especialmente no contexto pós-pandemia. A diversidade de enfoques

metodológicos e de níveis de ensino analisados reforça a necessidade de práticas educativas inovadoras, alinhadas às demandas contemporâneas.

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que, embora a alfabetização científica seja um tema amplamente consolidado na literatura da área, ainda há espaço para aprofundar as discussões sobre sua articulação com as tecnologias digitais. Além disso, evidencia-se a necessidade de fortalecer pesquisas que explorem práticas pedagógicas inovadoras e interdisciplinares que favoreçam a formação científica.

Diante desse cenário, espera-se que as reflexões desenvolvidas neste artigo contribuam para o avanço do debate acadêmico, oferecendo subsídios relevantes para orientar novas pesquisas e práticas educacionais comprometidas com a inovação pedagógica e com o uso crítico das tecnologias digitais no ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo**. Belo Horizonte: Endipe, 2010.

ALMEIDA, M. S. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva**. 2. ed. Editora Atlas SA, 2014.

BARROSO, F.; ANTUNES, M. Tecnologia na educação: ferramentas digitais facilitadoras da prática docente. **Pesquisa e Debate em Educação**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 124-131, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31969>. Acesso em: 04 dez. 2024.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

BYBEE, R. W. *Achieving scientific literacy*. New Hampshire: Heinemann, 1997.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MAS, M. A. M. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen02/REEC_2_2_1.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

FOUREZ, G. **Alfabetisation scientifique et technique**. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. Belgique: De Boeck Université, 1994.

FREIRE, P. **Educação como Prática de Liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HURD, P. D. Scientific Literacy: new minds for a changing world. **Science & Education**, [s. l.], v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998. Disponível em: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3159129>. Acesso em: 29 set. 2025.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, n. 55, p. 4-8, 1992. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2153/1892>. Acesso em: 08 jul. 2025.

LEONE, R. et al. Contribuições e desafios do uso de tecnologias e metodologias ativas na prática docente: uma proposta pedagógica utilizando o modelo TPACK. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 28. , 2022, Manaus. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022 . p. 156-167. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/22346>. Acesso em: 08 jul. 2025.

LÓPEZ GARCÍA, J. C. SAMR: modelo para integrar las TIC en procesos educativos. **Eduteka**, 2015. Disponível em: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/samr>. Acesso em: 13 jul. 2025.

MACHADO, G. F.; RODRIGUES, A. Alfabetização científica e tecnologias digitais de informação e comunicação: reflexões teóricas para a educação em ciências. **Atos de Pesquisa em Educação**, [s. l.], v. 18, p. e9844, 2023. DOI: <https://doi.org/10.7867/1809-03542022e9844>. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/9844>. Acesso em: 06 jan. 2025.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 3, n. 1, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10055>. Acesso em: 29 set. 2025.

MACIEL, R. C. A. et al. Inclusão digital: uma análise dos desafios vivenciados por professores na utilização das tdics em sala de aula. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 16, n. 9, p. e5645, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n9-091>. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/5645>. Acesso em: 04 dez. 2024.

MAXIMINO, M. E. Sá. Expansão das fronteiras da sala de aula: uso de uma rede social educativa no contexto do ensino híbrido na educação básica. 176f. 2018. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-B2XNH4>. Acesso em: 18 nov. 2024.

MEMBIELA, P. **Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad**: formación científica para la ciudadanía. Madrid: Narcea, 2002.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers college record**, [s. l.], v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: https://onezoneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

MORAN, J. M. **Formação para educadores**. Educação digital e tecnologias da informação e da comunicação, 2008.

MORAN, J. M. **Desafios que as tecnologias digitais nos trazem**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2013.

NUNES, M. F. O papel do supervisor frente às novas tecnologias. **Projeto STOA**, Universidade de São Paulo, 2007.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PUENTEDURA, R. **Transformation, technology, and education**. Slides, 2006. Disponível em: https://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf. Acesso em: 13 jul. 2025.

ROCHA, A. B. A.; BARBOSA, L. S. O.; OLIVEIRA, R. B. Estágio supervisionado em computação: um relato de experiências no ensino fundamental 1. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. e442991-e442991, 2023. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i4.2991>. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2991>. Acesso em: 30 out. 2024.

SANTAELLA, L. Desafios da ubiquidade para a educação. **Revista Ensino Superior Unicamp**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 19-28, 2013. Disponível em: <https://edumidiascomunidadesurda.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/05/lucia-santaella-desafios-da-ubiquidade-para-a-educac3a7c3a30.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2024.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, [s. l.], v. 16, n. 1, 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 25 set. 2025.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica como perspectiva formativa: resultados de pesquisa e possibilidades de novos estudos. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024.

SILVA, M. L. A urgência do tempo: novas tecnologias e educação contemporânea. In: SILVA, M. L. (Org.). **Novas Tecnologias**: educação e sociedade na era da informação. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

VELLOSO, F. **Informática: Conceitos básicos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

NOTA SOBRE A AUTORIA:

Todas as autoras participaram integralmente.

Recebido em: 21/02/2025

Parecer em: 09/06/2025

Aprovado em: 13/08/2025