



ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DE SUA PRODUÇÃO NO BRASIL

SCIENTIFIC LITERACY IN TEACHER EDUCATION: QUALI-QUANTITATIVE ANALYSIS OF ITS PRODUCTION IN BRAZIL

Gabriel Pinheiro de Castro¹, Romulo Alves dos Santos Júnior²

¹Graduação em Licenciatura pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Mestrando em Ensino de Ciências na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Mato Grosso do Sul, Brasil; ²Mestre em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade estadual de Feira de Santana (UEFS); Doutorando em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade estadual de Feira de Santana (UEFS); Bahia; Brasil.

¹gabriel_p.castro@hotmail.com

²sergiromulo.alves1@gmail.com

Recebido: 30/06/2025 | Aprovado: 31/07/2025 | Publicado: 15/08/2025

Resumo: Este estudo investiga a produção científica brasileira relacionada à Alfabetização Científica (AC) com foco na formação de professores, considerando sua importância na promoção de uma educação crítica e reflexiva em Ciências. A AC é compreendida como uma estratégia essencial para capacitar os indivíduos à tomada de decisões conscientes nos âmbitos social, político e tecnológico. A pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa de caráter bibliográfico, com levantamento e análise de artigos publicados no Portal de Periódicos da CAPES, por meio de critérios que incluíram a presença simultânea dos termos "Alfabetização Científica" e "Formação de Professores". A análise dos abrangeu a distribuição geográfica e temporal das publicações. Os resultados indicam concentração de estudos nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, com destaque para os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná. A pesquisa revelou ainda lacunas na formação inicial e continuada de professores no que tange à compreensão e aplicação da AC, evidenciando a necessidade de articulação entre teoria e prática docente e de maior investimento na capacitação crítica dos educadores. O estudo busca contribuir para a consolidação de práticas pedagógicas que favoreçam a construção de saberes científicos significativos e socialmente contextualizados.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Formação de Professores. Ensino de Ciências. Pesquisa Bibliográfica. Educação.

Abstract: This study investigates Brazilian scientific production related to Scientific Literacy (SL) with a focus on teacher education, considering its importance in promoting a critical and reflective science education. SL is understood as an essential strategy for empowering individuals to make informed decisions in social, political, and technological contexts. The research adopted a qualitative-quantitative bibliographic approach, involving the collection and analysis of articles published in the CAPES Journals Portal, using criteria that included the simultaneous presence of the terms "Scientific Literacy" and "Teacher Education." Data analysis covered the geographical and temporal distribution of publications. The results indicate a concentration of studies in the South and Southeast regions of Brazil, particularly in the states of São Paulo, Rio Grande do Sul, and Paraná. The research also revealed gaps in both initial and continuing teacher education regarding the understanding and application of SL, highlighting the need for stronger connections between theory and teaching practice, as well as greater investment in the critical training of educators. The study aims to contribute to the consolidation of pedagogical practices that support the construction of meaningful and socially contextualized scientific knowledge.

Keywords: Scientific Literacy. Teacher Education. Science Teaching. Bibliographic Research. Education.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do século até atualmente a pesquisa sobre Alfabetização Científica (AC) no ensino de ciência apoia a inclusão de métodos e abordagens que têm como objetivo formar indivíduos críticos (Chassot, 2003; Sasseron, 2008; Sasseron; Carvalho, 2011; Cunha 2017). Isso é visto como um grande desafio da escola

moderna. A AC tem objetivo de formar cidadãos críticos que dominem a linguagem científica para agirem com responsabilidade nas tomadas de decisões. Assim, é necessário incentivar o espírito investigativo entre os alunos para desenvolver sua capacidade crítica.

A AC tem sido um dos principais objetivos do Ensino de Ciências pois a partir da formação do aluno através do olhar da AC que ele terá condições de exercer decisões dentro dos campos sociais e políticos, fundamentados no conhecimento científico, assim como desenvolver um vínculo com o sentido geral da ciência e tecnologia. Por isso, torna-se primordial a intencionalidade do professor nos processos didáticos afim de facilitar a formação científica crítica, permitindo que os estudantes pensem através da ciência e se tornem capacitados a formular respostas para as questões propostas durante as aulas (Silva; Sasseron, 2021, p.9).

A partir da mudança tecnológica que tem ocorrido na sociedade Suart e Marcondes (2018, p.3) compreendem a relevância da Alfabetização Científica de um indivíduo, a fim de permitir que ele perceba não apenas os benefícios, mas também as consequências e riscos associados à Ciência. Eles acreditam que a população deve desempenhar um papel ativo nas tomadas de decisão e nos debates ligados aos vários questionamentos enfrentados pela sociedade. Segundo os autores para que essa perspectiva formativa chegue no ensino básico, os cursos de formação de professores de Ciências devem proporcionar condições para que os licenciandos aprendam e discutam não somente os conteúdos específicos da disciplina, mas também tenham acesso a novas metodologias de ensino e aprendizagem, a fim de que possam refletir criticamente sobre elas.

Com o propósito de atingir este fim, é preciso organizar a forma como as Ciências são ensinadas de modo que os alunos possam ser atores do desenvolvimento de seus próprios conhecimentos científicos, assim como perceberem as características inerentes à Natureza da Ciência, adotando uma postura crítica e reflexiva nas tomadas de decisão tanto individuais quanto coletivas. Para isso Sasseron e Carvalho (2008) e Suart e Marcondes (2018) acreditam que o ensino por investigação é capaz de contribuir para a Alfabetização Científica. Acreditamos também, que o Ensino Por Pesquisa desenhado por Cachapuz, Praia e Jorge (2001) possa ser explorado na promoção da AC.

Andrade e Abílio (2018, p.432) consideram que a promoção da AC na escola resulta do trabalho realizado pelos professores, sendo sua prática direcionada por ideias, noções e teorias pessoais vindas da sua formação. No processo de examinar as ideias dos professores de Biologia acerca da AC, procurando encontrar intencionalidade dela no ambiente escolar, os autores observaram que os docentes estudados carecem de um conhecimento sólido sobre AC.

Também corroborando para este apontamento Sousa, Cavalcante e Del Pino (2021, p.1301), ao participarem de uma disciplina chamada Fundamentos de Alfabetização Científica e Tecnológica ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade do Vale do Taquari chegam à conclusão de que muitos professores não têm consciência dos conceitos e propósitos da Alfabetização Científica e não exploraram tal área em sua formação.

Essa falta de contato torna mais difícil a introdução de atividades escolares que auxiliem e vão em direção às ideias da AC. Dessa forma, sublinha-se a importância de uma capacitação pedagógica mais cuidadosa e crítica, incentivando a reflexão através da AC.

Em relação à formação de professores de Ciências, Carvalho e Pérez (2011, p.15) enfatizam as necessidades de capacitação adequada em sua formação. De acordo com os autores, um conhecimento abrangente sobre os processos de aprendizado, especialmente quando se trata de Ciências, assim como uma formação pedagógica direcionada para a avaliação do trabalho com os alunos, são componentes vitais na formação desses estudantes de graduação. Caso haja deficiência dessas discussões em sua formação inicial, há grandes chances de os futuros professores perpetuarem ideias e perspectivas superficiais sobre a ciência em seus métodos didáticos no futuro.

Diante disso, é fundamental que a formação de professores também se baseie em processos de reflexão sobre suas próprias práticas, tendo em vista a necessidade do professor se formar, e formar indivíduos, de formar crítica e a atuar de modo consciente, reconhecendo as ciências como uma área de conhecimento diretamente ligada aos âmbitos sociais, políticos e culturais. Freire (2014) deixa isso claro quando coloca que “não há ensino sem pesquisa e não a pesquisa sem ensino” (p. 30) desenhandando a importância do que ele chama de professor pesquisador, aquele professor que reflete e analisa sua própria formação e a formação de seus discentes através da sua prática docente

2 METODOLOGIA

Com vistas aos objetivos deste trabalho, a abordagem de pesquisa empregada é de natureza quali-quantitativa se tratando de uma pesquisa Bibliográfica. A pesquisa quali-quantitativa é uma abordagem híbrida que combina elementos tanto da pesquisa qualitativa quanto da pesquisa quantitativa. Essa metodologia visa aproveitar as vantagens de ambos os métodos, proporcionando uma análise mais abrangente e completa dos fenômenos estudados (Schneider; Fujii; Corazza, 2017, p.570).

De acordo com Günther (2006, p.201), a pesquisa quantitativa é uma abordagem científica que se preocupa com a quantificação de dados e a análise numérica dos fenômenos estudados, ela enfatiza a medição objetiva, o emprego de técnicas estatísticas e a generalização dos resultados a partir de amostras representativas. Já a pesquisa qualitativa, para o autor (p.202), é um tipo de investigação científica que se preocupa em estudar fenômenos, buscando entender e interpretar os significados atribuídos a esses fenômenos. Assim, a pesquisa qualitativa não possui tanta preocupação com a quantificação de dados, mas sim com a compreensão aprofundada das experiências, comportamentos e interações sociais.

Assim, nosso objetivo foi investigar como vem sendo publicados trabalhos que que relacionam a Alfabetização Científica com a formação inicial e contínua de Professores. Para isso, utilizaremos como objeto de análise os artigos disponíveis no Portal de Periódicos da Capes/Cafe (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior - CAPES).

O Portal da CAPES é um instrumento fundamental para investigadores, estudantes e docentes em

todo o Brasil, fornecendo acesso a uma extensa coleção de revistas científicas, livros, teses, monografias e outros recursos académicos. Com uma interface simples e uma ampla base de dados, o portal permite acesso a pesquisas e publicações, em várias áreas do saber. Foi escolhido, então, o Portal de Periódicos da capes para essa pesquisa pois é um meio de referência indispensável para pesquisas bibliográficas devido à sua curadoria abrangente e acesso facilitado às publicações.

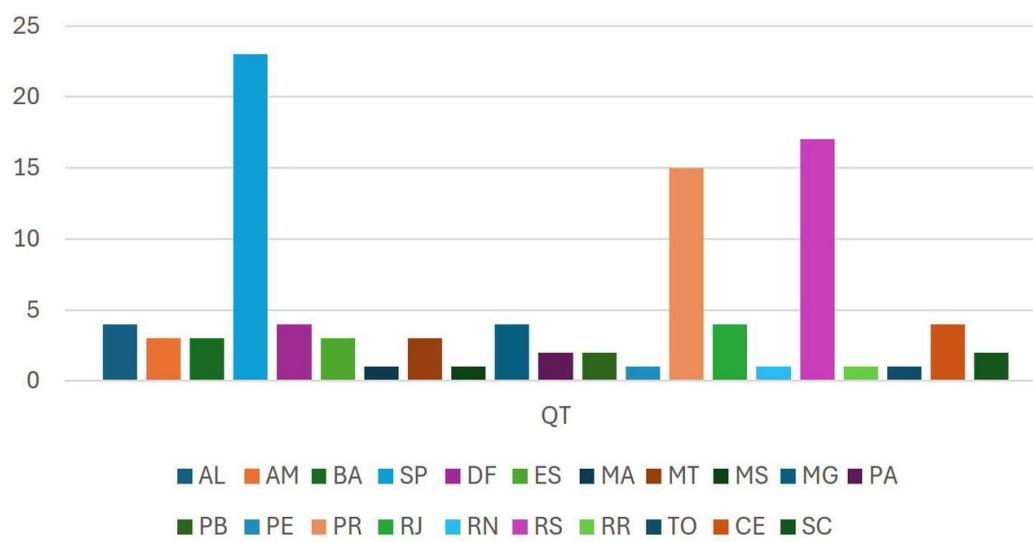
Foi utilizado a pesquisa avançada do portal CAPES com o preenchimento de dois campos. Foram selecionados artigos que contenham, simultaneamente, Alfabetização Científica e Formação de Professores em seu título, resumo ou palavras-chave. Foram selecionados, através dos filtros de busca, os artigos completos, nacionais, escritos em português e revisado por pares. A investigação contou com um levantamento quantitativo das produções e uma análise qualitativa dos resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram analisados 103 trabalhos que foram levantados quantitativamente o número de produções analisando a quantidade de produções por ano, os periódicos em que os artigos foram publicados, as palavras chaves mais presentes e o estado e região geográfica de cada artigo.

O Gráfico 1 mostra a distribuição de produções acadêmicas que relacionam Alfabetização Científica e formação de professores. Os estados foram representados através da universidade onde trabalha o primeiro autor de cada publicação. Há uma diferença considerável entre os estados, com alguns tendo um número muito maior de publicações.

Gráfico 1 – Número de trabalhos por estado.



Fonte: Portal de periódicos da CAPES.

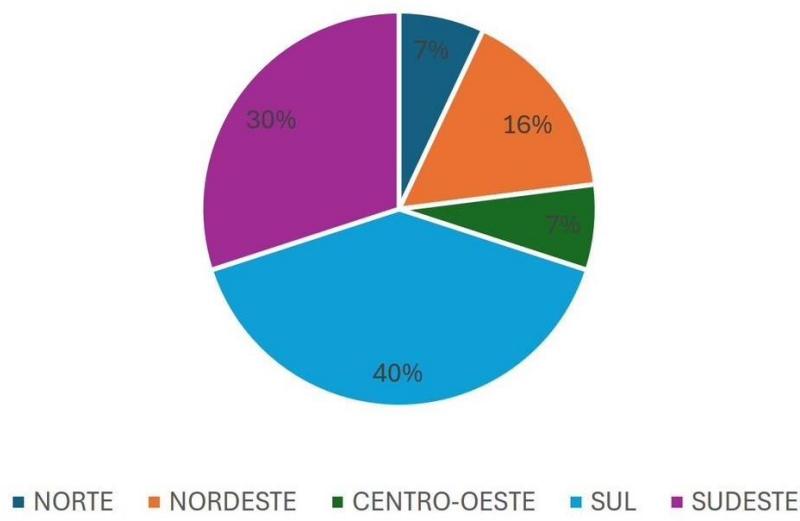
O estado de São Paulo se destaca com o maior número de produções, com aproximadamente 23 publicações. Esse número é muito maior do que os outros estados, o que pode ser devido à concentração de universidades e centros de pesquisa lá. Em seguida, os estados do Paraná e Rio Grande do Sul se destacam

com 15 e 17 produções, respectivamente, também se sobressaindo no cenário acadêmico. Isso pode sugerir um interesse regional ou esforços específicos de instituições desses estados para impulsionar a pesquisa nessa área.

Os estados de Alagoas, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Ceará têm uma produção moderada, com 4 ou 3 publicações cada. Os outros estados presentes na figura possuem apenas uma ou duas publicações. Notavelmente, alguns estados, como Amapá (AP), Rondônia (RO), Roraima (RR), Goiás (GO) e outros, não aparecem na figura, o que indica que não possuem registros de produções acadêmicas na área analisada.

Assim, realizamos uma distribuição do número de publicações por macrorregião do país presente no Gráfico 2

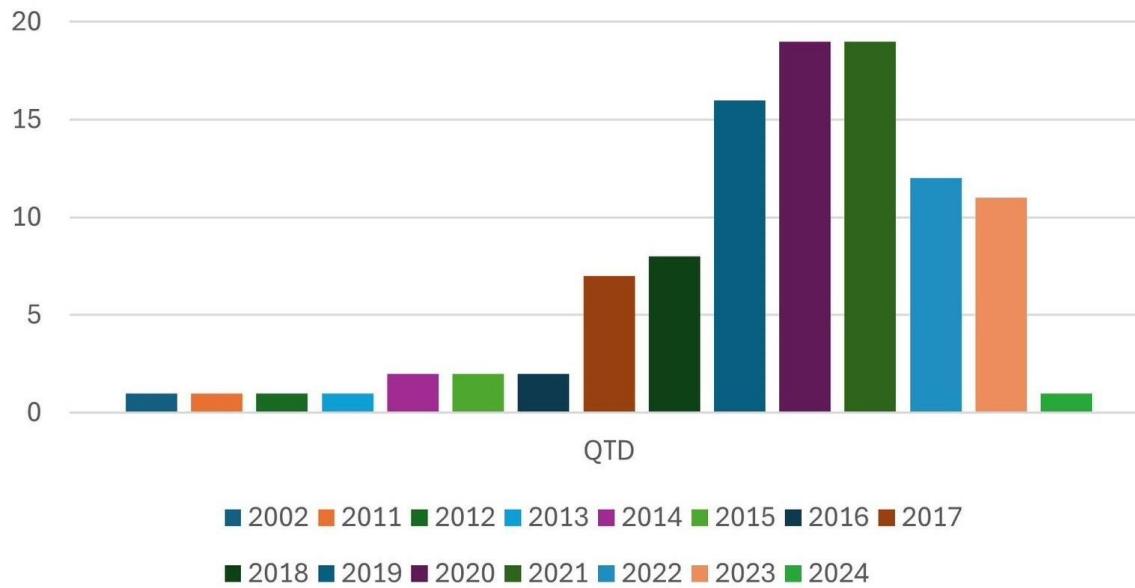
Gráfico 2 – Porcentagem de publicações por macrorregião do Brasil.



Fonte: Portal de periódicos da CAPES.

Observa-se que a região Sul se destaca como a maior contribuinte, esse número é alavancado, principalmente, pela quantidade de publicações no Rio Grande do Sul e Paraná. A segunda maior participação vem da região Sudeste, essa porcentagem se dá a grande quantidade de publicações realizadas no estado de São Paulo. O Nordeste também apresenta uma contribuição importante, com 16% das publicações. Já as regiões Centro-Oeste e Norte possuem a menor representatividade, cada uma com 7% das publicações.

Ao analisar o número de publicações de uma área por ano é importante porque permite identificar tendências de desenvolvimento e relevância científica ao longo do tempo. Esse tipo de análise pode revelar períodos de crescimento ou declínio na produção acadêmica, ajudando a compreender como o interesse e o financiamento para determinada área evoluem. O Gráfico 3, mostra a distribuição do número de publicações que relacionam Alfabetização Científica e formação de professores ao longo dos anos.

Gráfico 3 – Alfabetização Científica na formação de professores ao longo dos anos.

Fonte: Portal de periódicos da CAPES.

Podemos observar uma única publicação no ano de 2002, acompanhada de anos sem nenhuma. Entre 2011 e 2013 existem, também uma publicação, por ano chegando a duas por ano entre 2014 e 2016. Isso pode indicar que, durante esse período, a área de estudo ainda era nova e pouca explorada no Brasil.

Em 2017 existe um salto significativo, acompanhado de um aumento gradual no número de publicações atingindo seu pico em 2020 e 2021, com 19 trabalhos publicados em cada ano, demonstrando que a área ganhou destaque e passou a atrair mais pesquisadores. Esse pico pode estar relacionado ao aumento da relevância desse campo para a comunidade acadêmica. Existe uma queda no número de publicações em 2022 e 2023 em relação aos anos anteriores, mas permanece um número relevante, e já é possível notarmos uma publicação no ano de 2024.

A seleção apropriada do periódico para a publicação de um artigo científico é uma decisão fundamental que pode influenciar significativamente a visibilidade, o reconhecimento e a credibilidade da pesquisa. Publicar em uma revista relevante e de boa reputação garante que o trabalho seja disseminado para o público certo, composto por especialistas, pesquisadores e profissionais da área. Quando um autor escolhe uma revista cujo escopo editorial está alinhado ao tema da sua pesquisa, aumenta a probabilidade de que os resultados sejam lidos, citados e, eventualmente, aplicados por outros estudiosos, ampliando o impacto do estudo. Revistas de alta qualidade, geralmente associadas a um rigoroso processo de revisão por pares, conferem maior prestígio ao artigo essa qualidade é regida pela Qualis Capes, um sistema criado pela Capes. O Qualis Periódicos é o sistema utilizado pela CAPES para classificar a qualidade da produção intelectual dos programas de Pós-Graduação. Essa classificação é feita de forma indireta, através da avaliação da qualidade dos veículos, ou seja, dos periódicos científicos.

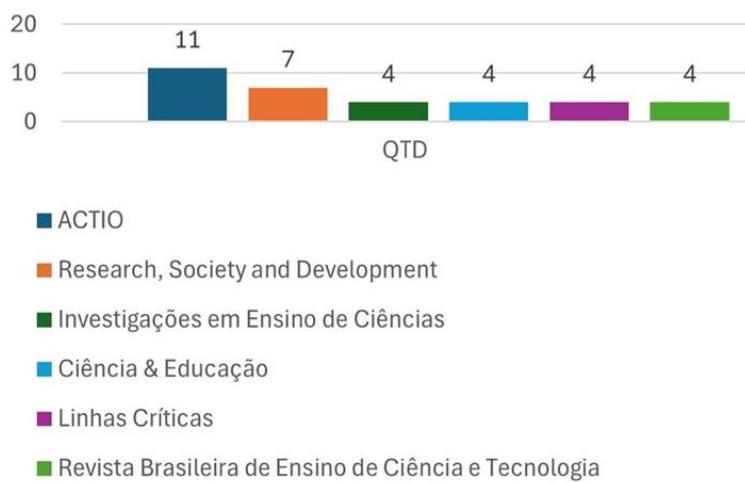
Os periódicos são classificados em camadas indicativas de qualidade, com A1 sendo a mais alta, seguida em ordem decrescente por A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4 e C. Essa classificação é feita de com critérios

de cada área do conhecimento, a classificação única do periódico é determinada pela área em que ele é mais utilizado, chamada de área-mãe (CAPES, 2023). Até 2012 a classificação era realizada em triênios, em seguida sendo realizada em quadriênios. A última classificação disponível é a de 2017 a 2020.¹

Segundo Ferreira e Caregnato (2011), outro ponto a ser considerado é a indexação do periódico em bases de dados reconhecidas, como Scopus, Web of Science ou Google Scholar. Publicar em revistas indexadas aumenta a acessibilidade do artigo, pois a presença nessas bases permite que mais pesquisadores em todo o mundo encontrem e utilizem o trabalho. Ao escolher bem o periódico, o autor também considera fatores como o público-alvo da revista e o escopo editorial por qual passará a avaliação do seu trabalho.

Com o levantamento dos 103 artigos recuperados no portal de periódicos da CAPES pudemos observar, como mostra no Gráfico 4, que dois periódicos se destacaram no número de publicações de artigos que associam a alfabetização científica com a formação de professores.

Gráfico 4 – Periódicos com maior número de publicações em AC na formação de professores.



Fonte: Portal de periódicos da CAPES.

Assim, analisando os periódicos em que são publicadas as pesquisas sobre alfabetização científica na formação de professores é notório, assim como esperado, a preferência por periódicos que possuem como área mãe o Ensino², possuindo em alguns casos, como na revista *Linhas Críticas*, periódicos com área mãe em Educação³. Pode se analisar também que existem publicações em periódicos com diferentes níveis de Qualis

¹ A checagem do Qualis Capes de uma revista pode ser feita através da Plataforma Sucupira disponível no link <<https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. O Qualis das revistas citadas à segui foram checados na Plataforma Sucupira no quadriênio 2017-2020.

² A área de Ensino é voltada especificamente para a pesquisa relacionada ao processo de ensino-aprendizagem em diferentes disciplinas. Ela abrange todos os níveis e modalidades do ensino formal do país, desde a Educação Infantil até o doutorado, em diferentes áreas do conhecimento, assim como as modalidades de ensino não formal, como a divulgação científica e artística em centros e museus de Ciências e Artes, entre outros. O Ensino engloba estudos sobre metodologias de ensino, práticas pedagógicas, currículos, e o desenvolvimento de tecnologias educacionais voltadas para o ensino. Pesquisas nessa área geralmente se concentram no ensino de ciências, matemática, linguagens, e outras disciplinas específicas, sendo comumente associada à formação de professores e ao aprimoramento das práticas de ensino (CAPES, 2019a, p.3).

³ A área de Educação é mais ampla e abrange aspectos teóricos, filosóficos, sociológicos e históricos da educação. Ela abriga investigações que se concentram em amplos aspectos dos processos de formação humana, desde suas concepções e fundamentos, bases epistemológicas, estruturas organizacionais e políticas educacionais, tanto na escola quanto fora dela, condições de qualidade, experiências e práticas, dimensões e diversidade, interfaces com outras áreas, entre outros tópicos (CAPES, 2019b, p.9).

CAPES o que demonstra uma variedade de diferentes níveis de pesquisa na área.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada evidencia a crescente relevância da Alfabetização Científica (AC) no contexto da formação de professores, especialmente no ensino de Ciências. Observa-se que, apesar de avanços significativos e de um corpo teórico consolidado que respalda sua importância, ainda há lacunas na formação inicial e continuada dos docentes que dificultam a aplicação efetiva da AC nas práticas pedagógicas escolares. Os dados revelam uma concentração geográfica na produção científica, com destaque para os estados do Sul e Sudeste, o que sugere desigualdades regionais no desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema. Além disso, embora o número de publicações tenha aumentado ao longo dos anos, indicando maior interesse da comunidade acadêmica, é evidente a necessidade de ampliar e diversificar esses estudos, tanto em termos regionais quanto metodológicos.

Observa-se, portanto, que embora a produção científica sobre Alfabetização Científica e formação de professores tenha apresentado avanços importantes, ela ainda se mostra concentrada em determinadas regiões e instituições do país. Essa concentração pode refletir disparidades no acesso à pesquisa e à formação continuada, o que aponta para a necessidade de ampliar o alcance dessas discussões em diferentes contextos educacionais e geográficos.

Assim, considera-se essencial que o debate sobre Alfabetização Científica esteja cada vez mais presente tanto na formação inicial quanto na formação continuada dos professores. Essa presença favorece práticas pedagógicas mais conscientes e alinhadas às demandas contemporâneas da sociedade, ampliando o potencial transformador da educação científica nas escolas brasileiras. Salientar as conclusões e/ou posições do autor frente os frutos do estudo, geralmente confeccionada por meio da exploração dos objetivos alcançados e da discussão do problema discutido.

Agradecimentos

Agradecimentos à professora Marta Rios Alves Nunes da Costa, doutora em Ciências Políticas e professora no programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Ambiental na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, que acompanhou e orientou o desenvolvimento deste trabalho como parte da pesquisa de mestrado do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria José Dias; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Alfabetização Científica no Ensino de Biologia: uma leitura fenomenológica de concepções docentes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 429-453, 2018.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Perspectiva de Ensino de Ciências**. Porto, Portugal: Centro de Estudos de Educação em ciências, 2001.

CAPES. DOCUMENTO TÉCNICO DO QUALIS PERIÓDICOS. 2023. Disponível em:<<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/avaliacao-quadrinal-2017/DocumentotcnicoQualisPeridicosfinal.pdf>>. Acesso: 12/09/2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PÉREZ, Daniel Gil. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista brasileira de educação**, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.

FERREIRA, Ana Gabriela Clipes; CAREGNATO, Sonia Elisa. Revistas científicas da UFRGS: considerações acerca da avaliação do Qualis Capes. In: **XII ENANCIB: Políticas de Informação para a Sociedade**. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 49. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa**: esta é a questão? **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, p. 201-209, 2006.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. **São Paulo**, v. 265, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.

SILVA, Maíra Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e34674, 2021.

SOUSA, Francisco Jucivario Felix; CAVALCANTE, Lígia Vieira da Silva; DEL PINO, José Claudio. Alfabetização científica e/ou letramento científico: reflexões sobre o Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 5, p. 1299-1312, 2021.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação e promoção da alfabetização científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, p. e9666, 2018.