



## ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: MAPEAMENTO DAS TESES DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIROS

### Scientific Literacy in Science Education: Mapping the Theses of Brazilian Postgraduate Programs

Aline Goulart Ferraz<sup>1</sup>

Elaine Correa Pereira<sup>2</sup>

Lilliane Silva de Antiqueira<sup>3</sup>

Angélica Conceição Dias Miranda<sup>4</sup>

Celiane Costa Machado<sup>5</sup>

**Resumo:** A Alfabetização Científica (AC) é compreendida como ato político que visa a emancipação e a formação cidadã dos estudantes, proporcionando a estes as habilidades necessárias para exercer seu direito à prática social a partir da mobilização dos conhecimentos científicos. O presente estudo teve como objetivo mapear as teses indexadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) que abordam a Alfabetização Científica com enfoque na Educação em Ciências defendidas entre os anos de 2018 e 2022. Para tanto, se utilizou o método de mapeamento de Biembengut. A análise das teses revelou que a Alfabetização Científica é um tema emergente na literatura científica brasileira, com um número crescente de pesquisas em desenvolvimento. As instituições gaúchas se destacam na produção de conhecimento sobre o tema e a Biologia é a área de conhecimento mais presente nos estudos, seguida pela área da Saúde e pela Física. A pesquisa de campo é o método de pesquisa mais utilizado, e os alunos são o maior objeto de estudo. O ensino fundamental é o nível de ensino mais analisado, não sendo encontrada nenhuma tese que trate da Alfabetização Científica na educação infantil. Concluiu-se que as temáticas que mais emergem nas teses analisadas são a atuação dos professores sob o prisma da Alfabetização Científica na Educação em Ciências e o comportamento dos alunos diante da Alfabetização Científica. No que diz respeito à atuação dos professores, os autores das teses verificaram que

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – Furg, Mestre em Administração Pública pela Furg, Bacharel em Direito e Biblioteconomia pela Furg, integrante do Grupo de Pesquisa Ciência, Informação, Tecnologia e Gestão (CITEG/Furg). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7934-2588>. E-mail: [alineferraz@furg.br](mailto:alineferraz@furg.br).

<sup>2</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3779-1403>. E-mail: [elainecorrea@furg.br](mailto:elainecorrea@furg.br).

<sup>3</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEDU da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4002-2517>. E-mail: [lilianeantiqueira@furg.br](mailto:lilianeantiqueira@furg.br).

<sup>4</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGECE da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3624-4616>. E-mail: [angelicacdm@gmail.com](mailto:angelicacdm@gmail.com).

<sup>5</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGECE da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0685-8078>. E-mail: [celianemachado@furg.br](mailto:celianemachado@furg.br).

a formação inicial e a carência na oferta de formação continuada em Ciências Naturais impactam na prática docente.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica. Ensino de Ciências. Letramento Científico.

**Abstract:** Scientific Literacy is understood as a political act that aims at the emancipation and citizenship training of students, providing them with the necessary skills to exercise their right to social practice based on the mobilization of scientific knowledge. The present study aims to map the theses indexed in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) that address Scientific Literacy with a focus on Science Education, defended between the years 2018 and 2022. For this purpose, the Biembengut mapping method was used. The analysis of the theses revealed that Scientific Literacy is an emerging theme in Brazilian scientific literature, with an increasing number of research projects in development. Gaúcho institutions stand out in the production of knowledge on the subject, with Biology as the prevalent field of knowledge in studies, followed by the area of Health and Physics. Field research is the most used research method, and students are the main object of study. Elementary education is the most analyzed level of education, and there were no theses dealing with scientific literacy in early childhood education. The themes emerge most often in the theses analyzed are the role of teachers in the perspective of scientific literacy in Science Education and the behavior of students in the face of scientific literacy. Regarding the performance of teachers, the authors of the theses found that the initial training of teachers and the lack of provision for continued training in Natural Sciences impact teaching practice.

**Keywords:** Scientific Literacy. Science teaching. Scientific Literacy.

## 1 Introdução

Vivemos em tempos de abundância de informação. O advento da rede mundial de computadores associado à tecnologia dos smartphones nos trouxe a possibilidade de acesso a uma quantidade infinita de informações sem restrição de local e hora. Por outro lado, observamos que a capacidade de assimilar informações e transformá-las em conhecimento não segue a velocidade do desenvolvimento tecnológico. O processo de ensino-aprendizagem é complexo e demanda envolvimento, protagonismo, ação e reflexão sobre o mundo (Freire, 2015).

Nesse contexto, diante da amplitude e da liquidez da informação (Bauman, 2001), da complexidade dos cenários e da importância do saber, vivemos no paradoxo de uma sociedade da informação carente de conhecimento e de capacidade crítica e criativa. A incapacidade de compreender as informações e dialogar com o mundo traz consequências sérias. A alienação e a desinformação científica deixam a sociedade vulnerável a teorias falaciosas que, com argumentos rasos e equivocados, apresentam pseudológicas para temáticas complexas. Podemos citar como exemplos de situações ocasionadas pela falta de criticidade o movimento antivacina, o terraplanismo e a negação da evolução humana e do aquecimento global.

Por sua natureza, o ensino de ciências tem um relevante papel diante da potencialidade de promover discussões a respeito de alternativas e métodos educacionais que não visem apenas à transmissão de conteúdos, mas que sejam capazes de relacionar e transitar pelo conhecimento de forma interdisciplinar, tornando o ensino emancipatório e capaz de formar pessoas com autonomia intelectual (Bachelard, 1996; Demo, 2005). Em contraposição ao modelo tradicional do ensino de ciências surge a Alfabetização Científica (AC), que é

compreendida como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se em um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento e a sua cultura como cidadão inserido na sociedade (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Conforme Pizzaro (2010), há consenso em reconhecer a AC como um processo que extrapola o contato com noções e conceitos científicos, de maneira a fomentar repertórios de discussão, de reflexão e de posicionamentos críticos em relação aos temas que envolvem o trabalho da ciência, seus produtos, a utilização dos mesmos e os aspectos humanos, sociais e ambientais.

A AC pode ser considerada como um dos eixos emergentes na pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, sendo apontada como a meta da aprendizagem e o objetivo do ensino na medida em que almeja ampliar o conhecimento sobre ciência e tecnologia atrelados a uma formação para a cidadania. (Lorenzetti, 2017).

O termo *scientific literacy* foi usado pela primeira vez por Paul Hurd em 1958. Na década de 1980 o termo passou a ser utilizado no Brasil e, a partir dos anos 1990, os debates sobre a temática registraram um significativo crescimento (Sasseron; Carvalho, 2011). O conceito de AC passa por um processo de amadurecimento e de ressignificação. Nos últimos anos os estudos sobre o tema têm se expandido, ampliando o número de pesquisadores, abordagens e publicações.

Devido a essa expansão, torna-se necessário identificar os caminhos que as investigações científicas têm percorrido, bem como os resultados alcançados. Por esta razão, é importante a realização de um mapeamento sistemático da produção sobre AC com enfoque na Educação em Ciências no cenário brasileiro, para que possamos analisar, refletir, estabelecer relações e melhor compreender a produção dos saberes no âmbito da Educação em Ciências.

Nessa seara, são relevantes os estudos que demonstrem o movimento da produção científica pelo país. A produção acadêmica é uma instância fundamental para análise e compreensão dos movimentos científicos, uma vez que registra tendências como orientadoras de estudo, sendo, portanto, um importante instrumento para comunicar resultados e inspirar a investigação. Assim, as teses, além de divulgarem informações, ideias, conceitos e significados no meio acadêmico passaram também a aferir os avanços da ciência.

A escolha da AC como temática para o presente mapeamento está diretamente relacionada à temática de pesquisa da primeira autora e da atuação das demais autoras no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC ou no Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEDU da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, sendo a AC objeto de estudos também do Grupo de Pesquisa Ciência, Informação, Tecnologia e Gestão (CITEG/FURG), do qual duas autoras deste estudo fazem parte.

Conforme Bachelard (1996), todo conhecimento é resposta a uma pergunta: se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Destarte, este estudo se propõe a responder as seguintes inquietações: O que as teses e dissertações brasileiras abordam sobre AC? Qual é a dimensão da produção sobre AC no Brasil? Existe alguma região brasileira onde a Produção sobre AC está concentrada? Quais são as abordagens sobre AC mais utilizadas?

Para responder essas inquietações, propomos um mapeamento das teses que tratam sobre AC sob o prisma da Educação em Ciências indexadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O mapeamento foi realizado com base no método proposto por Biembengut (2008). Com o objetivo de identificar o que emerge das teses defendidas entre 2018 e 2022 no que diz respeito à AC na Educação em Ciências, o presente artigo está

organizado, além desta introdução, nos seguintes tópicos: referencial teórico, metodologia, análise e discussão dos resultados e considerações finais.

## 2 Referencial teórico

A transformação dos processos formativos diante das constantes mudanças sociais e tecnológicas merece um olhar atento. A busca por práticas educativas que desenvolvam o ser humano holisticamente por meio de um ensino significativo, integrado, contextualizado e relevante é permanente. Conforme os ensinamentos de Bachelard (1996, p.24):

Toda cultura científica deve começar, por uma catarse intelectual e afetiva. Resta, então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir.

Já a concepção tradicional do ensino de ciências pode ser comparada com o que Freire denominou de Educação Bancária, quando “o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é ‘encher’ os educandos dos conteúdos de sua narração” (2015, p. 35). Nesse cenário, o professor realiza uma série de ações isoladas, nas quais os conteúdos curriculares são desconectados do mundo concreto dos alunos e destituídos de significado. Essa atuação é denominada por Demo (2010) de instrucionista.

Freire (2011) nos 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, 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 caminho, Becker (2012) observa 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.

O estudo proposto tem como referencial norteador a concepção de que o conhecimento científico jamais se apresenta de forma acabada, sendo permanentemente construído, desconstruído e reconstruído através da problematização: “Se não há pergunta não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído” (Bachelard, 1996, p.18).

Comungamos com o entendimento de que o conhecimento construído através da indagação tem um alicerce construtivista embasado nas teorias de Jean Piaget com as etapas do desenvolvimento cognitivo, complementados pelas teorias de Vygotsky sobre a natureza social do processo de aprendizagem, assim como das teorias de educação progressiva de John Dewey (Schwartzman; Christophe, 2009). Chassot (2003, p.91) afirma que “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrito a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.

Atualmente, a Alfabetização Científica está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela. (Chassot, 2003, p.91)

Merece nota a pluralidade conceitual e de abordagens existente em relação aos termos Alfabetização Científica e Letramento Científico (Vitor; Silva, 2017). Essa problemática se deve principalmente à tradução do termo para literatura nacional (Sasseron; Carvalho, 2011).

Na produção deste estudo utilizamos a expressão “Alfabetização Científica”, pois dentre os termos utilizados na literatura, este é o predominante (Lorenzetti, 2017).

A AC envolve a compreensão do impacto da ciência e da tecnologia na vida pública, que, embora dependa de um conhecimento da ciência, não se reduz a isso. A preparação do aluno para tomar decisões vem sendo denominada de Educação para a Ação Social Responsável, que propõe desenvolver um senso de responsabilidade nos alunos para os problemas sociais e ambientais – tanto os atuais como os futuros (Santos, 2001; Cachapuz *et al.*, 2005).

Decompondo a expressão “Alfabetização Científica”, tendo como base os ensinamentos de Freire (2015), compreendemos que a alfabetização está além da aquisição de um sistema de signos e compreende a tomada de consciência do homem sobre o seu contexto. Sobre a importância da AC, Lorenzetti (2001, p.49) pontua: “Aumentar o nível de entendimento público da ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem”.

Destarte, no presente estudo utilizamos o termo AC conforme o conceito apresentado por Chassot:

A Alfabetização Científica é o conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens e a mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem, ensinando a ler e interpretar a linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo. (Chassot, 2000, p.19)

No Brasil, a AC está em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Art.32) e, em última instância, com o art. 208 da Constituição Federal (Brasil, 1988).

Sasseron (2008) propôs indicadores para AC. Os indicadores seriam habilidades próprias do fazer científico, tais como: a) Organizar, classificar e seriar dados; b) Estruturar o pensamento/raciocínio; e c) Entender a situação analisada. Esse último indicador envolve levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

Em complementação aos indicadores propostos por Sasseron (2008), Pizarro (2015) elenca mais oito indicadores para caracterizar a AC, compreendendo o fazer científico como algo indissociável do ser social atuante e consciente. São eles: articulação de ideais, investigação, argumentação, leitura em ciências, escrita em ciências, problematização, criação e atuação.

Apresentaremos a seguir a metodologia utilizada para atingir o objetivo da presente pesquisa, que realizou uma busca das teses brasileiras que abordam a AC no âmbito da Educação em Ciências.

### 3 Caminhos da pesquisa

Conforme Prodanov e Freitas (2013, p.14), “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”. Por sua vez, Creswell (2007, p. 35) afirma que “a abordagem qualitativa se preocupa com os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, pois ela centra-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”. Segundo Gil (2002, p.45), “a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa”.



Nesse contexto, o presente estudo se caracteriza como uma pesquisa quanti-qualitativa de caráter descritivo e documental que propõe um mapeamento teórico conforme o método proposto por Biembengut (2008). Realizamos uma busca das teses que abordam a Alfabetização Científica na Educação em Ciências indexadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

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 vamos mapeando 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, 2018). O método de mapeamento proposto por Biembengut (2008) é dividido em três etapas: Identificação, Classificação e Organização e Reconhecimento/Análise.

Para etapa de identificação, realizamos um levantamento das produções existentes na BDTD. Estabelecemos como palavras-chave “Alfabetização Científica” and “Educação em Ciências”. A seleção ocorreu em todos os campos (título, assunto, autor). Definimos como recorte temporal o período compreendido entre os anos de 2018 e 2022, de modo a abarcar trabalhos contemporâneos sobre a temática, e filtramos somente as teses por se tratarem de estudos que pressupõem aprofundamento, ineditismo e originalidade. A busca recuperou vinte e quatro teses; destas, duas eram repetidas e foram excluídas. Da mesma forma, após a leitura dos resumos dos trabalhos recuperados, foi percebido que três teses não abordavam a temática da Alfabetização Científica na Educação em Ciências e também foram excluídas. Após as exclusões referidas, o corpus da pesquisa ficou constituído por dezenove teses.

Após a seleção dos trabalhos, seguimos para etapa de Classificação e Organização, momento em que foram identificados os pontos relevantes ou significativos para compreender as abordagens presentes nas teses sobre AC 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 as teses selecionadas: autor, título, ano de defesa, instituição, resumo, palavras-chave, objetivos, área, tipo de estudo e objeto do estudo.

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 teses brasileiras que abordam a AC sob o prisma da Educação em Ciências, compomos uma fotografia que facilita a compreensão a respeito do que os Programas de Pós-Graduação vêm pesquisando e produzindo sobre o tema, Na sequência, passamos à discussão dos resultados encontrados.



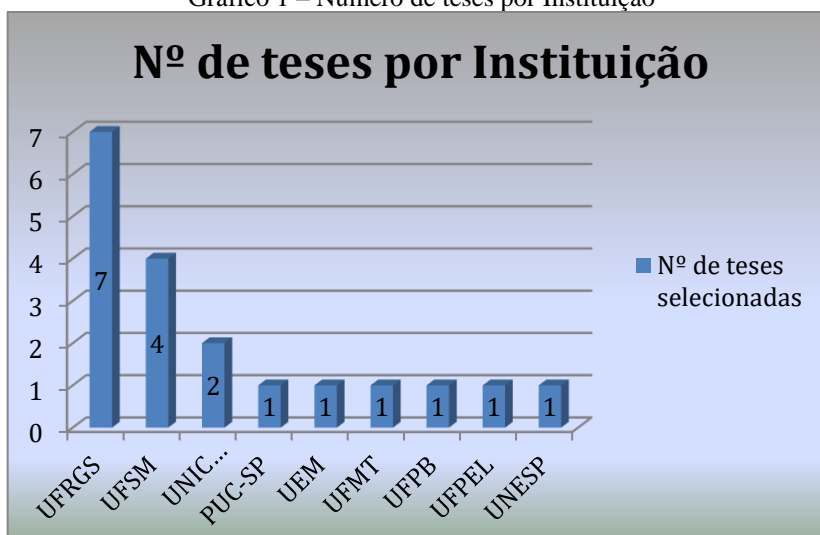
#### 4 Análise e discussões dos resultados

A presente seção cumpre com o objetivo de identificar o que emerge nas teses, defendidas entre 2018 e 2022, relacionadas à Alfabetização Científica na Educação em Ciências, 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 da produção de teses sobre AC na Educação em Ciências. Abaixo, no Gráfico 1, podemos observar o número de teses distribuídas por Instituição.

Gráfico 1 – Número de teses por Instituição



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

Percebemos que a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) publicou um número significativamente superior de teses sobre AC na Educação em Ciências em comparação às demais instituições no período analisado. Enquanto a UFRGS publicou sete teses, a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em segundo lugar, publicou somente quatro. A partir dos dados em análise, é perceptível também a vanguarda das instituições gaúchas em comparação às demais instituições brasileiras na discussão da temática: das nove instituições no Brasil que publicaram teses sobre o tema, três são gaúchas, somando juntas 63% do total de publicações. No Gráfico 2, apresentamos a série histórica de publicação das teses analisadas:



Gráfico 2 – Número de teses por ano de publicação



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

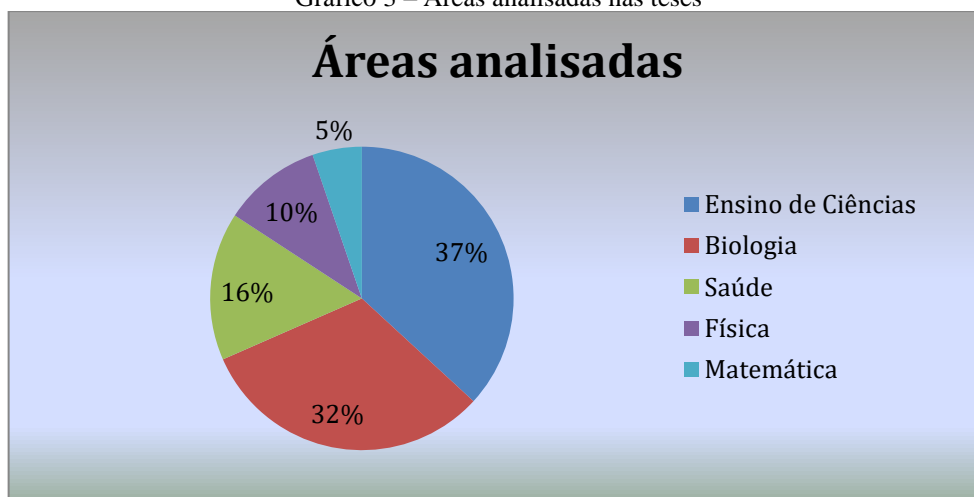
Embora o ano de 2022 seja o que mais registrou publicações de teses sobre AC na Educação em Ciências (seis teses), a série histórica não demonstra um crescimento gradual do interesse pelo tema. A explicação para a ocorrência desse fenômeno exige maiores pesquisas sobre os acontecimentos que impactaram as discussões sobre a temática entre os anos de 2018 e 2022.

Esses achados coincidem com Andrade (2022), que em estudo semelhante investigou as tendências da pesquisa brasileira sobre AC no Ensino de Biologia nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), nos anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIO) e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, compreendendo o período entre 1997 e 2021, e constatou:

Sobre a distribuição temporal e geográfica dos trabalhos sobre AC no Ensino de Biologia, é possível observar uma evolução, identificando períodos de crescimento e de estagnação existentes ao longo do tempo analisado, bem como, a predominância de pesquisas advindas do eixo Sul-Sudeste. (Andrade, 2022, p.273)

No Gráfico 3, apresentamos as áreas abordadas nas teses analisadas:

Gráfico 3 – Áreas analisadas nas teses



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

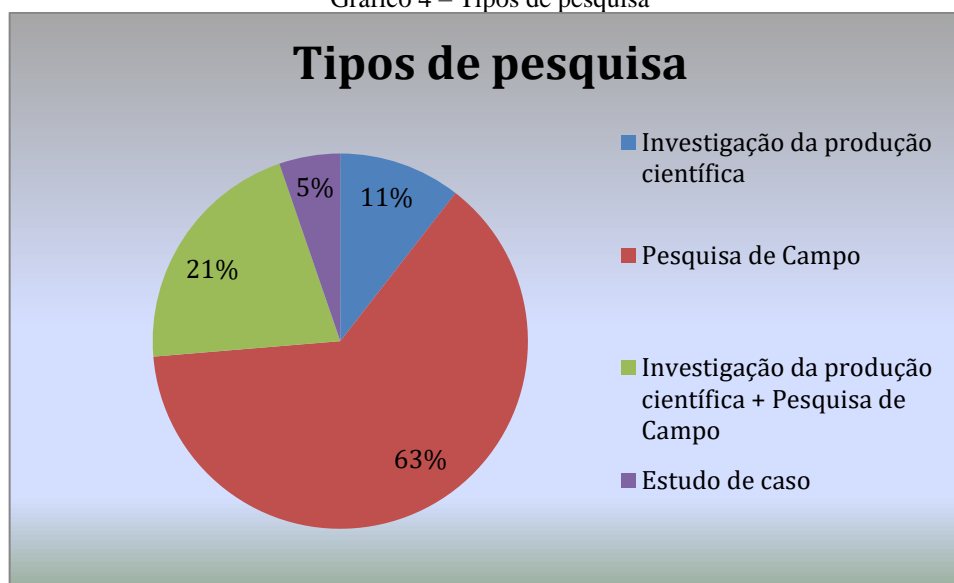




As discussões sobre o Ensino de Ciências de forma genérica, sem a indicação de uma disciplina específica, foram verificadas em sete teses; o ensino da disciplina de Biologia escolhida como enfoque aparece em seis teses, seguido pela área da Saúde (três teses), Física (duas teses) e Matemática (uma tese).

Chama a atenção o número reduzido de trabalhos na área da matemática: esse achado é um indício que os estudos nessa área precisam ser ampliados. No Gráfico 4, apresentamos os tipos de pesquisa propostas nas teses analisadas:

Gráfico 4 – Tipos de pesquisa



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu, e reunir um conjunto de informações a serem documentadas.

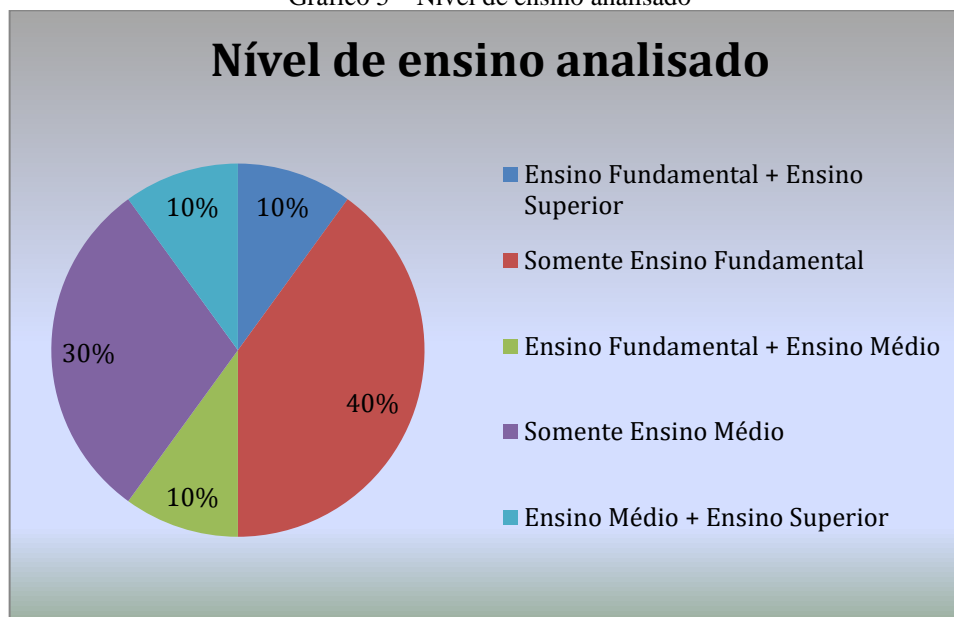
Podemos perceber que

Pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los. (Prodanov e Freitas, 2013, p.59)

Verificou-se que 89% das teses analisadas envolvem pesquisa de campo, sendo doze teses predominantemente pesquisas de campo, quatro teses pesquisas bibliográficas e de campo e uma tese estudo de caso. Somente duas teses eram constituídas somente por pesquisa bibliográfica. No Gráfico 5, apresentamos os níveis de ensino analisados nas teses que tiveram como objeto de estudo alunos:



Gráfico 5 – Nível de ensino analisado



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

O Ensino Fundamental foi nível de ensino mais analisado (seis teses), seguido pelo Ensino Médio (cinco teses). Chamou atenção não terem sido recuperados teses que envolvessem o nível de ensino da Educação Infantil, o que indica a necessidade de maiores estudos envolvendo esse nível de ensino.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 8-9), o processo de Alfabetização Científica “pode e deve ser desenvolvido desde a fase inicial de escolarização”. Mesmo antes da alfabetização já é possível trabalhar habilidades do processo científico como articulação de ideais, investigação, argumentação, problematização e compreensão da situação analisada, de maneira a contribuir desde educação infantil para a inserção do aluno na cultura científica, por meio de uma prática pedagógica interdisciplinar e contextualizada.

#### 4.2 Análise qualitativa

Após a contextualização inicial conduzida por meio da análise quantitativa, apresentamos a análise qualitativa a partir de duas categorias, uma vez que identificamos dois pontos relevantes para compreender e organizar as abordagens presentes nas teses sobre Alfabetização Científica. Essas categorias são: estudos que abordam a atuação dos professores sobre o prisma da AC na Educação em Ciências; e Estudos que abordam o comportamento dos alunos diante da AC na Educação em Ciências. Cabe esclarecer que alguns pesquisadores abordaram as duas categorias em suas pesquisas, e que ao mesmo tempo não foi possível classificar o estudo de Andrade (2002) em uma das duas categorias propostas, uma vez que a autora investigou as tendências da pesquisa brasileira sobre AC no Ensino de Biologia publicadas nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO).

A seguir passaremos a discutir o que emerge nas teses relacionadas à Alfabetização Científica na Educação em Ciências a partir da leitura dos resumos e das conclusões das teses integrantes do corpus de pesquisa.

#### 4.2.1 Estudos que abordam a atuação dos professores sob o prisma da Alfabetização Científica na Educação em Ciências:

Do total de trabalhos analisados, onze teses discutem a atuação dos professores sob o prisma da AC na Educação em Ciências. Sob esse enfoque, constatamos a emergência de discussões que abordam a formação de professores. Conceição (2022) Concluiu que ficam aparentes lacunas quanto à formação dos professores no que se refere à AC, à pesquisa, uso de fontes e rigor científico.

No mesmo sentido, Venturieri (2019) afirma que a precariedade no que tange a formação inicial dos professores dos anos iniciais e a carência na oferta de formação continuada em Ciências Naturais impactam a prática docente.

Fornazari (2018) também apresenta conclusão semelhante:

Não existe um olhar, na formação inicial de professores de biologia para o fomento da alfabetização em nutrição no Ensino Fundamental II, além disso os materiais didáticos analisados também não foram capazes de promover a alfabetização em nutrição o que demonstra a importância da atuação docente na organização do ensino, porém a desvinculação entre os conteúdos teóricos de nutrição tratados no curso e a prática pedagógica com os mesmos se constitui como um limite a ser superado um vez que, os licenciandos precisam vivenciar situações reais de ensino que envolvam os conteúdos de nutrição para que a alfabetização em nutrição possa ser possível. Assim, o ideal seria que, tanto as disciplinas pedagógicas como as não pedagógicas promovessem, no curso de licenciatura, a articulação entre a teoria e a prática pedagógica (Fornazari, 2018, p.8).

Os estudos denotam uma emergência de discussões sobre a atuação docente. Souza (2018) observa que a falta de prática com atividades investigativas e o tempo insuficiente para realizar determinadas tarefas foram citados pelos professores como desafios a serem superados.

Pereira (2022) relatou que as professoras demonstram, por meio de sua ação, uma concepção política de defesa da educação, da escola pública e do conhecimento científico, atuando com autoridade de conhecimento, demonstrando aos educandos a importância da ciência e dos conteúdos da ciência em suas vidas e agindo com responsabilidade, desenvolvendo metodologias e estratégias pedagógicas para envolver o educando, principalmente o adolescente, no processo de aprendizagem.

Bastos (2019) pontuou que a partir da compreensão da Natureza da Ciência, incluindo os aspectos políticos e éticos que a circundam, bem como os procedimentos típicos do fazer científico, os educadores mostraram-se mais confiantes e capazes de transpor didaticamente os conhecimentos das Ciências da Natureza às crianças, buscando autonomamente os conceitos teóricos e fundando, de fato, um Ensino de Ciências alicerçado na AC.

Destacamos os achados de Pereira (2022) e Carminatti (2018). Pereira (2022) observou, a partir das falas das professoras, a noção de abandono tanto da escola como do(a) professor(a), primeiro, por parte das políticas públicas, que não garantem o espaço público que é a escola e, segundo, pela falta de valorização da escola e dos(as) professores(as), o que causa, conseqüentemente, o abandono da docência por parte dos(as) professores(as).

Carminatti (2018), por sua vez, menciona a construção de relações professor-aluno adequadas, com um enfoque afetivo que contribui decisivamente para os processos de ensino e de aprendizagem em Ciências, que visam à formação integral do estudante, constituindo,



continuada sobre essa temática é de grande relevância. Sobre a permanente renovação da AC, Sasseron observa:

[...] a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica. (Sasseron, 2015, p.56)

Considerando os achados das teses analisadas, é possível perceber que são muitos os desafios dos docentes para introduzir uma prática investigativa em meio a um ambiente ainda pautado no ensino tradicional. Nesse cenário, a formação inicial e continuada de professores com um olhar educacional que enfoca nas pedagogias investigativas e ativas e visa uma formação cidadã crítica e reflexiva foi identificada como questão primordial para implementação da Alfabetização científica nas salas de aula.

#### *4.2.2 Estudos que abordam o comportamento dos alunos diante da Alfabetização Científica na Educação em Ciências.*

Dez teses abordam o comportamento dos alunos diante da AC na Educação em Ciências. A seguir passaremos a apresentar as discussões que emergiram com maior recorrência nessas teses:

Os estudos constataram melhores resultados entre os alunos com a aplicação de metodologias com enfoque na Alfabetização Científica.

Michelotti (2022) observou que a elaboração de vídeos didáticos como metodologia ativa, com vocabulário acessível, é capaz de promover AC em ambientes formais e não formais, e que os educandos puderam atrelar a teoria à prática, ser ativos na construção do seu conhecimento e pensar em novas maneiras de transmitir esse conhecimento de forma prática e acessível para demais alunos, professores e/ou comunidade geral.

No mesmo sentido, Vizzotto (2019) afirmou que, com base nos resultados, é possível defender que a Física escolar pode contribuir de maneira substancial para a formação no trânsito, desde que os conceitos e fenômenos estudados sejam conectados às implicações sociais desse cotidiano, pois a ligação desses saberes a aplicações no trânsito pode possibilitar maior reflexão crítica dos estudantes, e também posteriormente influenciar suas atuações na sociedade.

Pezarini (2020) destacou que o processo de construção e argumentação no Ensino de Ciências e de Biologia contribuiu para que os estudantes aprendessem a construir argumentos e argumentações de qualidade, possibilitando identificar qual é o lugar e a relação da explicação e da narração com a argumentação. O autor ressaltou que a argumentação é condição para o desenvolvimento do raciocínio científico dos alunos e que a qualidade das argumentações produzidas por eles pode ser favorecida com o emprego de estratégias didáticas diversificadas, sob uma perspectiva educativa pautada pelo propósito da cultura científica.





Assim como os autores, Oliveira (2022) constatou que a aplicação dos projetos de Iniciação Científica contribuiu para a promoção da AC, na medida que os estudantes compreenderam os conceitos científicos relativos à disciplina de Biologia e tiveram a oportunidade de participar do processo de produção do conhecimento e tomada de decisões, demonstrando maior interesse pela área da Botânica e desenvolvendo postura crítica e protagonismo em suas ações. Da mesma forma, Miletto (2022) menciona as possibilidades de aprendizagem na área de Ciências através da investigação e compreensão de conhecimentos de forma interdisciplinar, partindo da temática proposta, de forma a discutir questões locais e pertinentes ao campo, que se configuram como uma experiência que pode ser relevante para a própria escola, para os estudantes e para os professores, no sentido de contribuir para a Alfabetização Científica dos envolvidos e para uma aproximação à própria identidade enquanto sujeitos de uma educação do campo.

Outra discussão que emerge nas teses e merece destaque é a percepção dos autores sobre a dificuldade dos alunos em compreender e discutir os conteúdos abordados em sala de aula. Atribuímos esse fenômeno à utilização do método tradicional de ensino que ainda prevalece nas escolas Brasileiras.

Nesse sentido, Vizzotto (2019) constatou que os participantes apresentaram baixo nível de Alfabetização Científica, assim como insatisfatórias aptidões ao tentar transpor seus saberes para o contexto em questão. Buske (2019), por sua vez, observou que a maioria dos cidadãos não compreende corretamente os conceitos básicos e as aplicações de genética (conteúdo analisado na pesquisa). Buske também observou que, além da sala de aula, a mídia demonstrou ter um papel importante na alfabetização genética dos alunos, bem como a realização de formação complementar em cursos pré-vestibular.

Nesse contexto, fica bastante claro que para promover a AC a escola terá que proporcionar um ensino que oportunize, além da necessária aprendizagem conceitual e de vocabulários pertinentes à ciência, espaços de discussão e reflexão sobre problemas presentes na realidade dos estudantes, de forma a promover um processo de enculturação científica e tecnológica. (Costa; Ribeiro; Zompero, 2015)

Figura 2 – Nuvem de palavras dos estudos que abordam o comportamento dos alunos diante da Alfabetização Científica na Educação em Ciências.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

Ao analisarmos a Figura 2, sob a perspectiva dos estudos que abordam o comportamento dos alunos diante da AC, podemos perceber os principais temas que emergiram nos resultados desses estudos, merecendo destaque as seguintes palavras: Sociedade, Teoria e prática, Investigação, Aprendizagem, Participação, Reflexão, Contextualização e Interdisciplinaridade.

Diante dos resultados obtidos nessa categoria, constatamos que as teses que abordam o comportamento dos alunos diante da AC nos revelam que os estudantes apresentam dificuldades em compreender e discutir os conteúdos abordados em sala de aula. No entanto, ações com o propósito de alfabetizar cientificamente obtiveram respostas positivas dos alunos. A respeito do potencial da Alfabetização Científica no processo de aprendizagem dos alunos, Sasseron afirma:

[...] o ensino por investigação extravasa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos. Denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos. Por esse motivo, caracteriza-se por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica. (Sasseron, 2015, p.64)

Nesse contexto, ao incentivar que os estudantes a trabalhem de forma ativa e colaborativa na resolução de problemas, novas perguntas surgem e, com o aprofundamento das investigações, essas inquietações se transformam em novas descobertas. Esse processo cíclico desencadeia o desenvolvimento do raciocínio crítico, da reflexão sobre os fenômenos científicos, da argumentação e, por fim, a apropriação do conhecimento.

## 5 Considerações Finais

A transformação dos processos formativos diante das constantes mudanças sociais e tecnológicas merece um olhar atento. A busca por práticas educativas que desenvolvam o ser humano holisticamente por meio de um ensino significativo, integrado, contextualizado e relevante é permanente.

A expressão “Alfabetização Científica”, tendo como base os ensinamentos de Freire (2015), pressupõe que a alfabetização está além da aquisição de um sistema de signos e compreende a tomada de consciência do homem sobre o seu ambiente. Assim, a Alfabetização Científica contribui para o desenvolvimento de competências essenciais para a vida cidadã, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a tomada de decisão informada.

Nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo identificar o que emerge nas teses relacionadas à AC Educação em Ciências indexadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Para tanto, realizou-se uma busca de teses que abordam a temática, utilizando o método de mapeamento teórico proposto por Biembengut (2008).

A análise das teses revelou que a Alfabetização Científica é um tema emergente na literatura científica brasileira, com um número crescente de pesquisas sendo desenvolvidas. As instituições gaúchas se destacam na produção de conhecimento sobre o tema, com 12 das 19 teses analisadas sendo oriundas de Instituições do Rio Grande do Sul.

A biologia é a área de conhecimento mais presente nos estudos, seguida pela área da saúde e pela Física. A pesquisa de campo é o método de pesquisa mais utilizado, e os alunos são o maior objeto de estudo. O ensino fundamental é o nível de ensino mais analisado, não sendo encontrada nenhuma tese tratando da AC educação infantil.

A partir da análise qualitativa dos dados, constatamos que as temáticas que mais emergem nas teses analisadas são a atuação dos professores sobre o prisma da AC na Educação em Ciências e o comportamento dos alunos diante da Alfabetização Científica.

No que diz respeito à atuação dos professores sob o prisma da Alfabetização Científica na Educação em Ciências, os autores das teses verificaram com seus trabalhos que a formação inicial dos professores e a carência na oferta de formação continuada em Ciências Naturais impactam a prática docente. Também emergiu que a construção de relações professor-aluno adequadas, com um enfoque afetivo, contribui decisivamente para os processos de ensino e de aprendizagem em Ciências.

Com relação às teses que abordaram o comportamento dos alunos diante da Alfabetização Científica, constatamos que as teses enfatizam a importância de uma abordagem contextualizada, crítica e reflexiva da ciência, que leve os alunos a compreender os processos e valores científicos, bem como a relação da ciência com o mundo real. Os estudos indicaram melhores resultados entre os alunos com a aplicação de metodologias com enfoque na AC, e também constataram o baixo nível de Alfabetização Científica entre os alunos participantes das pesquisas.

Dessa forma, concluímos que para que a Alfabetização Científica seja efetiva, é necessário que os professores recebam formação continuada na área. A formação deve capacitá-los para utilizarem estratégias de ensino que promovam a compreensão crítica da ciência e a inserção dos alunos no mundo científico. Além disso, é importante que a AC esteja cada vez mais presente nas práticas docentes. A inclusão da AC nos currículos escolares é essencial para a implementação de uma educação científica de qualidade.

Assim, espera-se que as reflexões apresentadas neste artigo contribuam para o enriquecimento do debate acadêmico, oferecendo insights relevantes que possam orientar futuras pesquisas e práticas na área, promovendo assim avanços no entendimento e na abordagem da Alfabetização Científica na Educação em Ciências.

## Referências

ANDRADE, Maria José Dias de. **Tendências de Publicações Brasileiras sobre Alfabetização Científica no Ensino de Biologia** (1997 - 2021). Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/26039>. Acesso em: 06 nov. 2023.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db>. Acesso em: 31 out. 2023.

BACHELARD, Gaston. **A Formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BASTOS, Giséli Duarte. **Formação Docente para um Ensino de (e Sobre) Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: Possibilidades para Alfabetização Científica. Tese











