

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UM DESAFIO PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Geni Pereira Bilio¹
Adriana Omena Santos²
Mirna Tonus³

RESUMO: Este artigo consiste em uma revisão de literatura que explora o conceito de Alfabetização Científica (AC) e a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Seu objetivo principal é resgatar estudos desenvolvidos sobre o tema da AC. Essa abordagem visa promover uma educação crítica e de qualidade, capacitando os cidadãos a se posicionar diante de situações e problemas da sociedade em assuntos relacionados à ciência, desde os mais rotineiros até os conteúdos complexos de pesquisas. Em uma sociedade neoliberal e competitiva, é crucial que os professores auxiliem os alunos com as habilidades necessárias para tomar decisões e intervir de forma crítica em seu ambiente, baseando-se em conceitos científicos compreendidos e questionados. A AC não se limita ao espaço escolar, mas se estende ao longo da vida e transcende suas dimensões para os espaços educacionais não formais, influenciados por diversas mídias e linguagens. Os resultados permitem fornecer conhecimentos importantes para outros pesquisadores e docentes, contribuindo para o aprimoramento das práticas de Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa contribuição é importante para garantir uma educação efetiva e possibilitar que os discentes se tornem cidadãos críticos, capazes de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização Científica. Educação Crítica. Aprimoramento das Práticas.

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (PPGED-UFU), Mestra em Ensino – Universidade de Cuiabá/MT- Professora da Rede Pública de Ensino Municipal de Várzea Grande/MT – área de conhecimento: Educação e-mail: genibilioprofessora@gmail.com

² Bolsista de Produtividade em Pesquisa pelo CNPq/Brasil, Doutora em Ciências da Comunicação (USP), com pós-doutorado em Políticas Públicas na Ottawa University e docente no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) e no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação (PPGCE), ambos na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), orientadora da pesquisa, e-mail: adriomena@gmail.com

³ Doutora em Multimeios, com pós-doutorado em Sociologia na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), docente no curso de Jornalismo e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação da Universidade Federal de Uberlândia (PPGCE-UFU), coorientadora da pesquisa no PPGED-UFU, Brasil, e-mail: mirnatonus@gmail.com

Scientific Literacy: A Challenge for Teachers of the Early Years of Elementary School

ABSTRACT: This article consists of a literature review that explores the concept of Scientific Literacy (CA) and the importance of teaching Science in the early years of Elementary School. Its main objective is to rescue studies developed on the topic of Scientific Literacy. This approach aims to promote critical and quality education, enabling citizens to take a stand in the face of situations and problems in society in matters related to science, from the most routine to complex research content. In a neoliberal and competitive society, it is crucial that teachers help students with the necessary skills to make decisions and intervene critically in their environment, based on understood and questioned scientific concepts. Scientific Literacy is not limited to the school space, but also extends throughout life and transcends its dimensions to non-formal educational spaces, influenced by different media and languages. The results aim to provide important knowledge for new researchers and teachers, contributing to the improvement of Scientific Literacy teaching practices in the early years of Elementary School. This contribution is important to ensure effective education and enable students to become critical citizens, capable of facing the challenges of the contemporary world.

KEYWORDS: Scientific Literacy. Critical Education. Improvement of Practices

INTRODUÇÃO

A contemporaneidade é marcada pelo avanço contínuo das tecnologias, o que tem impactado a vida cotidiana da sociedade, influenciando-a em diferentes contextos, incluindo o cultural, o educacional e o científico, considerando os avanços da ciência nos mais diferentes setores. Nesse panorama, a Alfabetização Científica (AC) se torna uma necessidade em todos os níveis de ensino, desde a educação inicial até o ensino superior e profissional.

O ensino voltado para a AC revela potencialidades dos discentes não percebidas e desperta diferentes perspectivas na educação, que os docentes antes não consideravam importantes, embora, hoje, já se esteja mudando de postura, mesmo que timidamente. Isso leva os últimos a refletir sobre sua prática pedagógica, avançando na organização do planejamento e, conseqüentemente, na abordagem pedagógica. Valoriza-se a relação entre os conhecimentos curriculares e a vida cotidiana dos discentes, compreendendo que a educação científica é fundamental para a formação integral do ser humano, tanto dentro quanto fora da sala de aula, valorizando a interação entre ciência, tecnologia, sociedade e seus diferentes setores.

Embora não sejam sinônimos, a educação científica está intimamente relacionada com a AC, tanto por envolver-se com o Ensino de Ciências quanto por ser fundamental para ampliar os níveis e índices de AC na população (Vitor; Silva, 2017; Oliveira; Silva-Forsberg, 2012). No

entanto, a educação científica é uma construção humana e um constructo cultural, mutável e falível, que não se limita a metodologias e conceitos científicos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os currículos e conteúdos devem ser trabalhados em sala de aula não apenas como transmissão de conhecimento, mas sim, com o objetivo de envolver os alunos de forma ativa em sua própria formação. Sasseron (2010) destaca que os objetivos da AC estão alinhados com os propósitos dos PCN e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que buscam um ensino capaz de abordar as disciplinas de forma integrada no currículo, contextualizando temas e debates com a realidade dos estudantes, a fim de desenvolver saberes e habilidades que serão utilizados em diferentes contextos de suas vidas, não se restringindo ao ambiente escolar.

Nesse sentido, a AC deve ser abordada a partir de uma perspectiva problematizadora, proporcionando aos estudantes a capacidade de criar, pensar, explorar e buscar soluções para os problemas investigados (Machado; Sasseron, 2012). Essas autoras enfatizam que as crianças estão cada vez mais familiarizadas com a influência das mídias digitais – pode-se incluir, por desdobramento, as inteligências artificiais –, que têm impacto significativo na sociedade contemporânea, e é necessário acompanhar essas mudanças.

As tecnologias digitais, nesse sentido, podem contribuir para uma educação em que discentes e docentes interajam de maneira a garantir a construção coletiva dessas soluções, em uma perspectiva plurimodal, por meio de atividades que envolvem interações em sala de aula e/ou mediadas por plataformas digitais, e, ainda, a exploração de recursos que permitam o exercício da autonomia.

Quando os estudantes adquirem conhecimentos, seja pelas mídias digitais, seja em sala de aula, é por meio da Alfabetização e do Letramento Científico que desenvolvem a capacidade de reconhecer seu papel ativo nas mudanças sociais, direcionando esse conhecimento por meio das práticas pedagógicas diárias, que envolvem habilidades de compreensão, análise, construção, associação, sequenciação, entre outras (Brasil, 2015).

Diante desse contexto, este artigo contempla uma primeira etapa da pesquisa de doutoramento em Educação de uma das autoras, sob orientação e coorientação das demais, e apresenta uma revisão bibliográfica sobre o conceito de Alfabetização Científica, buscando conhecer autores que dialogam com o tema e compartilham conhecimentos e experiências na área das ciências naturais e da AC na educação infantil brasileira.

Um dos objetivos da pesquisa aqui abordada é conhecer a temática em debate para compreender o desenvolvimento do conhecimento do ensino de ciência em sala de aula do Cadernos da Fucamp, v. 35, p. 99 - 116 /2024

Ensino Fundamental, nos anos iniciais, sendo este um dos pontos cruciais para promover a aprendizagem significativa, levando ao conhecimento crítico do estudante, sendo que o docente é o principal responsável para despertar nas crianças a curiosidade por meio de um trabalho investigativo que leve ao início de uma AC.

Segundo Lakatos e Marconi (1992), a pesquisa bibliográfica se configura como sendo o exame de materiais de natureza diversa, criando interpretações complementares, que coleta dados gerais ou específicos a respeito de determinado tema, sendo este o início de toda pesquisa independentemente do tipo, sendo esse levantamento indispensável para desenvolver as próximas fases da pesquisa.

Como resultados preliminares, acredita-se que reunirão conhecimentos importantes a outros pesquisadores e docentes que dialogam com o tema, contribuindo para o aprimoramento das práticas de AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Nesta seção, são abordados os aspectos teóricos essenciais relacionados ao tema em questão. Iniciamos apresentando os principais conceitos propostos por autores nessa área de estudo. Exploramos as ideias relacionadas ao ensino de ciências e sua estreita relação com a AC, destacando sua relevância para uma educação formativa e significativa com/para crianças. Em nosso entendimento, conforme a perspectiva de autores como Vogt (2012), a AC é uma etapa importante na cultura científica, podendo ser vista como fundamental na formação de novos cientistas.

CIÊNCIA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: CONCEITOS E FUNDAMENTOS

A palavra “ciência”, do latim *scientia,ae*, “conhecimento, saber, ciência, arte, habilidade” (Aranda, 2019), tem significado relacionado ao conhecimento, sendo usada de maneira geral ou restrita. Pode referir-se a determinado tipo de conhecimento já consagrado como tal em alguma área específica, como Física, Química, Biologia, entre outras, ou à atividade pela qual se obtém esse conhecimento, ou seja, a prática científica em si (Prado, 2016).

Apesar dos avanços científico-tecnológicos, a concepção popular de ciência ainda é compatível com aquela do século XV, defendida por grandes cientistas pioneiros como Galileu e Newton, os quais afirmavam que, para compreender a natureza, era necessário consultá-la

diretamente. Em perspectivas como as de Aristóteles e outros, os conhecimentos eram relegados a um plano secundário (Chalmers, 2004).

É sabido que todo conceito é, em parte, moldado pelo conhecimento que cada pessoa possui a seu respeito e a respeito de seu entorno. No contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas públicas – objeto de estudo da pesquisa de doutoramento e deste artigo –, as crianças definem a ciência de acordo com o senso comum, concepção que se fortalece com as ideias de Borges e Rezende (2010). Segundo essas autoras, nessa faixa etária, os estudantes veem a ciência restrita a três principais fontes: sua visão de mundo; a visão transmitida pela mídia; e a visão apresentada em sala de aula. Considerando que a visão de mundo da criança é determinada pelo ambiente em que vive, o papel da família e da escola é fundamental nesse processo.

Essas mesmas autoras afirmam que a AC surge como uma metodologia eficaz e oportuna, capaz de valorizar os modos de pensar e agir dos cientistas, além de contribuir para atribuir significado à ciência, permitindo que os estudantes se apropriem e usem a linguagem e os conhecimentos científicos. Esse trabalho se torna mais eficaz se, dentro da família, já existe um direcionamento nesse sentido, uma linguagem que desperte a curiosidade da criança, pois a primeira instituição com que o ser humano tem contato é a família e, em seguida, a escola, sendo indispensável que exista uma boa relação entre ambas em prol da construção do conhecimento do estudante.

Incentivar as crianças desde cedo a compreender que o mundo científico está ao alcance de todos pode definir o futuro de novos cientistas nas mais diferentes áreas de conhecimento. Atualmente, elas necessitam de mais atenção, tanto no ambiente familiar quanto no escolar, pois o excesso de atividades que lhes são impostas, somado à sobrecarga informacional decorrente das mídias digitais, inibe o surgimento de ideias que ficam reprimidas devido à falta desse estímulo. O docente desempenha um papel fundamental nesse processo, pois a visão de ser um cientista evolui ao longo do tempo e está relacionada à visão estereotipada da “opinião pública”. Tal opinião deveria ser resultado de um produto coletivo, resultado de debates e que representasse um grupo como um todo, mas, na realidade, essa “opinião pública” predominante, do senso comum, não se trata da opinião de todos, e sim de uma maioria com acesso aos meios de comunicação (Lasswel, 1987).

Para fortalecer a ideia de cientificidade e romper com a imagem ultrapassada de que apenas cientistas de laboratório estão envolvidos com a ciência, é importante reconhecer que, nos dias de hoje, a prática científica abrange uma gama mais ampla de atividades. Pode envolver

Cadernos da Fucamp, v. 35, p. 99 - 116 /2024

pesquisas teóricas, aplicadas e de desenvolvimento tecnológico, que requerem o uso de computadores, análise de documentos, interpretação de informações obtidas por outros cientistas, entre outras formas (Konflanz; Scheid, 2011).

Assegurar que a ciência não se restringe aos laboratórios é essencial e um dos primeiros passos no caminho da AC. A ciência é parte da vida cotidiana e requer apenas duas coisas: observação e raciocínio (análises). Portanto, a primeira tarefa é ensinar a observar e a pensar (Alves, 2002).

Existem várias definições de AC, algumas das quais serão apresentadas aqui. Embora não seja um termo amplamente utilizado no contexto educacional básico, desde 1958, Hurd o utilizou pela primeira vez em sua obra "Science Literacy: its meaning for American schools". No entanto, na literatura nacional, a AC está atualmente relacionada ao Ensino de Ciências, o que pode ser atribuído à pluralidade semântica. Autores utilizam outras expressões, como "Letramento Científico", "Alfabetização Científica" e "Enculturação Científica" (Sasseron; Carvalho, 2011; Cunha, 2018; Sasseron; Machado, 2017).

No âmbito internacional, Carvalho (2009) faz referência a três denominações diferentes utilizadas em diferentes países: "literacia científica" ("*scientific literacy*"); "compreensão pública da ciência" ("*public understanding of science*"); e "cultura científica" ("*la culture scientifique*").

A AC vai além de compreender conhecimentos do cotidiano; é ter a capacidade de sistematizar o pensamento de forma lógica e contribuir para a construção de um conhecimento crítico sobre o mundo ao nosso redor. Dessa forma, pode-se afirmar que ela contribui para transformar os indivíduos em sujeitos críticos, capazes de analisar o mundo e intervir em diversos contextos (Souza; Sasseron, 2012).

Para reforçar esse conceito, podemos recorrer a Freire (1996), ao afirmar que a criticidade é a capacidade do indivíduo de refletir sobre a realidade em que está inserido, buscando conhecê-la, questioná-la e intervir para transformá-la. Nessa mesma perspectiva, Streck (2015) ressalta que o homem integrado é um sujeito que exerce sua liberdade, reflete e analisa sua realidade, posicionando-se criticamente e tomando decisões que interferem nela.

Essa visão crítica está intrinsecamente ligada ao pensamento científico, o qual permite despertar a curiosidade e a criatividade nas crianças, estimulando-as a estabelecer conexões com a realidade. Da mesma forma, os professores também podem refletir sobre sua prática pedagógica, buscando construir conhecimento a partir das experiências e tornar as aulas mais

dinâmicas e significativas. Se a sociedade necessita de indivíduos críticos e ativos, Freire (1996, p. 20) destaca que:

Ser crítico é toda pessoa capaz de fazer uma leitura do mundo e intervir em diferentes contextos de forma reflexiva e integrada, sendo seu principal objetivo estará presente no ato de educar e formar [...] sujeitos críticos capazes de pensar e transformar o mundo em que vivem, sua realidade e sociedade, seu estar no mundo, considerando sempre a realidade onde os sujeitos vivem e as diversas possibilidades de transformação social advindas desse processo.

Na mesma linha de raciocínio, o autor assume que a educação já não é como antes, apenas uma questão de receber conteúdo ou aderir a uma proposta conceitual do como ensinar, mas um lugar para construir cultura, inclusive a cultura digital. Nesse sentido, a abordagem baseada na visão de Freire (1996) reconhece a necessidade de aproximação do ato de educar com a cultura dos estudantes na atualidade, sendo o uso das tecnologias digitais em sala de aula um dos elementos contemporâneos de articulação cultural (Brito, Saul; Alves, 2014).

Paulo Freire diferencia a educação contrapondo as perspectivas dominadora e desumanizante, por um lado, e libertadora e humanizante por outro. É a segunda que representa, para ele, o ato de conhecer consciente e intencionalmente até o mundo. Assim, “seja como educador-educando, seja como educando-educador, parafraseando Freire, o sujeito tem clara a realidade da consciência e a partir disso toma consciência da realidade. E uma realidade diante da qual haja o sentimento de pertença” (Tonus, 2007 p. 71).

Apesar de não compartilhar da mesma opinião quanto à terminologia, Chassot (2003, p. 99) destaca que as pessoas alfabetizadas cientificamente devem possuir qualidades para contribuir com a melhoria da qualidade de vida da sociedade, visto que:

Se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência, em qualquer nível – e, ousadamente, incluso o ensino superior, e ainda, não sem parecer audacioso, a pós-graduação –, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e conseqüências negativas de seu desenvolvimento.

Nessa direção, pode-se dizer que o ensino ainda necessita de avanços significativos que, até o momento, não saíram dos documentos oficiais, que defendem um ensino que desperte nos educandos um senso crítico e reflexivo, tornando-os agentes ativos e participativos do

conhecimento construído, sendo, assim, capazes de intervir em situações adversas impostas pela sociedade capitalista.

ESTUDO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com nova publicação no Brasil em 2017, os conteúdos escolares de Ciências são introduzidos desde o 1º ano do Ensino Fundamental, reconhecendo que as crianças já estão familiarizadas com fenômenos, transformações e tecnologias em seu cotidiano (Brasil, 2017, p.331).

Vale lembrar, ainda, que o ensino de Ciências permeia todo o Currículo do Ensino Fundamental (1º ao 9º ano), sendo dividido em unidades temáticas. Essas unidades podem ser trabalhadas estendendo-se às demais disciplinas curriculares, como Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, entre outras (Brasil, 2017).

Os conhecimentos científicos abordados no ensino de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental abrangem temas relacionados a Física, Química e Biologia. No entanto, é importante o docente trabalhar com a interdisciplinaridade, levando o discente a se envolver em situações-problema do cotidiano, ampliando outros saberes em diversas áreas do conhecimento, de maneira a contemplar as perspectivas também de desenvolvimento tecnológico e de inovação (Brasil, 2017).

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), o ensino de Ciências tem o objetivo de formar crianças e adolescentes não somente para serem cientistas, mas que sejam capazes de compreender e discutir os temas científicos, sabendo aplicá-los no mundo, de maneira natural e cotidiana. Esses autores destacam que:

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui 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, a sua cultura como cidadão inserido na sociedade (Lorenzetti; Delizoicov, 2001, p. 43).

O processo de ensino e aprendizagem é algo complexo nos anos iniciais, pois a atividade do docente deve ir além de um simples sistematizador de conhecimentos, já que conhecer a teoria do desenvolvimento é a base para sua prática pedagógica, na qual pode aproximar a alfabetização da língua materna do ensino de Ciências e do desenvolvimento da AC, uma vez que ambas as leituras estão atreladas e se complementam.

Conforme observado por Sasseron (2008), diante do cenário educacional brasileiro no ensino de Ciências, torna-se essencial introduzir, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, a integração das disciplinas científicas, promovendo uma visão das Ciências como uma construção humana permeada por debates, contribuindo para a aprendizagem de novos conhecimentos. A autora também ressalta a importância de focar a AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois esses são os primeiros passos em direção ao conhecimento científico e à compreensão das suas interações com o mundo.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) defendem a ideia de que a AC é uma jornada contínua ao longo da vida e que o ensino de Ciências, na educação formal, desempenha um papel fundamental na construção dos primeiros significados sobre o mundo, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, levando em consideração o contexto social dos estudantes.

Ao analisar a BNCC, percebemos que o termo "Letramento Científico" é utilizado com objetivos que se alinham às finalidades da AC e da Enculturação Científica. Nesse contexto, Sasseron (2018) destaca a semelhança nos compromissos e ações desses três termos.

Shen (1975) propõe uma distinção entre três concepções de AC, as quais não apenas se diferenciam em seus objetivos, mas também, frequentemente, consideram os públicos, o formato e os meios de disseminação. Essas três formas são denominadas de alfabetização científica "prática", "cívica" e "cultural".

A AC "prática" promove o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos científicos que são aplicados diretamente em situações cotidianas. Ela busca capacitar os indivíduos a utilizar a ciência e a tecnologia de forma prática, solucionando problemas do dia a dia e tomando decisões informadas.

A "cívica" está relacionada à compreensão e ao engajamento com questões científicas que afetam a sociedade e o ambiente. Nessa abordagem, os indivíduos são incentivados a participar de debates públicos, discutir políticas científicas, tomar decisões informadas e contribuir para a formação de uma sociedade baseada em conhecimento científico.

Conforme a American Psychological Association (APA) (Civic, 2000), o engajamento cívico refere-se a ações individuais e coletivas voltadas à identificação e à abordagem de questões de interesse público. Carpini (2000) e Gibson (2006) destacam a importância de relacionar os problemas isolados e individuais às ações gerais envolvendo políticas públicas, à medida que as abordagens devem ser orientadas para o cidadão e o exercício da cidadania. Enquanto o engajamento cívico tem uma natureza conceitual, o científico, por sua vez,

evidencia um caráter aplicado, como indicado por Sousa e Oliveira (2019) ao citarem Meadows et al. (1999).

Ao aliar ambos os engajamentos, entendemos que é possível criar condições para a AC cívica mencionada por Shen (1975).

Quanto à AC "cultural", ela enfoca a apreciação e a compreensão da ciência como um aspecto importante da cultura humana. Busca desenvolver uma compreensão mais ampla do papel da ciência na história, na sociedade, nas artes e na filosofia, permitindo uma apreciação mais profunda do seu impacto e das suas implicações no mundo ao nosso redor.

É importante ressaltar que essas três formas de AC não são excludentes, pois coexistem e podem se complementar. Cada uma aborda diferentes aspectos do conhecimento científico e busca promover uma compreensão mais ampla e uma participação mais ativa na cultura científica.

DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS PROFESSORES

É amplamente reconhecido que as escolas enfrentam desafios na sua capacidade de atender às necessidades dos discentes, assim como os docentes também enfrentam dificuldades nesse sentido. Com o constante avanço tecnológico, torna-se cada vez mais difícil acompanhar as mudanças diárias na sociedade. No entanto, é importante que os últimos estejam atualizados e se envolvam com as novas ferramentas decorrentes do desenvolvimento científico, integrando-as de forma a aprimorar a sua prática pedagógica diária, em vez de considerá-las como obstáculos.

Um ponto que merece atenção diz respeito aos desafios significativos associados à discrepância entre a realidade das escolas públicas em comparação com as escolas da rede particular. Nesse sentido, não é justo atribuir apenas às escolas a responsabilidade de fornecer as informações científicas necessárias aos cidadãos. Ao longo da trajetória educacional, é essencial que sejam criadas iniciativas para capacitar os discentes a saber como e onde buscar, também no ensino informal, o conhecimento necessário para suas vidas diárias.

Nesse sentido, a educação em espaços não formais, que engloba atividades pedagógicas realizadas em museus, parques, bibliotecas, aulas de campo e feiras de ciências, desempenha um papel fundamental na promoção de uma aprendizagem significativa e no desenvolvimento cognitivo dos discentes. No entanto, enfrenta-se um desafio considerável nesse aspecto, devido à falta de recursos financeiros para viabilizar essas atividades por parte dos docentes.

Um dos principais desafios encontrados nas salas de aula dos anos iniciais está no verdadeiro objetivo da escola nessa fase. Afinal, desenvolver uma AC é muito mais complexo do que simplesmente ensinar a ler e escrever, conforme amplamente reconhecido pela sociedade. Para embasar esse conceito de alfabetização, Soares (1985) defende que se trata de um processo contínuo, que se estende ao longo de toda a vida e vai além da mera aquisição das habilidades de leitura e escrita.

No entanto, o docente não apenas precisa desenvolver as habilidades de leitura e escrita na criança, mas, também, integrar outras habilidades essenciais relacionadas à AC, como investigação, curiosidade, criticidade e reflexão. Surge então a questão: como isso pode ser alcançado se o docente não possui esse conhecimento?

Diante desse desafio, é fundamental que ele busque o aprimoramento profissional e adquira o conhecimento necessário para despertar o senso crítico e reflexivo das crianças nos anos iniciais. O caminho a ser seguido envolve uma combinação de iniciativas. Em primeiro lugar, é importante recorrer à formação continuada, participando de cursos, workshops e grupos de estudo que abordem a alfabetização científica. Além disso, é essencial explorar recursos pedagógicos, como livros, materiais didáticos e recursos tecnológicos, que possam auxiliar na promoção dessas habilidades.

Ainda, o docente pode criar um ambiente de aprendizagem estimulante, no qual os discentes sejam encorajados a fazer perguntas, buscar respostas, analisar evidências e formular argumentos. O estímulo à curiosidade e ao pensamento crítico pode ser feito por meio de atividades práticas, experimentos, discussões em grupo e projetos.

Segundo Soares (1985), a AC proposta preocupa-se com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que, ao serem veiculados nas primeiras séries do Ensino Fundamental, se constituem em aliados para que o discente possa ler e compreender seu universo. Pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política.

A AC nas séries iniciais do Ensino Fundamental é entendida como o processo pelo qual a linguagem adquire significado, permitindo que o indivíduo amplie seu universo de conhecimento e se torne um cidadão inserido na sociedade. Nesse contexto, o docente desempenha um papel fundamental ao organizar o planejamento escolar, que deve estar alinhado com os conteúdos abordados em sala de aula, proporcionando uma oportunidade privilegiada para a sistematização do conhecimento por meio de diversas ações promovidas.

Leituras direcionadas, como histórias de faz de conta ou textos variados, e atividades de jogo de faz de conta despertam a curiosidade da criança, estimulando sua capacidade de observação, criatividade e interesse. Essas atividades podem contribuir significativamente para a AC ao despertar o interesse dos discentes e desenvolver habilidades científicas essenciais.

Assim, por meio de abordagens pedagógicas adequadas e atividades envolventes, o docente pode despertar a curiosidade, o senso de observação, a criatividade e o interesse dos discentes, promovendo efetivamente a AC nas séries iniciais.

PERCURSO METODOLÓGICO, RESULTADOS PRELIMINARES E REFLEXÕES

Para atender ao objetivo proposto nesta primeira etapa da investigação do doutoramento, elegeu-se como metodologia a revisão bibliográfica, que se configura como o exame de materiais de natureza diversa, que tenham recebido tratamento analítico, ou que possam ser reexaminados, criando interpretações complementares, atividade de localização de fontes, para coletar dados gerais ou específicos a respeito de determinado tema em um segundo momento. Tal perspectiva

[...] permite compreender que, se de um lado a resolução de um problema pode ser obtida através dela, por outro lado, tanto a pesquisa de laboratório quanto a de campo (documentação direta) exigem, como premissa, o levantamento do estudo da questão que se propõe a analisar e solucionar. A pesquisa bibliográfica pode, portanto, ser considerada também como o primeiro passo de toda pesquisa científica (Lakatos; Marconi, 1992, p. 44).

Admite-se que a principal característica desse tipo de investigação é a de proporcionar ao pesquisador a aquisição de experiência teórica variada, contribuindo para ampliar o conhecimento, de forma a fazer da pesquisa um material rico sobre o tema, fundamentando-o do ponto de vista teórico (Lakatos; Marcon, 1992).

Na revisão de literatura exposta neste artigo, as buscas compreenderam publicações em Repositórios Científicos, Portal de Periódicos da CAPES, SciELO de artigos, dissertações e teses em plataformas digitais, utilizando os seguintes termos de pesquisa: "Alfabetização Científica", "anos iniciais", "Ensino Fundamental", e "práticas pedagógicas", "formação de professores", com foco específico no Ensino da Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, não delimitando ano de publicação. A escolha por essas bases de dados se deu pela abrangência e por possibilitarem acesso tanto a artigos quanto a estudos mais completos, como dissertações e teses, os quais acreditamos ser, para esse tipo de pesquisa, os mais adequados.

As ideias aqui apresentadas têm a intenção de descrever os aspectos e as características da AC com um olhar para a educação na perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade para a formação de um cidadão crítico. Nesse viés, os apontamentos serviram para provocar uma reflexão significativa sobre a iniciação científica e sua relação com Ciência, além dos conhecimentos necessários para produzir conhecimentos com essa temática e colocá-los em prática no cotidiano.

Ainda que o artigo não tenha se aprofundado no conceito, a Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI) é uma abordagem pedagógica que envolve os discentes em processos de investigação para a construção de conhecimentos e pode ser um mecanismo que auxilie o docente no desafio da AC. Alguns estudos têm demonstrado os benefícios dessa estratégia no desenvolvimento de habilidades científicas, competências cognitivas e na motivação dos discentes, pois o docente se utiliza de conhecimentos prévios dos primeiros e os leva a fazer relações entre os objetos de seu cotidiano e o conhecimento científico, tornando-os, assim, protagonistas de seu conhecimento.

Sasseron e Carvalho (2008) contribuem sobre esse tipo de estratégia pedagógica, pois afirmam que estimula a investigação e o pensamento crítico dos discentes. Quando esses são colocados no papel de cientistas, conduzindo experiências, coletando dados e tirando conclusões próprias, dificilmente se esquecerão do conceito que contribuiu para a construção de seu conhecimento, e isso está relacionado com a aprendizagem significativa. Em uma abordagem na qual o discente participa ativamente do processo de construção, ele desenvolve suas habilidades e compreende que o método científico de forma prática pode ser trabalhado diariamente na escola e se estender para outros campos de aprendizagem.

De acordo com as autoras supracitadas, o trabalho com projetos é também uma abordagem que ajuda nesse processo de aprendizagem com as crianças nos anos iniciais, e ainda promove a autonomia dos discentes, além de estimular a criatividade e o trabalho em equipe; não se restringe ao domínio de conceitos, mas inclui a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

A utilização de recursos tecnológicos como apoio ao ensino tem sido amplamente discutida e explorada no contexto educacional. Diversas pesquisas têm investigado os resultados e impactos dessa abordagem, fornecendo evidências sobre seus benefícios e desafios. Seu uso nos anos iniciais nas escolas públicas, porém, precisa evoluir, tanto no que diz respeito à infraestrutura como na formação dos professores e inserção de ferramentas de qualidade no contexto educacional.

Como exercício analítico, cabe enfatizar que, depois da pandemia de Covid-19, as ferramentas digitais adentraram em nossas vidas para não mais sair, por isso, é importante fazer delas aliadas e, como docente, saber que o uso saudável e estratégico de recursos tecnológicos, como aplicativos interativos e plataformas de aprendizagem on-line, pode melhorar o envolvimento dos discentes, além de promover uma compreensão mais profunda dos conceitos, permitindo aplicá-los em seu contexto social.

Além disso, questões relacionadas à infraestrutura tecnológica, acesso equitativo aos recursos e segurança on-line também são relevantes para o uso bem-sucedido das tecnologias educacionais e segurança dos discentes, sendo fundamental abordar os desafios relacionados à capacitação dos docentes e à infraestrutura tecnológica para maximizar os benefícios dessas ferramentas no ambiente educacional.

A integração com outras áreas do conhecimento proporciona uma abordagem interdisciplinar que promove uma compreensão mais ampla e significativa dos conteúdos para os discentes nos anos iniciais, pois essa interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem mais contextualizada, estimulando o pensamento crítico e a transferência de conhecimento para situações do mundo real.

A integração entre áreas do conhecimento desempenha um papel fundamental no avanço científico e na obtenção de uma compreensão mais abrangente dos fenômenos que nos cercam. Cada campo de estudo possui abordagens próprias, metodologias e conjuntos de conhecimento específicos. No entanto, muitos problemas e questões complexas não podem ser adequadamente compreendidos se nos limitarmos a uma única disciplina.

Para promover essa integração, é crucial adotar uma abordagem educacional que desperte habilidades perdidas ao longo do tempo, especialmente, considerando o impacto dos brinquedos industriais no desenvolvimento da criatividade e da imaginação nas crianças. Um docente que resgata essas capacidades pode fazer uma diferença significativa na vida dos discentes, levando-os além da mera alfabetização tradicional. Por meio da literatura, é possível abrir as portas para um mundo imaginário, permitindo que a criança se torne observadora, questionadora e curiosa por natureza – características essenciais para se tornar um futuro cientista.

Assim, além de desenvolver habilidades de escrita e leitura, a educação deve cultivar a imaginação, a curiosidade e o pensamento crítico. O docente desempenha um papel central nesse processo, incentivando os discentes a explorar diferentes áreas do conhecimento, fazer conexões entre disciplinas e compreender os problemas complexos sob múltiplas perspectivas.

Dessa forma, os estudantes se tornam mais preparados para enfrentar os desafios da sociedade atual, contribuindo para o avanço científico e para a busca de soluções inovadoras.

A interdisciplinaridade, que envolve a colaboração e o diálogo entre diferentes áreas, permite uma abordagem mais ampla e abrangente. Ao unir conhecimentos e perspectivas de diferentes campos, é possível obter novas visões e insights que podem levar a descobertas e soluções inovadoras.

Um dos desafios enfrentados pelos docentes, especialmente pedagogos, é introduzir os primeiros conhecimentos sistematizados na escola para crianças que até então tinham a família como principal responsável pela educação delas. Essa transição exige dos educadores uma abordagem cuidadosa e atenta, pois estão lidando com crianças que estão se familiarizando com um ambiente educacional formal pela primeira vez.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos desafios identificados na revisão bibliográfica sobre a AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, cabe destacar a importância de estratégias pedagógicas que possam superar tais obstáculos. A falta de formação específica em Ciências, a abordagem didática inadequada, a escassez de recursos e materiais didáticos adequados, bem como as limitações da infraestrutura escolar, foram identificadas como dificuldades significativas nesse processo.

No entanto, é encorajador reconhecer que existem estratégias pedagógicas eficazes que podem contribuir para a superação desses desafios. A aprendizagem baseada em investigação, por exemplo, proporciona aos discentes a oportunidade de explorar, experimentar e fazer descobertas científicas de forma ativa e participativa, levando-os a construir conceitos próprios.

A contextualização dos conteúdos científicos, por sua vez, permite que estabeleçam conexões entre a ciência e seu cotidiano, tornando a aprendizagem mais significativa ao levarem sua realidade para a sala de aula, mostrando que a aprendizagem ocorre em todos os lugares e durante toda sua vida.

Além disso, o uso de recursos tecnológicos, como experimentos virtuais e simulações, amplia as possibilidades de aprendizado e desperta o interesse dos discentes. A integração com outras áreas do conhecimento também desempenha um papel crucial, proporcionando uma abordagem interdisciplinar e estimulando uma compreensão mais abrangente dos fenômenos naturais. Para isso, vale a pena lembrar que os docentes têm de superar a infraestrutura das

escolas e a busca de aprendizagem no uso de novas ferramentas como aliadas no processo de ensino e aprendizagem de sala de aula.

Cabe ressaltar, contudo, que, para que essas estratégias sejam efetivamente implementadas, é fundamental a valorização profissional, o investimento por parte dos governantes na capacitação dos docentes em relação aos conteúdos científicos e no uso de metodologias de ensino específicas associadas às ferramentas digitais, sendo essencial para que eles se sintam preparados e confiantes para abordar a AC.

Ainda se faz necessário um apoio institucional, envolvendo políticas educacionais adequadas, fornecimento de recursos materiais e financeiros, bem como a criação de um ambiente escolar propício ao ensino e à aprendizagem científica, preparando os discentes para um mundo cada vez mais complexo e cientificamente orientado.

Agradecimentos: Trabalho desenvolvido em interface com pesquisa desenvolvida com e recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

ALVES, R. **Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

ARANDA, S. **Práticas educativas e inclusão: um estudo de caso**. São Paulo, 2019.

BORGES, A.T; REZENDE, F. **O Ensino de Ciências na Contemporaneidade**. Brasília: Editora UnB, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização. Caderno 08**. Brasília: MEC, SEB, 2015.

BRITO, R. L. G. L. de.; SAUL, A. M.; ALVES, D. R. M. (Orgs.). **Paulo Freire: contribuições para o ensino, a pesquisa e a gestão da educação**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014.

CARPINI, M. X. D. Gen.com: youth, civic engagement, and the new information environment. **Political Communication**, v. 17, n. 4, p. 341-349, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10584600050178942>. Acesso em: 02 jun. 2023.

CARVALHO, G. S. Literacia científica: conceitos e dimensões. In: AZEVEDO, F.; SARDINHA, M.G. (Coord.). **Modelos e práticas em literacia**. Lisboa: Lidel, p. 179-194, 2009. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9695/1/LIDEL_Literacia%20cientifica.pdf. Acesso em: 02 jun. 2023.

CHALMERS, Alan F. **A fabricação da ciência**. São Paulo. 2004.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em: 22. agosto.2023.

CIVIC, M. **Educação, sociedade e tecnologia**. Porto Alegre, 2000.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Revista Ciência e Educação**, v. 24, p. 27-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/jSdWBpPTNdfP6KwGrD8wmZg/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 01 jun. 2023.

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

GIBSON, C. M. Citizens at the center: a new approach to civic engagement. **The Case Foundation**, 2006. Disponível em: <https://community-wealth.org/sites/clone.community-wealth.org/files/downloads/paper-gibson.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

KONFLANZ, T. L., SCHEID, N. M. J. Concepção de cientista no ensino fundamental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, 1(1):70-83. 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 26. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LASSWELL, H. A estrutura e a função da comunicação na sociedade. In: COHN, G. (Org.). **Comunicação e indústria cultural**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1987.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.pdf. Acesso em: 20 mai. 2023.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n.1, 2012. Disponível em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/317/301>. Acesso em: 15 mai. 2023.

OLIVEIRA, W. F. A.; SILVA-FORSBERG, M. C. Estudo epistemológico sobre alfabetização científica. **Scientia Amazonia**, v. 1, n.2, p. 37-45, 2012. Disponível em: <https://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v1-n2-37-45-2012.pdf>. Acessado em: 10 jun. 2023

Cadernos da Fucamp, v. 35, p. 99 - 116 /2024

PRADO, M.L. **Jogos digitais e práticas educativas**. São Paulo.2016.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833/3034>. Acesso em: 21 mai. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 01 jun. 2023.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. DOI: 10.13140/RG.2.2.23816.32001. Acesso em: 10 jul. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino de física. In: CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-27, 2010. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=41235&forceview=1> . Acessado em: 10 out. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na Prática: Inovando a Forma de Ensinar Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SHEN, B. S. P. Science Literacy. **American Scientist**, v. 63, p. 265-268, may.-jun. 1975.

SOARES, M. B. As muitas facetas da alfabetização. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 52, p. 19-24, 1985.

SOARES, M. B. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUSA, L. S.; OLIVEIRA, T. O fazer científico da pesquisa-ação: mapeando o conceito de engajamento em uma perspectiva multidimensional. **Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social**, v. 9, n. 17, p. 69-85, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332798226_The_scientific_making_of_action_research_mapping_the_concept_of_engagement_in_a_multidimensional_perspective. Acesso em: 02 jun. 2023.

SOUZA, V.F.M.; SASSERON, L.H. As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 3, p. 593-611, 2012. Disponível em: Acessado em: 15 set. 2023.

Cadernos da Fucamp, v. 35, p. 99 - 116 /2024

SOUZA, E.P; SASSERON, L.H. **Ensino de ciências na educação básica**. Rio de Janeiro: Faperj, 2012.

STRECK, D.R. **Educação popular e política pública**. São Paulo. 2015.

TONUS, Mirna. **Interações digitais**: uma proposta de ensino de radiojornalismo por meio das TIC. 2007. 240 p. Tese (Doutorado em Multimeios) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1608275>. Acesso em: 19 jun. 2024.

VÍTOR, F.; SILVA, A.J. **Uso de tecnologias no ensino de matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2017.

VOGT, C. The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and Ibero-America. **Public understand of Science**. 21 (1), p. 4 – 16, 2012.